

Diseño prototipo de casa-taller para artesanos del fique en Curití

José Luis Chacón Rueda

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Edwin Ríos Vargas

Especialista en Gerencia de Proyectos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingeniería y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2025

Agradecimientos

A Curití y sus artesanos; a la profesora e historiadora Ana Isabel Urrea; quien me suministró valiosa información histórica documentada y narrada importante de Curití y su descendencia ancestral de tejedores, al Señor Reinaldo Becerra, tejedor y gestor social del municipio de Curití, quien preserva y conserva estas técnicas ancestrales y amablemente me brindó la información necesaria referente al oficio, evolución, nuevas técnicas y herramientas utilizadas hoy día por el artesano de Curití.

Contenido

Introducción	22
1 Diseño de prototipo de casa-taller para artesanos del fique en Curití.....	25
1.1 Descripción del problema	25
1.2 Objetivos	32
1.2.1 Objetivo general	32
1.2.2 Objetivos específicos.....	32
2 Marco referencial	33
2.1 Marco teórico	33
2.1.1 Componente urbano	33
2.1.2 Componente técnico-constructivo.....	33
2.1.3 Componente formal.....	34
2.2 Marco conceptual	34
2.2.1 La tierra	35
2.2.2 Arquitectura vernácula	36
2.2.3 Arquitectura ecológica	37
2.2.4 Arquitectura sostenible.....	37
2.3 Marco legal.....	37
2.4 Estado del arte	43
3 Método	44
3.1 Análisis tipológico de arquitectura vernácula	44
3.2 Caracterización del artesano y su oficio.....	45
3.3 Diversidad de materiales y distintos sistemas constructivos de la región.....	45

4	Planteamiento del problema	46
5	Usuario	47
6	Pregunta.....	52
7	Justificación.....	53
8	Conclusiones	54
8.1	Componente urbano	54
8.1.1	Localización y contexto	54
8.1.2	Criterios de localización.....	58
8.1.3	Infraestructura vial al lote escogido	61
8.1.4	Análisis del lote	63
8.1.5	Infraestructura de conexión.....	74
8.1.6	La Artesanía en Curití	75
8.2	Componente funcional	77
8.2.1	Zonificación	77
8.2.2	Usuarios.....	78
8.2.3	Cuadro de áreas y necesidades	79
8.3	Componente formal.....	81
8.3.1	Arquitectura bioclimática	82
8.3.2	Análisis tipológico de arquitectura vernácula	83
8.4	Análisis formal del proyecto	87
8.5	Componente técnico-constructivo del proyecto.....	88
8.5.1	Construcción con tierra	89
8.5.2	Construcción de estructura metálica	108

8.6 Elementos estructurales del proyecto.....	109
8.6.1 Columnas, vigas IPE	109
8.6.2 Cimientos	109
8.6.3 Sobre cimiento.....	111
8.6.4 Losas de entrepiso	113
8.6.5 Cubierta	115
8.6.6 Dinteles.....	116
8.6.7 Escalera	117
8.6.8 Pañetes del proyecto.....	118
8.7 Detalle constructivo del proyecto.....	119
8.7.1 Referencias constructivas	121
Referencias.....	127

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Diferentes licencias urbanísticas expedidas entre el año 2020 y el 2023</i>	26
Tabla 2. <i>Identificación municipal artesanos de Santander</i>	48
Tabla 3. <i>Matriz FODA</i>	58
Tabla 4. <i>Criterios de selección lote</i>	58
Tabla 5. <i>Datos generales del lote</i>	73
Tabla 6. <i>Cuadro de necesidades y áreas aproximadas</i>	79
Tabla 7. <i>Programa arquitectónico del proyecto casa-taller</i>	79
Tabla 8. <i>Comparaciones técnicas</i>	86
Tabla 9. <i>Programa arquitectónico de la vivienda prototipo en El Torno</i>	86
Tabla 10. <i>Índice de ocupación y de construcción del Proyecto</i>	87
Tabla 11. <i>Referencias constructivas del proyecto casa-taller para artesanos del fique</i>	121

Lista de figuras

Figura 1. <i>Zona expansión-perímetro urbano de Curití.....</i>	28
Figura 2. <i>Urbanización Terra del Fical.....</i>	28
Figura 3. <i>Urbanización Buragua Condominio</i>	28
Figura 4. <i>Urbanización Bosques del Pinar.....</i>	29
Figura 5. <i>Urbanizaciones El Vivero y El Líbano.....</i>	29
Figura 6. <i>Vivienda de un artesano curiteño adaptada como taller y vivienda</i>	31
Figura 7. <i>Identificación de artesanos por municipio</i>	50
Figura 8. <i>Distribución de la población por sexo y grupos de edad 2018.....</i>	52
Figura 9. <i>Localización Departamento de Santander en Colombia</i>	55
Figura 10. <i>Localización Curití en Santander.....</i>	56
Figura 11. <i>Canal de relación Curití en Santander</i>	57
Figura 12. <i>Usos urbanos.....</i>	59
Figura 13. <i>Amenazas urbanas.....</i>	59
Figura 14. <i>Vulnerabilidad física urbana.....</i>	60
Figura 15. <i>Riesgo urbano.....</i>	60
Figura 16. <i>Criterios de selección del lote</i>	61
Figura 17. <i>Infraestructura vial al Líbano</i>	62
Figura 18. <i>Clasificación del suelo</i>	63
Figura 19. <i>Reglamentación del uso del suelo</i>	64
Figura 20. <i>Urbanizaciones el Vivero y el Líbano</i>	66
Figura 21. <i>Unidades morfométricas</i>	67
Figura 22. <i>Perfil de elevación.....</i>	68

Figura 23. <i>Trayectoria solar</i>	69
Figura 24. <i>Dirección del viento</i>	70
Figura 25. <i>Velocidad del viento</i>	70
Figura 26. <i>Estructura ecológica principal urbana</i>	71
Figura 27. <i>Clima</i>	72
Figura 28. <i>Análisis del lote</i>	73
Figura 29. <i>Infraestructura de conexión de Curití con municipios vecinos</i>	74
Figura 30. <i>Telar vertical con trama y urdimbre</i>	75
Figura 31. <i>Telar vertical artesanal de 6 metros y telar vertical industrial</i>	76
Figura 32. <i>Alfombras fabricadas en Curití</i>	77
Figura 33. <i>Zonificación casa-taller en planta</i>	78
Figura 34. <i>Distribución espacial del taller. Planta y alzado</i>	80
Figura 35. <i>Distribución espacial de la vivienda piso 2 y altillo. Planta y alzado</i>	81
Figura 36. <i>AGRA Anzellini</i>	84
Figura 37. <i>AGRA Anzellini. Perspectiva exterior</i>	84
Figura 38. <i>AGRA, Anzellini,. LAMOV_Vivienda Prototipo en el torno</i>	85
Figura 39. <i>Esquemas de generación de la forma</i>	87
Figura 40. <i>Entramado y recubrimiento del muro en bahareque</i>	91
Figura 41. <i>Muro estructural con diagonales</i>	92
Figura 42. <i>Unión muro de bahareque con solera de madera a cimiento</i>	93
Figura 43. <i>Construcción en madera utilizando técnicas vernáculas en Curití Santander</i>	94
Figura 44. <i>Ilustración de muros reforzados</i>	96
Figura 45. <i>Ilustración de muros en BTC Reforzados</i>	96

Figura 46. <i>Dimensiones del BTC hueco</i>	98
Figura 47. <i>Rueda de las técnicas</i>	99
Figura 48. <i>Galería Residence Salvatierra, France</i>	100
Figura 49. <i>Planta arquitectónica de Residence Salvatierra</i>	101
Figura 50. <i>Corte transversal de Residence Salvatierra.</i>	101
Figura 51. <i>Galería imágenes casa AUM, India</i>	102
Figura 52. <i>Planta arquitectónica escuela infantil, Catalunya</i>	104
Figura 53. <i>Imágenes</i>	105
Figura 54. <i>Galería de imágenes proceso construcción con BTC Escuela Infantil, Catalunya .</i>	105
Figura 55. <i>Imágenes de tierra para revoques</i>	106
Figura 56. <i>Aditivos y estabilizantes convencionales para la tierra</i>	107
Figura 57. <i>Aditivos y estabilizantes naturales</i>	107
Figura 58. <i>Estructuras metálicas Contemporáneas</i>	108
Figura 59. <i>Perfiles más comunes</i>	109
Figura 60. <i>Planta estructural de cimientos proyecto</i>	110
Figura 61. <i>Detalle de cimientos y sobrecimiento proyecto.</i>	111
Figura 62. <i>Planta estructural losas entrepiso proyecto</i>	113
Figura 63. <i>Detalle placas entrepiso proyecto.</i>	114
Figura 64. <i>Planta estructural de cubierta proyecto</i>	115
Figura 65. <i>Detalle de cubierta proyecto</i>	115
Figura 66. <i>Detalle de dintel en madera del proyecto</i>	116
Figura 67. <i>Planta escalera proyecto</i>	117
Figura 68. <i>Alzado escalera proyecto</i>	118

Figura 69. <i>Detalle constructivo del proyecto</i>	120
Figura 70. <i>Galería de fotografías – parte 1</i>	125
Figura 71. <i>Galería de fotografías – parte 2</i>	125
Figura 72. <i>Galería de fotografías – parte 2</i>	126

Lista de apéndice

Apéndice A. *Memoria de contexto*

Apéndice B. *Memoria de funcionalidad*

Apéndice C. *Memorias de diseño*

Apéndice D. *Plano de implantación*

Apéndice E. *Plano de primer piso*

Apéndice F. *Plano de segundo piso*

Apéndice G *Plano de Altillo*

Apéndice H. *Plano de cubierta*

Apéndice I. *Corte longitudinal A-A'*

Apéndice J. *Corte longitudinal B-B'*

Apéndice K. *Corte transversal C-C'*

Apéndice L. *Fachada frontal*

Apéndice M. *Fachada posterior*

Apéndice N. *Cortes estructurales*

Apéndice O. *Documentos complementarios*

Nota: (ver archivos externos)

Resumen

El objetivo general del presente trabajo es diseñar una casa-taller para artesanos del fique en Curití Santander, utilizando en su construcción una mezcla de materiales y técnicas ancestrales y vernáculas, junto con técnicas modernas y contemporáneas como el metal y el concreto reforzado. Las ventajas de los materiales y las razones para usarlos son su gran resistencia, su adecuado comportamiento a movimientos telúricos, el bajo costo y la rapidez con que se puede llegar a construir dichas edificaciones, además contribuye a la conservación y preservación de conocimientos constructivos de gran valor.

Este proyecto se fundamenta en la historia y la tradición que este municipio de la provincia Guanentina en Santander ha tenido como pueblo de telares y tejedores desde tiempos del *cacicazgo*¹. Pueblo de telares como su palabra etimológicamente así lo menciona y su legado artesanal así lo ha demostrado a través de los años, fue el epicentro de la fabricación de costales a principios del siglo XX, cuando en Colombia se empezaba a hacer exportaciones de café, azúcar, arroz, maíz entre otros.

A finales, de la década de los 40, el Consorcio Industrial de Santander fundó *Hilanderías del Fonce*² en San Gil, hoy Coohilados del Fonce Ltda.³ Llamado así desde 1998. Es así como Curití sufre al igual que el resto de los municipios aledaños de la región dedicados a la producción artesanal del costal, un golpe que fue asestado a su economía con la llegada de fibras sintéticas y la rápida producción de costales que ofrecía esta nueva empresa. A pesar de estas afectaciones económicas, los Curiteños siguen produciendo cordeles, *alpargatas*⁴ y cosas del hogar, desarrollando nuevos

¹ Grupos de indígenas guanes agrupados por parentesco y compartían un territorio liderado por un Cacique.

² Industria dedicada a la producción de empaques de polipropileno a mediados del siglo XX en San Gil.

³ Cooperativa productora de empaques, telas, hilos, cordeles y sogas en fibra de fique en San Gil.

⁴ Calzado artesanal tejido en fibra de fique, también llamados chocatos o cotisas.

conocimientos y técnicas que hoy día siguen siendo un municipio pionero en la artesanía del fique. No obstante, el artesano y su oficio que se basa esencialmente en tejidos se están viendo en riesgo debido a los nuevos desarrollos urbanísticos. Actualmente las casonas que antes funcionaban como fábricas de grandes y amplios espacios, donde hasta hace pocos años todavía eran ocupadas por algunas familias de artesanos y podían tener telares, ahora sus auténticos dueños han cambiado su uso convirtiéndolas en casas de descanso u hospedajes, teniendo como resultado el desplazamiento del artesano hacia nuevos loteos con condiciones dimensionales y ambientales inadecuadas para el desarrollo eficaz de su oficio y la tenencia de sus equipos sus herramientas.

En este documento se describe una propuesta para el diseño y construcción, así como el desempeño y funcionamiento de una casa-taller para el artesano del fique en Curití, proyecto derivado del desarrollo y evolución de la artesanía en fique y sus distintas formas de transformarlo.

Palabras clave: artesano, construcción en tierra, tradición, fique, Santander

Abstract

The general objective of this work is to design a house-workshop for fique artisans in Curití Santander, using in its construction a mixture of ancestral and vernacular materials and techniques, along with modern and contemporary techniques such as metal and reinforced concrete. The advantages of the materials and the reasons for using them are their great resistance, their adequate behavior to telluric movements, the low cost and the speed with which these buildings can be built, and they also contribute to the conservation and preservation of highly valuable construction knowledge.

This project is based on the history and tradition that this municipality in the Guanentina province in Santander has had as a town of looms and weavers since the times of the chiefdom. Town of looms, as its word etymologically mentions and its artisanal legacy has been demonstrated over the years, it was the epicenter of the manufacture of sacks at the beginning of the 20th century, when Colombia began to export coffee, sugar, rice, corn among others.

At the end of the 1940s, the Santander Industrial Consortium founded Hilanderías del Fonce in San Gil, today Coohilados del Fonce Ltda. Called that way since 1998. This is how Curití suffers like the rest of the surrounding municipalities of the region dedicated to the artisanal production of the sack, a blow that was dealt to its economy with the arrival of synthetic fibers and the rapid production of sacks offered by this new company. Despite these economic effects, the Curiteños continue to produce ropes, espadrilles and household items, developing new knowledge and techniques that today continue to be a pioneer municipality in the crafts of fique. However, the artisan and his trade, which is essentially based on fabrics, are being put at risk due to new urban developments. Currently, the mansions that previously functioned as factories with large and spacious spaces, where until a few years ago they were still occupied by some families of artisans

and could have looms, now their authentic owners have changed their use, converting them into rest houses or lodgings, having as The result is the displacement of the artisan to new lots with inadequate dimensional and environmental conditions for the effective development of his trade and the possession of his equipment and tools.

This document describes a proposal for the design and construction, as well as the performance and operation of a house-workshop for the fique artisan in Curití, a project derived from the development and evolution of fique craftsmanship and its different ways of transforming it.

Keywords: craftsman, earthen construction, tradition, fique, Santander

Glosario

Acabado: estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza de madera o guadua.
Estado final del recubrimiento o del revoque.

Acción conjunta: participación de varios elementos estructurales con separación no mayor a 60 cm para soportar una carga o sistema de cargas.

Alfarda: ver “vigüeta”.

Aserrado: proceso mediante el cual se corta una troza para obtener piezas de madera de sección transversal cuadrada o rectangular.

Carrera: solera superior que corona una estructura de muros. Viga de amarre.

Cercha: es un elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de cubierta. Tiene una función equivalente a la de una correa.

Cimentación: entramado (malla o retícula) de vigas de concreto reforzado que transfiere las cargas de la superestructura al suelo.

Cinta de amarre: es un elemento complementario a las vigas de amarre con altura no menor de 100 mm, y cuyo ancho es el espesor del elemento que remata.

Columna de amarre: es un elemento vertical reforzado que se coloca embebido en el muro.

Columna en madera o columna en guadua: pieza, generalmente vertical, cuyo trabajo principal es a compresión.

Concreto ciclópeo: concreto con adición de agregado de tamaños mayores al corriente (sobretamaño).

Contracción: reducción de las dimensiones de una pieza de madera causada por la disminución del contenido de humedad.

Correa: elemento horizontal componente de la estructura de la cubierta.

Cuadrante: elemento que se coloca diagonalmente para conformar una forma triangular cerrada en las esquinas de entrepisos y cubiertas, para limitar la deformación, en su propio plano, de los diafragmas.

Culata: arte del muro que configura el espacio entre la cubierta y los dinteles y que remata con la pendiente de la cubierta. También se denomina cuchilla.

Diafragma: elemento estructural que reparte las fuerzas inerciales laterales a los elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, o sea, a los muros.

Distancia centro a centro: distancia del centro de un elemento de unión al centro del elemento adyacente.

Elementos especiales de cimentación: son elementos atípicos en este título y que resuelven de manera particular problemas específicos de una construcción en su cimentación tales como pilotes, micropilotes, realces, muros de contención y plataformas de suelo mejorado.

Elementos suplementarios de cimentación: son elementos que complementan el trabajo de la cimentación en su función de transferencia de cargas hacia el suelo, tales como elementos de cierre de los anillos en la malla, elementos de estabilidad de elementos medianeros, etc.

Entramado: sistema estructural primario, horizontal, de una edificación.

Fibra: células alargadas con extremos puntiagudos y casi siempre con paredes gruesas.

Hinchamiento: aumento de las dimensiones de una pieza por causa del incremento de su contenido de humedad.

Losa-base: elemento de concreto o mortero con arena o grava colocado sobre material de afirmado y que sirve de soporte al piso acabado.

Loseta de contrapiso: es el elemento de concreto con agregado fino menor o igual a 12.5 mm (1/2") o mortero hecho con arenas gruesas, fundido directamente sobre relleno compactado y que hace las veces de piso acabado en el primer nivel.

Madera y/o guadua tratada: sometida a algún tipo de procedimiento, natural o químico, con el objeto de extraerle humedad y/o inmunizarla contra el ataque de agentes xilófagos o pudrición.

Malla con vena estructural: malla fabricada a partir de lámina expandida y troquelada, con resaltes continuos que la hacen autoportante.

Malla de cimentación: conjunto de elementos ortogonales en concreto reforzado o en ciclópeo y concreto reforzado que forman anillos rectangulares en planta y hacen la transferencia de cargas de la estructura de muros al suelo de cimentación. Entramado.

Malla expandida: malla que no se basa en tejer o soldar alambres sino que resulta de expandir una lámina metálica troquelada y perforada.

Muro: elemento laminar vertical que soporta los diafragmas horizontales y transfiere cargas a las cimentaciones.

Muros confinados: son muros de mampostería enmarcados por vigas y columnas de amarre.

Muros de carga: son muros que además de su peso propio llevan otras cargas verticales provenientes del entrepiso y de la cubierta. Estos muros deben estar amarrados al diafragma y deben tener continuidad vertical.

Muros de rigidez: son muros que sirven para resistir las fuerzas laterales en cada dirección principal de la edificación. Cuando son transversales a los muros de carga, sirven adicionalmente

para reducir la esbeltez de estos. Estos muros deben estar amarrados al diafragma y deben tener continuidad vertical.

Muros divisorios: son muros que no llevan más carga que su peso propio, no cumplen ninguna función estructural para cargas verticales u horizontales y por lo tanto pueden ser removidos sin comprometer la seguridad estructural del conjunto. No obstante, deben estar adheridos en su parte superior al sistema estructural, con el fin de evitar su vuelco ante la ocurrencia de un sismo.

Pañete: mortero de acabado para la superficie de un muro. También se denomina mortero de alisado, revoque, etc.

Parapeto: son los muros en mampostería por encima de la cubierta. Deben amarrarse como se indica en E.4.4.

Pie de amigo: elementos oblicuos que transfieren cargas desde elementos horizontales a los elementos verticales.

Pie-derecho: elemento vegetal de la estructura de un muro de bahareque encementado, en posición vertical.

Preservación: tratamiento para prevenir o contrarrestar la acción de organismos destructores.

Recebo: material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el entepiso. Este material debe compactarse en forma adecuada.

Recubrimiento de muros de bahareque encementado: material que conforma las caras de un muro.

Recubrimiento: vaciado suplementario sobre una placa prefabricada que beneficia su trabajo como diafragma.

Retiro: espacio obligatorio entre construcción y el límite del lote o entre dos construcciones.

Revoque: (repello-pañete-enlucido) capa exterior constituida por un mortero de cemento, agua y arena, y que se aplica en la superficie de un muro.

Riostra: elemento que limita la deformabilidad de una estructura o de componentes de una estructura.

Rolliza: estado cilíndrico natural de los tallos de guadua o madera.

Secado: proceso natural o artificial mediante el cual se reduce el contenido de humedad de la madera o guadua.

Solera: en muros de bahareque encementado, es el elemento horizontal que sirve de base a la estructura de un muro e integra las cargas de los pie-derechos. En muros en mampostería y muros en bahareque encementado, también es el elemento de remate del muro al nivel de la cubierta y que recibe las cargas transferidas por las correas. Remate de muro o de cubierta.

Tirante: elemento que une caras opuestas de elementos de borde de entrepisos y cubiertas, en tramos con longitudes de magnitud importante, para evitar que se deformen fuera del plano de los muros.

Viga de amarre: es un elemento de concreto reforzado de no menos de 150 mm de altura que sirve para amarrar a diferentes niveles los muros de una edificación. La viga de amarre puede estar embebida dentro de la losa de entrepiso cuando ésta es de concreto reforzado, y en este caso puede tener el mismo espesor del entrepiso.

Viga de corona: elemento de concreto reforzado complementario de los cimientos en concreto ciclópeo, vaciado directamente sobre ellos y que cumple funciones de amarre y repartición de cargas.

Viga en madera o viga en guadua: pieza, generalmente horizontal, cuyo trabajo principal es a flexión.

Vigueta: elemento estructural secundario de la cubierta, que trabaja a flexión y cortante.

Introducción

Desde sus inicios y como se asegura en “una investigación de la artesanía de los costales en Santander, Curití pueblo de tejedores” publicado en 1980; Zamosc y Gaviria⁵ afirman que “Curití, fue tal vez el principal epicentro de la artesanía textil, algodónera y fiquera de los indios guanes (p. 40). No en vano la etimología de la propia palabra “Curití” significa en idioma guane, “pueblo de tejedores” (Ardila, sf, como se citó en Zamosc y Gaviria, 1980, p.40).

Es una población ubicada a 2 kilómetros del actual corredor turístico de Santander, la troncal del oriente que comunica a Bucaramanga con la capital del país, actualmente sigue siendo pionera en el desarrollo de la artesanía en fique, así como también en la producción de cerámica, cultivos, minería y turismo entre otras actividades comerciales; Curití cuenta con nacimientos de agua que dan origen a un sistema de pequeñas quebradas que recorren gran parte del territorio incluso dotando de agua a poblaciones como San Gil, Villanueva y Barichara.

La provincia de Guantán, tierra donde habitó la cultura Guane, enclavada en el centro del Departamento de Santander es una región con un glorioso pasado histórico, Curití hace parte de esta provincia, por ello, no fue ajeno a la tradición del fique. La mayoría de sus habitantes se han dedicado de generación en generación a la realización de productos en fique. En el momento, se ha diversificado el producto con la intervención de otras técnicas de tejeduría como el telar vertical y de tejido de punto como el crochet y las dos agujas, técnicas traídas por los españoles y aprendidas desde la época de la colonización.” (Artesanías de Colombia, 2008).

⁵ Investigadores de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Bogotá, Abril de 1980

Curití fue fundada en 1670 según documentos históricos existentes, gracias a la profesora e historiadora y habitante de Curití Ana Isabel Urrea, fue quien descubrió mediante una investigación la fecha real de la fundación de Curití en documentos que reposan en el archivo nacional en la ciudad de Bogotá y en la casa Parroquial del municipio de San Gil; además aportó, corroboró y complemento gran parte de la información obtenida en esta investigación sobre el origen y desarrollo del tejido en nuestro municipio.

Es importante destacar que, en Curití “la presencia de familias con preponderancia política, social y económica se tradujo en la construcción de casas amplias y lujosas y la creación de un ambiente de reposado abolengo cuyos efectos residuales pueden aun percibirse en la atmosfera del pueblo” (Zamosc y Gaviria, 1980, p.39).

Con los cambios que mundialmente se venían dando con la industrialización a finales del siglo XVIII y los que traía el siglo XIX, muchas de estas familias dueñas de estas casonas y figuras de la literatura y la vida pública nacional como Ismael Enrique Arciniegas y Pedro Soler Martínez, y familias que aún permanecían en el municipio que fue su cuna como los Galvis, los Santos y los Espinoza; fueron migrando a las grandes ciudades, algunos vendieron sus propiedades siendo aprovechadas por el auge de la fabricación de costales y fueron convertidas en fábricas que llegaron a tener hasta 25 telares, otras aún se conservan pero prestando usos diferentes a los del oficio de la artesanía.

Debido a las crecientes exportaciones que Colombia empezaba a tener en las primeras décadas de 1900, la demanda de costales se hacía cada vez en más cantidad, Curití fabricaba costales paperos, arroceros, maiceros y también para el café y el azúcar, es cuando su capacidad de producción se ve afectada y aparecen las nuevas fibras sintéticas y fábricas como Hilanderías del Fonce que producían variedad, cantidad y calidad en poco tiempo, lo que asesto un golpe a la

industria costalera del fique de la región y por ende a los artesanos que dependían del oficio de tejer sacos en Curití.

1 Diseño de prototipo de casa-taller para artesanos del fique en Curití

1.1 Descripción del problema

En los últimos veinte años Curití ha venido presentando un amplio panorama en el campo de la construcción por un notable crecimiento de la población. En este sentido, grandes lotes que existían a los alrededores del casco antiguo dieron entrada a nuevas urbanizaciones con loteos para viviendas, situación en la mayoría de pueblos de la región guane. Esta situación que se presenta se debe por una parte a la industrialización de los materiales de construcción, su fácil y rápida forma de adquirirlos, por otro lado, el creciente fenómeno turístico que ha llevado a la población a expandirse y generar nuevas urbanizaciones de forma acelerada y por último, a la especulación inmobiliaria en torno al suelo urbano.

Es una población que tenía 4.660 viviendas entre urbanas y rurales según última encuesta realizada en el año 2018 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), de las cuales el 76.5% son de uso residencial, 20.5% no residencial y 3.0% mixto incluyendo ocupadas, no ocupadas y/o de uso temporal; 4034 unidades son tipo casa, 512 apartamentos, 109 tipo cuarto, 1 étnica y 4 otros hechas en su gran mayoría de mamposterías de bloque de arcilla y concreto reforzado, cerámicas y recubrimientos como estucos y cubiertas industrializadas que son materiales predominantes en la construcción de hoy en Colombia. En el municipio de Curití se ha pasado de un método de construcción de desarrollo de vivienda individual, a modelos de desarrollo de vivienda colectiva, que es donde mayor impacto ha tenido la utilización de materiales industrializados debido a sus beneficios en tiempos de ejecución.

En una entrevista de carácter personal y según estima el Ingeniero Daniel Fernando León Ribero Ingeniero Civil y Secretario de Planeación e Infraestructura del Municipio de Curití 2020-

2023, desde el año 2020 se han solicitado cerca de 330 licencias de construcción de obra nueva ante la secretaria de planeación de Curití hasta lo que va de octubre de 2023, en los últimos 5 años se han construido alrededor de 500 viviendas nuevas entre urbanas y rurales y se han solicitado 981 licencia en sus diferentes modalidades como a continuación se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 1. *Diferentes licencias urbanísticas expedidas entre el año 2020 y el 2023*

<i>Año</i>	<i>Subdivisión</i>	<i>Reconocimientos</i>	<i>Construcción</i>	<i>Total Lic.</i>
2020	130	12	43	185
2021	206	22	103	331
2022	148	13	105	266
2023	100	20	79	199

Nota: se estima que se han construido cerca de 500 viviendas nuevas ya que en la zona rural se construye la mayoría de veces sin solicitar licencia.

Gran parte del crecimiento que ha tenido Curití se debe al auge del turismo, lo que reactivo la economía del Curiteño que dependía aun y sobrevivían de la elaboración de las *mochilas*⁶ y las *alpargatas*⁷ y algunos accesorios en fique que empezaban a fabricarse a finales del siglo XX. El turismo trajo un renacer a la artesanía, ha crecido su demanda y ha atraído a comerciantes a invertir, a pensionados y personalidades a buscar un lugar de descanso.

Estos cambios del uso del suelo; nuevos loteos y formas de construir son enfocados a otros fines y condiciones que no prestan un eficiente y adecuado espacio para el oficio de la artesanía, se han afectado las costumbres y conocimientos ancestrales en la construcción de la vivienda en

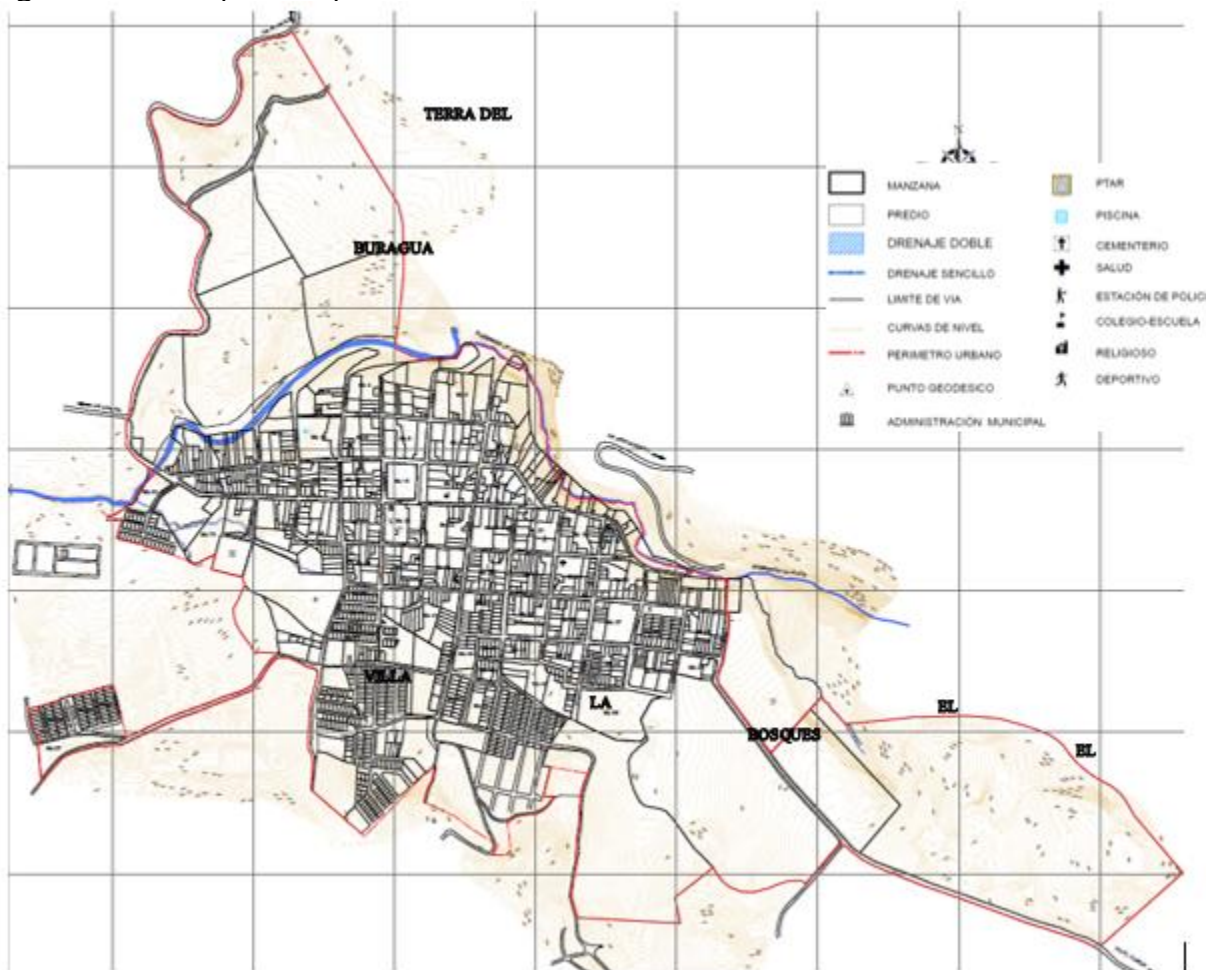
⁶ Bolso artesanal tejido en fibra de fique por artesanos de Curití.

⁷ Calzado artesanal tejido en fibra de fique hecho en Curití, también llamados chocatos o cotizas.

tapia y bahareque, así como a su vez también el oficio y la economía del artesano de Curití. Las antiguas y amplias casonas de la época de la colonia de grandes y altas habitaciones, solar⁸ y patio central rodeado de largos y anchos corredores iluminados y ventilados donde se tenían hasta 25 telares entre otras actividades en pleno auge de los costales, hoy día son destinadas por sus auténticos dueños para hospedaje y convertidas en casas de descanso temporal, lo que ha afectado a gran parte de la población de artesanos que no solo las utilizaron como sus fábricas y talleres de producción sino también como sus hogares de los que fueron desplazados y versen obligados a ocupar estas nuevas formas de urbanismo con viviendas no aptas espacialmente para el desarrollo de sus actividades artesanales que hacen alusión al nombre de Curití; ya que, a comparación de las antiguas casonas que superaban los 600 m² frente a los nuevos loteos que no superan los 98 m² se crean hacinamientos los cuales generan deficiencia en la iluminación y ventilación que requiere la labor del artesano y el buen funcionamiento del taller y la vivienda en general.

Es en la zona de expansión donde se han generado nuevos urbanismos privados y cerrados como lo son *Terra del Fical* y *Buragua* y públicos o abiertos como *Bosques del Pinar*, *El Vivero*, *El Libano*, *Villa Leti* y *La Trinida* que dan continuidad vinculándose a la trama urbana del municipio.

⁸ Porción trasera de la casa antigua destinada para la tenencia de animales, árboles frutales y otros cultivos dentro de los que se podían ver plantas de fique, muy común en los solares de las casas Curiteñas.

Figura 1. Zona expansión-perímetro urbano de Curití

Adaptado Acuerdo Municipal Curití, (2015).

Figura 2. Urbanización Terra del Fical**Figura 3.** Urbanización Buragua Condominio



Las urbanizaciones Terra del Fical y Buragua Condominio se encuentran ubicadas al noroccidente del municipio. Aunque son proyectos que poseen características y estilos arquitectónicos diferentes, están destinadas exclusivamente a la vivienda lo que impide usos diferentes. Al contrario de los urbanismos abiertos; estos tienden a desarrollarse de una forma irregular, no mantienen un orden las construcciones, pero existe la posibilidad de dotar estos nuevos barrios con otros usos tales como comercio, servicios, pequeña industria y están ubicados al oriente del municipio, cuentan con mejores condiciones ambientales y de accesibilidad.

Figura 4. *Urbanización Bosques del Pinar*



Adaptado (Plano topográfico y de loteo proyecto Bosques del Pinar, 2022).

Figura 5. *Urbanizaciones El Vivero y El Líbano*



Adaptado (Plano planta general y loteo, proyecto de urbanización El Vivero y El Líbano, 2012).

Como se puede evidenciar, viendo que hay un porcentaje alto de vivienda nueva y un creciente interés por la artesanía en el municipio de Curití, es preciso decir que las personas están destinando parte de sus ingresos al mejoramiento de su vivienda o a la construcción de una nueva. En Curití, el metro cuadrado (m^2) construido entre el 2020 y el 2021 oscilaba cerca de los seiscientos cincuenta mil pesos (\$650.000) y los setecientos mil pesos (\$700.000) según maestros de obra, pero debido a la pandemia y al aumento del precio en los materiales y sobre todo en el acero, para el 2022 y lo que va del 2023 el metro construido se ha mantenido en un rango entre un millón cuatrocientos cincuenta mil pesos (\$1'450.000) y un millón quinientos mil pesos (\$1'500.000) m^2 construido según el tipo de acabado.

Teniendo en cuenta que el costo de vida en el municipio de Curití es inferior al de una ciudad, el artesano Curiteño goza de algunos servicios como se cohibe de otros, no deben desplazarse largas distancias para ir a un lugar de trabajo, lo que en consecuencia es un ahorro que hacen, sus gastos se fundamentan en el arriendo de la vivienda, servicios públicos, comida y cuidado personal, esto hace suponer que un artesano está obteniendo un excedente anual que permite realizar inversiones en el mejoramiento de su calidad de vida.

Figura 6. Vivienda de un artesano curiteño adaptada como taller y vivienda

Aunque la agricultura es una de las principales fuentes de ingresos de Curití, la minería y la artesanía ocupan los siguientes puestos, dejándole un promedio de ingresos a una familia de artesanos entre 1'500.000.000 y 1'800.000.000 de pesos mensuales.

Lo que se pretende con este proyecto es poder resolver al artesano de Curití ese problema físico espacial en donde su actividad laboral y productiva no se vea afectada ni se mezcle con sus actividades sociales y residenciales, además de tener su casa propia y ver la posibilidad de autoconstruirla para sus necesidades coadyuvando a la conservación y recuperación de saberes ancestrales ya que la vivienda ha sido el espacio de trabajo del artesano desde tiempos históricos en Curití, y esto se acentuó a raíz de la pandemia provocada por el COVID-19, pues las empresas o talleres donde emplean personal como *ECOFIBRAS*⁹ cedieron parte de sus herramientas y materia prima a las 130 familias que de forma indirecta están vinculados y desde sus hogares fabrican productos para esta empresa sin afectar la producción ni la economía del artesano como cuando se estaba en la época de los costales.

⁹ Cooperativa cuya función es producir en masa artículos hechos a base de fibra de fique fundada en 1995.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Diseñar un prototipo replicable de Casa-Taller para artesanos en Curití, que combine técnicas constructivas tanto tradicionales como modernas y permita armonizar los espacios productivos con el hábitat residencial.

1.2.2 *Objetivos específicos*

Identificar los principios básicos de la arquitectura tradicional y vernácula de las viviendas en tierra y bahareque, con el fin de establecer los criterios formales, funcionales y espaciales para el diseño de la misma.

Definir los requerimientos técnicos y normativos de los materiales contemporáneos que se utilizarán en el diseño de la Casa-Taller, con la intención de especificar las características arquitectónicas que garanticen la funcionalidad y adecuado comportamiento estructural.

Reconocer las necesidades del usuario para proponer espacios que permitan el desarrollo de diferentes actividades, debidamente articuladas entre el quehacer diario y el oficio artesanal.

2 Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Componente urbano*

Con el fin de poder garantizar un proyecto que llene las expectativas económicas, sociales y culturales de Curití, se escogen los principios generales para un buen desarrollo urbano que afectará de forma directa el proyecto, teniendo en cuenta entre otras cosas el sistema vial, los espacios verdes, el equipamiento urbano, el radio de influencia y los servicios.

2.1.2 *Componente técnico-constructivo*

Hoy día, la construcción es uno de los sectores más productivos, incluso en países subdesarrollados, lo cual cada vez está exigiendo nuevas técnicas y materiales, teniendo muchas veces que acudir a procesos industrializados con mayor impacto ambiental; en este sentido Curití no es la excepción pues es un municipio también minero que produce piedra caliza y mármol, materiales que hoy son utilizados en muchas construcciones y al igual que la mayoría de los materiales son grandes emisores de CO₂. Las malas prácticas de extracción de minerales y la falta de políticas y controles han generado problemas ambientales reflejados en nuevos botaderos de escombros, accidentes por el uso de productos peligrosos que causan daños no solo al medio ambiente sino también a la salud de las personas.

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto pretende disminuir la emisión de CO₂ a partir del uso de técnicas vernáculas mezcladas con técnicas industrializadas contemporáneas, contribuir

a reducir significativamente estos impactos nocivos y generar un proyecto consciente, de respeto e integración con el medio ambiente.

2.1.3 *Componente formal*

Casa-taller para artesanos conserva principios formales de la construcción tradicional aplicada en muros macizos a base de tierra y muros de bahareque, conectando culturalmente el uso de estos materiales con la construcción vernácula y en los aportes a la reducción de la huella ecológica de la construcción.

La racionalización y geometría de los componentes arquitectónicos y estructurales se refleja en beneficios operacionales para el proyecto; los muros creados a partir de mampostería de unidades de tierra comprimida y las unidades de arcilla están dimensionadas de .10*.15*.29 cm., los muros en bahareque constituyen un sistema modular portante de columna-viga de madera aserrada y racionalizada en secciones de .12*.12cm. De igual forma; la estructura metálica que representa el sistema portante principal está conformado por columnas y vigas que se encuentran fácilmente en el mercado en diferentes tipos y variedades según la necesidad estructural, lo que añade al proyecto un carácter industrial a la zona del taller donde se transforma la materia. Los espacios como el zaguán, el patio central y el corredor de la casona antigua han sido conservados y conceptualizados aplicándolos al diseño de la casa-taller para un mejor funcionamiento bioclimático y espacial.

2.2 Marco conceptual

Para estructurar un concepto en torno a la casa-taller que se quiere proyectar, es preciso considerar primero la vivienda como noción fundamental y algunos aspectos conceptuales

principales como: la tierra, arquitectura vernácula, arquitectura ecológica y arquitectura sostenible. A continuación, se muestran las definiciones y referencias bibliográficas propias de cada concepto:

2.2.1 La tierra

En la historia de la humanidad, la tierra es uno de los materiales antiguos más utilizados en la construcción. En Europa, en Asia, en el Medio Oriente, en la China, en Latinoamérica se ha construido con tierra. Las civilizaciones Persa, Siria, egipcia la utilizaron y los ejemplos que han perdurado, muestran que los antiguos no dudaron en emplearla en monumentales obras. Pirámides de Saqqara en Egipto, Arco de Ctesiphon en Irak, Ruinas de Chan-Chan en el Perú, tal vez la más grande ciudad precolombina del continente americano ocupaba una superficie de 14 Km². La construcción con tierra hereda de una tradición popular, posee las ventajas de una tecnología simple. Al tiempo que demanda poca inversión en materiales presenta un interés ecológico evidente. Un alto porcentaje de la humanidad habitan hoy en casas hechas con tierra, construir con tierra es encontrar un hábitat más humano; los materiales plásticos, sinónimo hoy de progreso se han convertido en los símbolos de una arquitectura fría y sin alma. (Sánchez y Ospina, 1990, pp. 10-11).

Neves (2011) asegura que las construcciones con tierra han existido en todas las civilizaciones y que presentan algunas similitudes de una región a otra. Una de las técnicas más antiguas y empleadas hasta hoy es la albañilería con adobe, esta consiste en colocar en moldes la tierra cruda humedecida y mezclada con fibras naturales que luego de un leve compactado es desmoldada de inmediato y puesto a secar. Otra técnica muy usada y conocida es la tapia; que consiste en el vertimiento de tierra en cofres donde es apisonada en capaz de tierra no superior a .30 cm donde se refuerza con palos o cañas hasta conformar muros monolíticos de diferentes

dimensiones. De igual manera el bahareque o quinchá en otros países, es una técnica muy antigua y se fundamenta en una estructura portante de madera unida por entramados reticulados y cubiertos con una mezcla plástica de tierra.

2.2.2 *Arquitectura vernácula*

En Colombia son relativamente pocas las investigaciones que traten sobre la arquitectura vernácula, dentro de las que más resaltan está la del arquitecto Martín Anzellini, investigador de la Universidad de los Andes quien define la arquitectura vernácula de la siguiente manera:

Es aquella que no requiere de arquitectos y la cual es el fruto de siglo de experimentación integrando técnicas indígenas y europeas, es la forma más tradicional de construcción en muchas zonas rurales y urbanas del Caribe colombiano. Estas manifestaciones vernáculas se encuentran asociadas con unos determinados materiales, tipologías, sistemas y técnicas constructivas y uno de los valores más importantes que presenta es su adecuación a las condiciones climáticas, topográficas y de formas de vida de sus habitantes (Anzellini, s.f).

Para el desarrollo de esta propuesta se toman algunos conceptos de Anzellini, que, aunque se trate de una técnica y un material diferente, proporciona en gran medida un claro entendimiento del trabajo vernáculo y su relación con el entorno y el grupo de personas con las cuales se quiere trabajar.

Anzellini también afirma que: desde la perspectiva de su relación con el ambiente, la arquitectura vernácula y la artesanía son productos de un proceso de toma de decisiones por parte de los individuos y comunidades en función de atender sus propias necesidades y garantizarlas en el largo plazo. Por esta razón, estas técnicas establecen una relación

equilibrada con el entorno y el territorio, una correspondencia cíclica y sostenible en la utilización de los bienes a disposición (materia, energía y tiempo). (Anzellini, s,f).

2.2.3 *Arquitectura ecológica*

Uno de los aspectos más complejos de nuestra era ha sido las equivocaciones que hemos cometido con nuestro entorno ambiental, lo hemos deteriorado y desestabilizado por nuestras decisiones no muy acertadas, trazando nuevos rumbos y generando cambios sociales y culturales. Por ello, es importante promover la arquitectura ecológica, ya que su desarrollo contempla prácticas y actuaciones consientes y respetuosas con el planeta, aprovechando de la mejor manera la luz solar, los vientos, el agua y materiales degradables podemos mantener cierta estabilidad y armonía con nuestra naturaleza, aportando bienestar a los habitantes y usuarios de la misma. Es importante resaltar que “La arquitectura ecológica, más inteligente y sabia, no es únicamente más confortable y bella. También tiene la capacidad de proporcionar alegría a los sentidos” (Reinberg 2009, p. 12).

2.2.4 *Arquitectura sostenible*

De acuerdo con World Commission on Environment and Development, 1987, el desarrollo sostenible es aquel “...que atiende a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de atender a sus propias necesidades” (p.43).

2.3 Marco legal

En Colombia existe una amplia normativa, siendo un estado social de derecho, se fundamenta en derechos, deberes y obligaciones reglamentadas en diferentes códigos que rigen las

buenas prácticas en el país. Por ende, como norma principal poseemos la Constitución Política de Colombia, que dicta en su preámbulo de la siguiente manera:

En ejercicio de su poder soberano, representado por sus delegatarios a la Asamblea Nacional Constituyente, invocando la protección de Dios, y con el fin de fortalecer la unidad de la Nación y asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo, y comprometido a impulsar la integración de la comunidad latinoamericana, decreta, sanciona y promulga: un marco adecuado para la vivienda, el desarrollo sostenible, la conservación y preservación del patrimonio, para la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, racionalización de la economía y sostenibilidad fiscal como a continuación se evidencia:

Artículo 1: Colombia es un estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 11).

Artículo 51: todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 22).

Artículo 79: todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del

Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 29).

Artículo 80: el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 29).

Artículo 95: la calidad de colombiano enaltece a todos los miembros de la comunidad nacional. Todos están en el deber de engrandecerla y dignificarla. El ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 32).

Artículo 311: al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 110).

Artículo 333: la actividad económica y la iniciativa privada son libres, dentro de los límites del bien común. Para su ejercicio, nadie podrá exigir permisos previos ni requisitos, sin autorización de la ley. La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. La empresa, como base del desarrollo, tiene una función social que implica

obligaciones. El Estado fortalecerá las organizaciones solidarias y estimulará el desarrollo empresarial (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 119).

Artículo 334: la dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, en un marco de sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano. Dicho marco de sostenibilidad fiscal deberá fungir como instrumento para alcanzar de manera progresiva los objetivos del Estado Social de Derecho. En cualquier caso, el gasto público social será prioritario (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 334).

Ley 36 de 1984. “por la cual se reglamenta la profesión de artesano y se dictan otras disposiciones”, el congreso de Colombia decreta:

Artículo 1º: se considera artesano a la persona que ejerce una actividad profesional creativa en torno a un oficio concreto a un nivel preponderantemente manual y conforme a sus conocimientos y habilidades técnicas y artísticas, dentro de un proceso de producción. Trabaja en forma autónoma, deriva su sustento principalmente de dicho trabajo y transforma en bienes o servicios útiles su esfuerzo físico y mental (Congreso de la Republica de Colombia, 1984).

DECRETO 258 DE 1987: CAPITULO I, PRINCIPIOS GENERALES.

Artículo 8º: DE LOS TALLERES. Se considera taller artesanal al lugar, donde el artesano tiene sus elementos de trabajo, instalados para lograr un proceso autónomo e independiente de producción de objetos artesanales y prestación de servicios de conformidad con el índice de oficios

artesanales donde existe una baja división del trabajo con una función múltiple de creación, enseñanza y organización (El Presidente de la República de Colombia, 1987).

Ley 2184 de 2022, “por medio de la cual se dictan normas encaminadas a fomentar, promover la sostenibilidad, la valoración y la transmisión de los saberes de los oficios artísticos, de las industrias creativas y culturales, artesanales y del patrimonio cultural en Colombia y se dictan otras disposiciones” (Congreso de la Republica de Colombia, 2022).

Artículo 5. MODIFÍQUESE EL ARTÍCULO 13° SUELO URBANO DEL DECRETO 060 DE 2008. Conforman el suelo urbano, las áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, así como aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos. Su delimitación está definida por la línea imaginaria sobre el territorio tal como aparece en el Plano N° U 00. Topografía y Cartografía Base Urbana (ACUERDO MUNICIPAL 028, 2015).

Artículo 6. MODIFÍQUESE EL ARTÍCULO 17° SUELO DE EXPANSIÓN URBANA DEL DECRETO 060 DE 2008. Corresponde al área del territorio municipal que en un futuro se destinará a la localización de usos urbanos, la cual mediante la implementación de planes parciales será dotada de redes de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía e infraestructura vial, así como de equipamientos y espacio público. Se localiza hacia el sector de El Común y en esta zona se prohíbe el desarrollo de usos mineros. El área mínima para el desarrollo de planes parciales en suelo de expansión urbana en el municipio de Curití será de cinco (5) hectáreas. (Plano N° R 19 Clasificación del Territorio) (ACUERDO MUNICIPAL 028, 2015).

Por otro lado, en el campo de la construcción se cuenta también con una amplia normativa técnica, jurídica, científica y constructiva, reglamentándose desde el uso, características y

distribución del suelo, fenómenos naturales como la sismicidad, los materiales y su calidad entre otros; lo cual está legalizado y contemplado en el código de sismo resistencia NSR-10 que rige en Colombia todo lo relacionado a la construcción y su ejecución y las normas técnicas colombianas NTC, ICONTEC Y ASTM, que dictan las especificaciones técnicas, calidades, aprobaciones y estándares que debe tener cada producto utilizado en cualquier de los sectores productivos de la construcción.

TITULO F, ESTRUCTURAS METALICAS.

Las normas contenidas en el Título F de este Reglamento son aplicables al diseño de estructuras conformadas por elementos de acero o de aluminio, soldados, atornillados, o remachados (Norma Sismo Resistente, 2010).

TITULO G, ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA.

CAPITULO G.9, El presente Capítulo se refiere a la forma en que diferentes componentes de madera se combinan para formar sistemas estructurales que ofrezcan resistencia, estabilidad y confort a las edificaciones (Norma Sismo Resistente, 2010).

CAPITULO G.9.4, SISTEMAS ESTRUCTURALES COMBINADOS, Es muy frecuente, especialmente en proyectos de vivienda, combinar estructuras de mampostería o pórticos o paneles de concreto con componentes de madera. El calculista será responsable de analizar y asignar a cada material su participación en la resistencia y rigidez del conjunto y de determinar los detalles de conexión entre ellos (Norma Sismo Resistente, 2010).

CAPITULO G.12, ESTRUCTURAS EN GUADUA, El presente capítulo establece los requisitos para el diseño estructural y sismo resistente de estructuras cuyo elemento resistente principal es el bambú Guadua angustifolia Kunth. Una estructura de guadua diseñada de acuerdo

con los requisitos de este Reglamento, tendrá un nivel de seguridad equivalente al de estructuras diseñadas con otros materiales (Norma Sismo Resistente, 2010).

Ley 400 de 1997, “por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes”.

Decreto 1077 de 2015, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio."

Decreto 1052 de 1998, “por el cual se reglamentan las disposiciones referentes a licencias de construcción y urbanismo, al ejercicio de la curaduría urbana, y las sanciones urbanísticas”.

2.4 Estado del arte

Casa-taller inicialmente aborda la importancia del taller familiar en la población artesanal de Curití que ha traído no solo a la academia por su tradicional legado sino en especial al diseño industrial que han visto el tema con gran interés de la artesanía. Posteriormente, evidenciar el problema de espacialidad que está afectando este oficio ancestral creciente debido a la expansión urbana y poder dar solución y potencial a este brazo económico generador de empleo a nivel nacional hoy liderado por Artesanías de Colombia y el Ministerio de Comercio, industria y turismo.

Como resultado a la investigación se hace indispensable construir un sistema estructural contemporáneo portante metálico y sismo-resistente forrado de un aislamiento térmico y acústico a partir de una mezcla de muros en BTC (Bloques de Tierra Comprimidos) y bahareques en madera, esterillados en guadua o caña brava con revestimientos a base de tierra, cal y estiércol (pañete). Dichos materiales se adquieren en el sitio y tienen un bajo impacto ambiental, ayuda a la conservación y preservación de conocimientos ancestrales y a la vez de nuestros recursos hídricos y forestales.

3 Método

Para llevar a cabo el diseño de la Casa-Taller para artesanos, se propone que es necesario implementar tres fases de investigación a partir del análisis realizado a la caracterización de diferentes tipologías, consultadas entre distintos libros y tesis de la arquitectura sostenible, arquitectura ecológica, arquitectura bioclimática, construcciones en tierra y arquitecturas vernáculas; técnicas innovadoras con materiales tradicionales de gran potencial sostenible que responden a una arquitectura cuidadosa con el medio ambiente y sus recursos. Debido a esto, y con el fin de poder encontrar el mejor proceso a seguir y dar un feliz término al proyecto, es responder de forma eficiente, precisa y que sean lo más coherentes todos aquellos componentes técnicos-constructivos, formales, funcionales y urbanos que requiere este proyecto.

3.1 Análisis tipológico de arquitectura vernácula

Mediante la investigación y búsqueda de referentes tipológicos de la arquitectura vernácula en tierra y su desarrollo en libros y tesis existentes, y observación de algunas construcciones hechas con técnicas ancestrales aún existentes en Curití, se identificaron los procesos de la construcción en tierra, ventajas y desventajas del material y las posibilidades constructivas, se estudiaron las características del material y las distintas formas de uso, lo que permitirá determinar su utilización y demostrar que se trata de un material idóneo e inocuo que ofrece múltiples beneficios y posibilidades de diseño, lo que posiciona a la tierra dentro de un material recomendado para la construcción.

3.2 Caracterización del artesano y su oficio

La historia ha demostrado que los artesanos de Curití con su enorme tradición en tejeduría hicieron del oficio su medio de expresión, sus conocimientos y sus saberes ancestrales han perdurado transfiriéndose a generaciones de hoy que han evolucionado el arte incorporándole nuevos materiales y diseños a los productos que son un deleite en mercados internacionales. Basado en la recolección de datos necesarios como fotos, entrevistas, encuestas, revistas y publicaciones e interacción directa con la población artesanal de Curití, utilizando recursos como celulares para tomar evidencia fotografía y/o grabaciones, se identifica y reconocen fallas y necesidades espaciales así como todo lo relacionado con su oficio y labores domésticas de su quehacer diario, se obtiene con el consentimiento de la cabeza del hogar la evidencia fotográfica, videos y datos de las viviendas y de sus ocupantes para criterios y determinantes en la toma de decisiones en el diseño de la casa-taller a partir de la observación de sus actividades y rutinas diarias.

3.3 Diversidad de materiales y distintos sistemas constructivos de la región

Con la premisa que la casa-taller conserve elementos y características de la construcción ancestral y vernácula, se debe tener en cuenta el bajo impacto ambiental que generan dichas construcciones por los materiales y técnicas que se usaban. Por ende, es importante la conservación de estos saberes y seguir construyendo con materiales que encontramos en la zona y nos provee la región Guanentina. Curití posee tierras aptas para la elaboración de bloque de tierra comprimidos BTC, así como también se encuentra la piedra labor o tipo Barichara, se extrae la piedra caliza de donde sale triturados y gravillas que se utilizan en diferentes usos de la construcción, la cal viva muy utilizada en la estabilización de la tierra y sus derivados (caolín y yeso), también utilizados

en diferentes procesos constructivos. Maderas como el Pino, Cucharo, el Arrayan y la Caña Brava son nativos del sitio, también es común encontrar maderas de demolición que se adquieren de edificaciones antiguas a las que les cambian el enmaderado de la cubierta; Sapan, Moncoro, Nogal, Canelo, Cedro entre otros, la Guadua aunque no está tecnificada también la podemos encontrar ya que ha sido utilizada en sistemas constructivos de la región en muros de tapia como refuerzo, en bahareques y en techos como esterillados y otros usos desde tiempos del cacicazgo¹⁰.

4 Planteamiento del problema

Teniendo en cuenta los conceptos de casa y de taller, debemos resaltar la importancia de la vivienda flexible y la posibilidad de que sea un lugar también de trabajo para quien la habita. El concepto de casa-taller nace de la necesidad de integrar los espacios de trabajo con el habitar diario del artesano de Curití, algo que desde sus inicios en el oficio del fique se hacía de esa manera en sus casas. Debido al desarrollo en los últimos años de Curití se ha hecho evidente la afectación al artesano en cuanto a la falta de espacios idóneos para la tenencia de sus herramientas y equipos de trabajo lo que ha disminuido su capacidad de producción y creatividad.

Fue de vital importancia el oficio y el usuario que en consecuencia dicta los lineamientos principales de diseño y sus componentes:

Formales: determinados por el espacio que sugiere un ancho, una altura y una profundidad mínima que garantice el uso y la instalación de los equipos sin ningún riesgo ni obstáculo en la producción artesanal.

¹⁰ Grupos de indígenas guanes agrupados por parentesco y compartían un territorio liderado por un Cacique.

Funcionales: que garantizan el buen funcionamiento ambiental de la edificación captando luz y ventilación de forma natural para beneficio del oficio, del artesano y de la edificación en general.

Técnico-constructivos: dictados por los criterios y características de los materiales y el sistema constructivo a trabajar; que cumpla con las normas vigentes, que sea óptimo, de bajo impacto ambiental, seguro, de bajo costo y rápida ejecución.

Urbanísticos: un proyecto que se integre a la estructura urbana interrelacionándose con el resto de la población; parques, sitios de interés y contexto natural.

5 Usuario

Con el objetivo de analizar y caracterizar los usuarios potenciales del proyecto es necesario realizar un análisis demográfico de tipo cuantitativo centrado en la población artesanal existente en el Municipio de Curití, distribuidos en empresas, microempresas e independientes, y un análisis etnográfico de tipo cualitativo a partir de la caracterización y estudio de las actividades que desarrollan los usuarios, sus necesidades y problemáticas físico espaciales.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, según el Censo Nacional de Población y Vivienda-CNPV 2018, Curití tiene 11.653 habitantes entre el casco urbano y la zona rural efectivamente censadas, pero no poseen un estudio que pueda establecer un dato exacto sobre la cantidad de personas que trabajan la artesanía en Curití a pesar de consultas hechas también en la secretaria de desarrollo social y entrevistas a empresas y artesanos directamente del municipio. Por otra parte; artesanías de Colombia mediante informe levantamiento de línea base artesanos de Santander determinó que:

En el departamento de Santander, se identificaron 853 artesanos en 34 municipios: Aratoca, Barichara, Barrancabermeja, Betulia, Bucaramanga, Cepita, Cerrito, Charalá, Confines, Coromoro, Curití, Floridablanca, Girón, Guadalupe, Málaga, Mogotes, Ocamonte, Oiba, Onzaga, Palmar, Palmas del Socorro, Páramo, Piedecuesta, Pinchote, San Gil, San Joaquin, Santa Barbara, Simacota, Socorro, Suaita, Tona, Valle de San Jose, Villanueva y Zapatoca. Distribuidos poblacionalmente de la siguiente manera (Salazar 2017, p.4).

A continuación, se muestra tabla de identificación por municipios de artesanos en Santander tomada de Artesanías de Colombia.

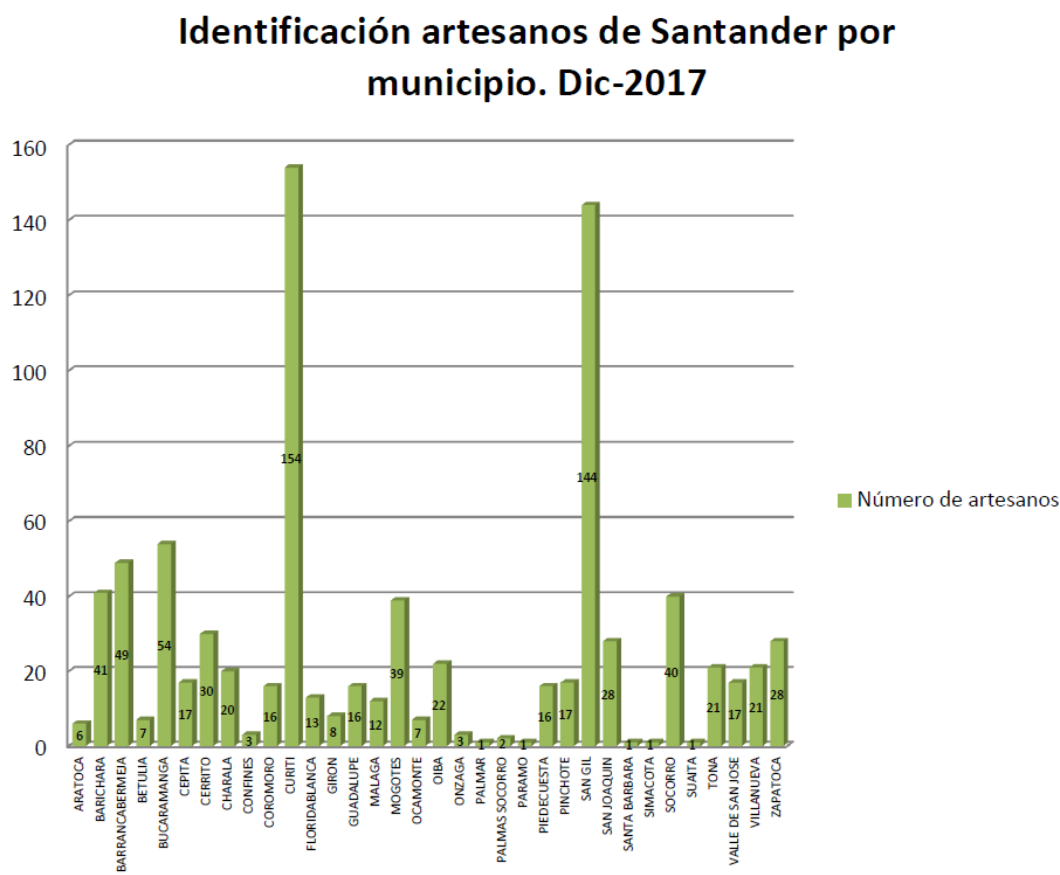
Tabla 2. *Identificación municipal artesanos de Santander*

<i>No.</i>	<i>Municipio</i>	<i>Numero de artesanos</i>	<i>Porcentaje total</i>
1	Aratoca	6	0,7%
2	Barichara	41	4,8%
3	Barrancabermeja	49	5,7%
4	Betulia	7	0,8%
5	Bucaramanga	54	6,3%
	Cepita	17	2,0%
	Cerrito	30	3,5%
	Charalá	20	2,3%
	Confines	3	0,4%
	Coromoro	16	1,9%
	Curití	154	18,1%
	Floridablanca	13	1,5%
	Girón	8	0,9%
	Guadalupe	16	1,9%

<i>No.</i>	<i>Municipio</i>	<i>Numero de artesanos</i>	<i>Porcentaje total</i>
	Málaga	12	1,4%
	Mogotes	39	4,6%
	Ocamonte	7	0,8%
	Oiba	22	2,6%
	Onzaga	3	0,4%
	Palmar	1	0,1%
	Palmas Socorro	2	0,2%
	Paramo	1	0,1%
	Piedecuesta	16	1,9%
	Pinchote	17	2,0%
	San Gil	144	16,9%
	Valle de san José	17	2,0%
	Villanueva	21	2,5%
	Zapatoca	28	3,3%
<i>Total</i>		853	100%

Como se puede observar un importante porcentaje de artesanos identificados se concentra en Curití, 154 que representa el 18,1% y San Gil 144 que corresponde al 16,9% de los artesanos que realizan distintas actividades artesanales, (Salazar 2017, p. 5).

En los demás municipios se ha identificado un promedio de 15 a 40 artesanos que realizan distintas actividades artesanales (Salazar 2017, p.5).

Figura 7. *Identificación de artesanos por municipio*

Adaptado de (Salazar,2017) “

El informe escrito por Paola Andrea Salazar en diciembre de 2017, analiza entre otras cosas las variables mediante un muestreo donde se identificó a la población artesanal de Santander, es un documento oficial el cual sirvió de investigación para sustentar mi proyecto de la casa-taller de desarrollo progresivo en BTC y bahareque para el artesano de Curití, lo que demuestra que el artesano de Curití ha sido de gran importancia en nuestra economía e identidad nacional, lo que su autora complementa:

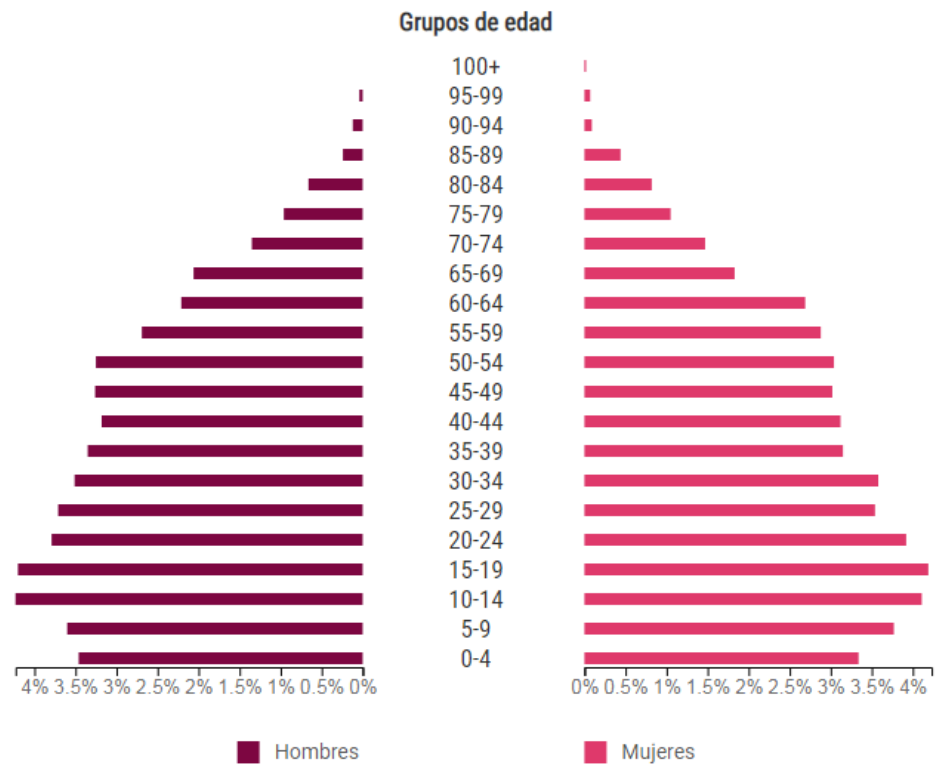
La provincia de Guanentá está situada al sur-orienté del departamento siendo su capital San Gil, la base de su economía han sido históricamente las artesanías de materiales como madera, fique, cobre, arcilla, yeso, cerámica, entre otras. En esta provincia se encuentran

el 57,8% de los artesanos identificados en el levantamiento de línea base distribuidos de la siguiente manera: Curití 18,1%; San Gil 16,9%; Barichara 4,8%; San Joaquin 3,3%; Villanueva 2,5%; Charalá 2,3%; Valle de San Jose 2%; Pinchote 2%; Cepita 2%; Coromoro 1,9%; Ocamonte 0,8% Aratoca 0,7%, Onzaga 0,4%; Páramo 0,1%. (Salazar, 2017, p.7).

Es importante destacar como lo evidencia el informe; Curití encabeza el listado con un 18,1%, lo que demuestra que el usuario potencial del proyecto incluye desde los núcleos familiares (niños, adolescentes y adultos) que se dedican y se sostienen económicamente de la elaboración de la artesanía y oficios del fique, lo que significa que su permanencia y el uso del espacio es constante y lo destinan a compartir con su familia y al mismo tiempo estar haciendo su tarea artesanal. Una de las necesidades espaciales del usuario que se han podido identificar, es la falta de un taller o sala independiente donde pueda haber esa diferencia entre lo domestico familiar y lo laboral además de, poder ofrecer al turista como otro usuario potencial, la oportunidad de visitar, compartir y ver el proceso que se hace en la elaboración de los productos y el procesamiento del fique.

La siguiente figura muestra la distribución de la población por sexo y grupos de edad en el municipio de Curití.

Figura 8. *Distribución de la población por sexo y grupos de edad 2018*



Adaptado de (DANE, 2023).

Se puede observar que el grupo poblacional más amplio mayoritariamente se encuentra en las edades que oscilan entre los 10 a 54 años ocupando el 61.4% de la población; otro rango importante se evidencia es que por cada 100 habitantes hay 50 mujeres de igual forma para hombres y por cada 100 mujeres hay 99 hombres.

6 Pregunta

¿Cuáles sistemas constructivos están siendo aplicados en Curití, y que materiales de bajo impacto ambiental son utilizados dentro de lo que produce y se consigue en la región?

7 Justificación

En Curití se encuentran gran variedad de materiales por ser un municipio minero y de fácil acceso, se pueden adquirir productos industrializados de toda la región fácilmente, así como materiales de bajo impacto ambiental que se vienen aplicando actualmente a la construcción, mejorando sus técnicas y adaptándolas a las necesidades físicas, espaciales y ambientales exigidas. En el Municipio se encuentra materiales como la “Piedra Labor” o más conocida como piedra Barichara, la piedra caliza y sus derivados, cuenta con la ladrillera Curití y la ladrillera Versalles que proveen todo tipo de bloques en arcilla y ladrillos, también maderas como la guadua, de bajo impacto y rápida renovación, el cucharro, el arrayán, el pino, la caña brava, la paja y la tierra entre otras con la que se están construyendo actualmente casas en la zona urbana y rural de Curití, implementando también sistemas constructivos como bahareques y muros en adobe. También podemos encontrar materiales reciclados como maderas de demolición, varillas, tubos plásticos y otros.

Esta propuesta contempla la utilización de la tierra en BTC y la madera por tratarse de un recurso de construcción autóctono, que también es sostenible y renovable. Permite la creación de espacios seguros y acogedores por la misma naturaleza del material, los muros en tierra y/o en bahareque son termo-acústicos y sus recubrimientos hechos en tierra hacen que los espacios internos generen su propio clima, manteniendo una frescura y condiciones de salubridad y seguridad idóneas para el habitante, debido a que en dichos recubrimientos para su elaboración es utilizada la cal que es un material con propiedades plásticas y antibacterianas.

8 Conclusiones

8.1 Componente urbano

Conformado principalmente por un entorno natural compuesto por zonas de protección ambiental y zonas verdes; canales de relación y comunicación entre las personas y la infraestructura con que se dispone en el lugar del proyecto, como andenes y vías peatonales y vehiculares.

8.1.1 Localización y contexto

En la Guía de Conceptos Básicos de Edificios Verdes y LEED se afirma que:

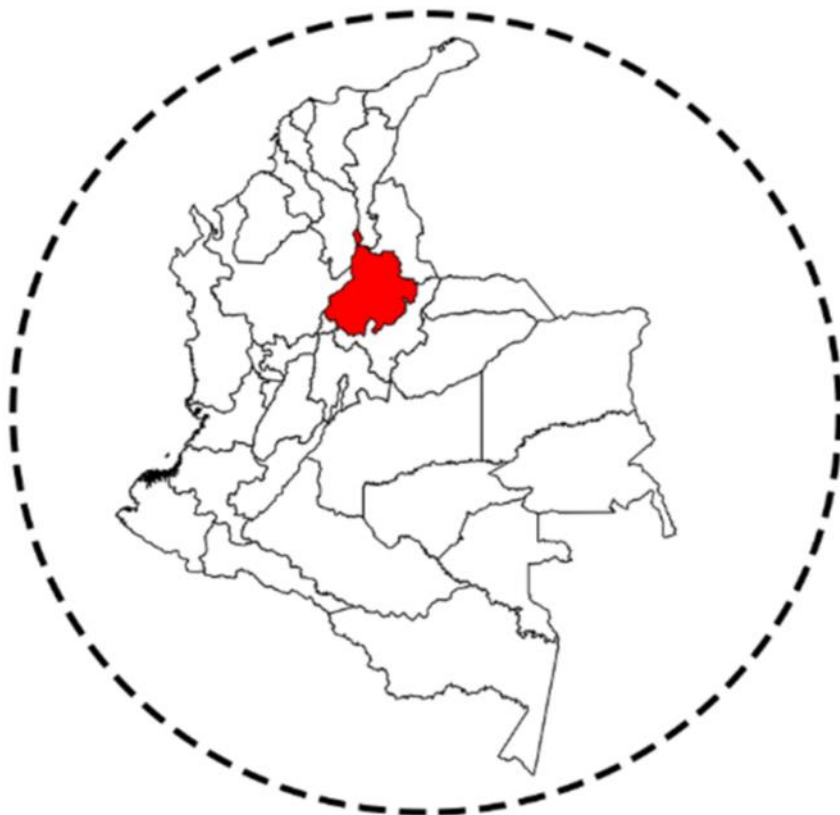
La ubicación es un elemento fundamental de los edificios ecológicos: Puede definir estrategias apropiadas y también limitar cómo puede ser realmente un proyecto ecológico. Según cuáles sean los problemas ambientales más acuciantes de un área particular, la ubicación puede afectar las prioridades del equipo de un proyecto. La ubicación incluye los siguientes factores:

- *El contexto natural.* El clima, el sol, el viento, la orientación, los suelos, las precipitaciones, la flora y la fauna local.
- *El contexto de la infraestructura.* La disponibilidad de recursos, materiales, habilidades y conexiones de servicios públicos, carreteras y tránsito.
- *El contexto social.* Las conexiones con la comunidad y otros destinos, las prioridades locales, la historia cultural y las tradiciones, la normativa local y los incentivos.

El municipio de Curití se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental, en el departamento de Santander del Sur, su casco urbano esta entre las cotas 1450 y 1550 MSNM y estratégicamente

posicionado cerca y a un costado de la troncal de oriente que une a Bucaramanga con Bogotá, accediéndose por un ramal que tiene aproximadamente 1 Km de recorrido.

Figura 9. Localización Departamento de Santander en Colombia



Adaptado de Google imágenes.

Figura 10. *Localización Curití en Santander*

Adaptado de Google Imágenes.

Figura 11. *Canal de relación Curití en Santander*

Adaptado de Google imágenes.

8.1.2 Criterios de localización

8.1.2.1 Matriz foda.

Tabla 3. Matriz FODA

<i>Sector</i>	<i>Fortalezas</i>	<i>Oportunidades</i>	<i>Debilidades</i>	<i>Amenazas</i>
Zona Urbana	Más accesible, centralidad, disponibilidad de servicios, seguridad.	Interacción constante con la comunidad y el visitante, facilidad de dotación y suministros.	Limitaciones normativas, contaminación ambiental.	De tránsito vehicular,
Zona Rural	Aislamiento auditivo, mejores vistas, amplitud, relación con la naturaleza.	Posible cultivo y extracción de materia prima, auto sostenibilidad.	Distante de servicios y dificultad para la comercialización de sus productos, vías en regular estado.	De tránsito animal, caída de árboles, deslizamientos, remociones de tierra y difícil ubicación.

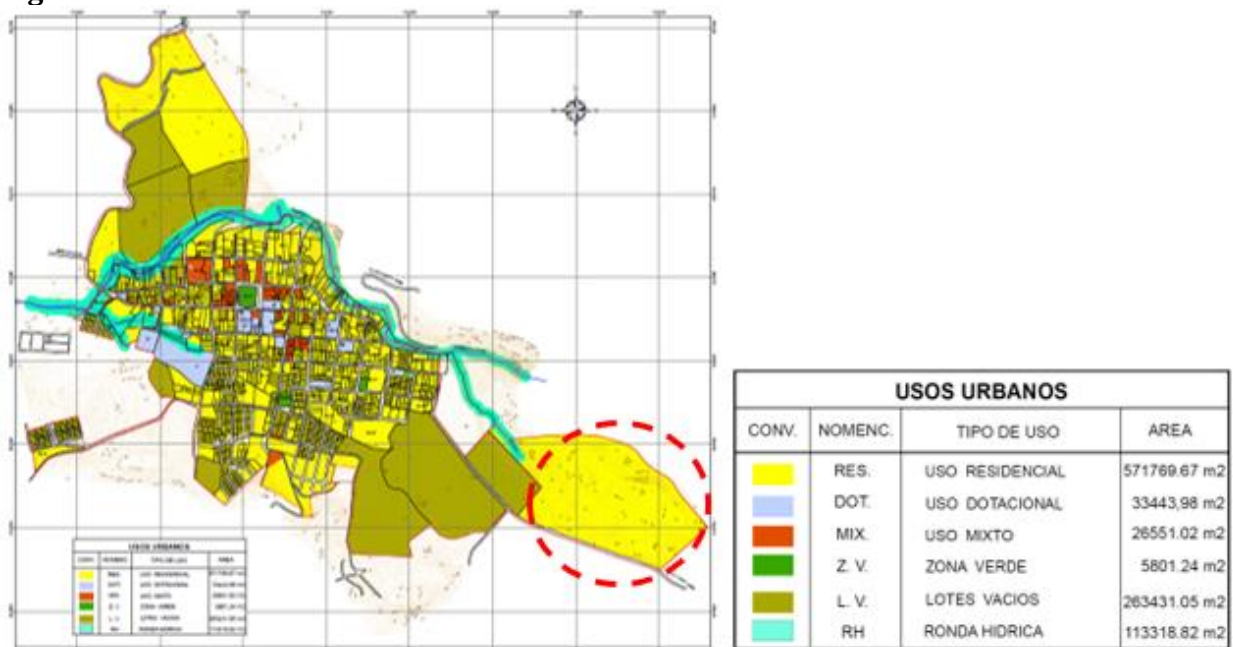
Nota: El análisis de la matriz FODA, demuestra que la zona urbana es la indicada y sugiere por la finalidad del proyecto y las condiciones de favorabilidad, optar por ser desarrollado en zona urbana del municipio de Curití.

8.1.2.2 Criterios selección lote.

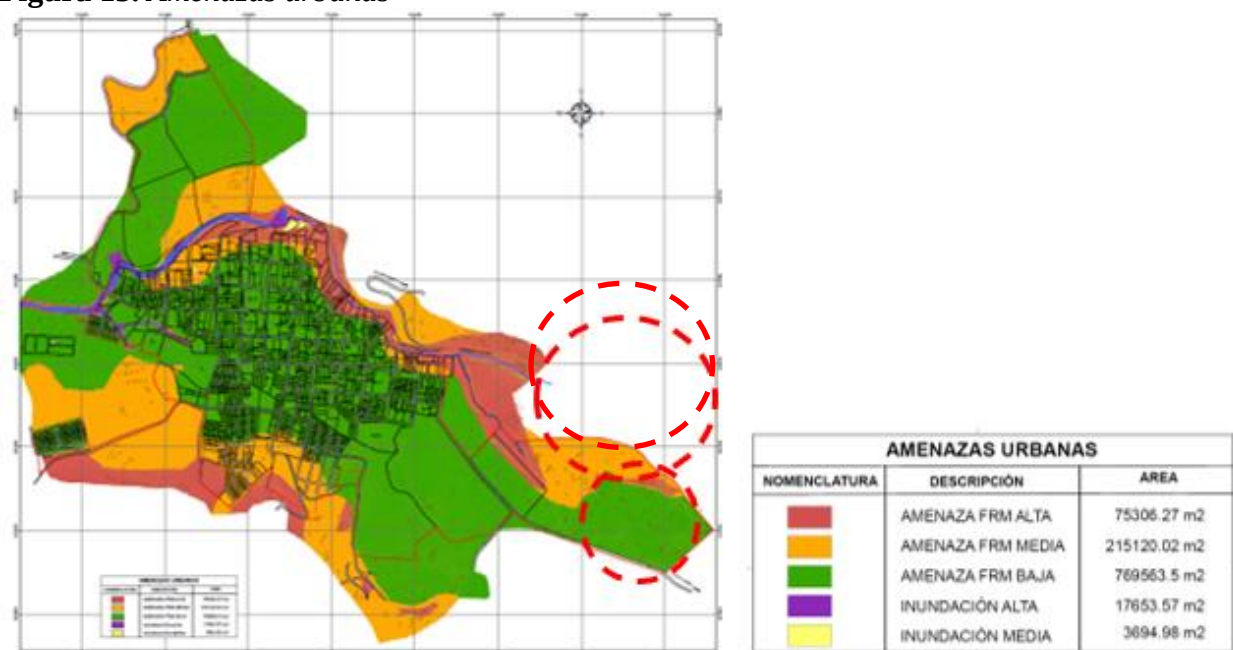
Tabla 4. Criterios de selección lote

<i>Lote</i>	<i>Uso</i>	<i>Amenaza urbana</i>	<i>Vulnerabilidad urbana</i>	<i>Riesgo urbano</i>	<i>Paisaje</i>	<i>Accesibilidad Optima</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Sector Comercial/ Turístico</i>	<i>Calif.</i>
1	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	2.50
2	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	1.25
3	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	3.12

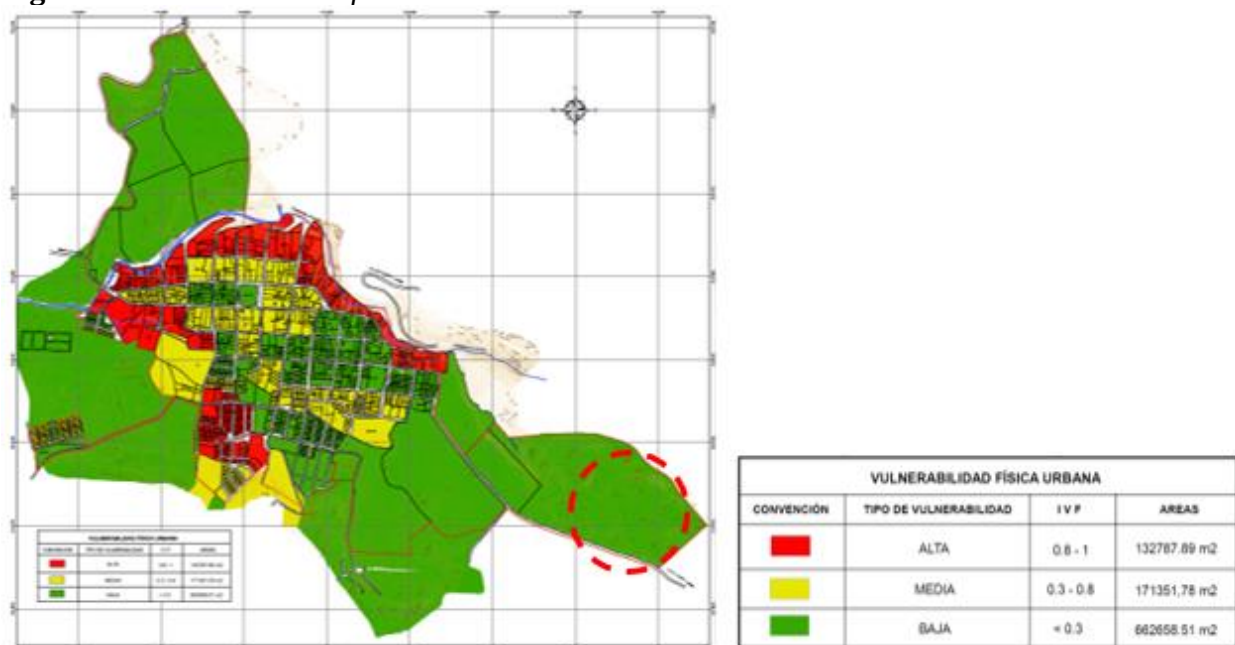
Nota: Esta tabla demuestra que dentro de los criterios tomados donde 5 es el puntaje más alto, se opta por tomar el lote No.3 por cumplir con el lleno de los requisitos ideales.

Figura 12. Usos urbanos

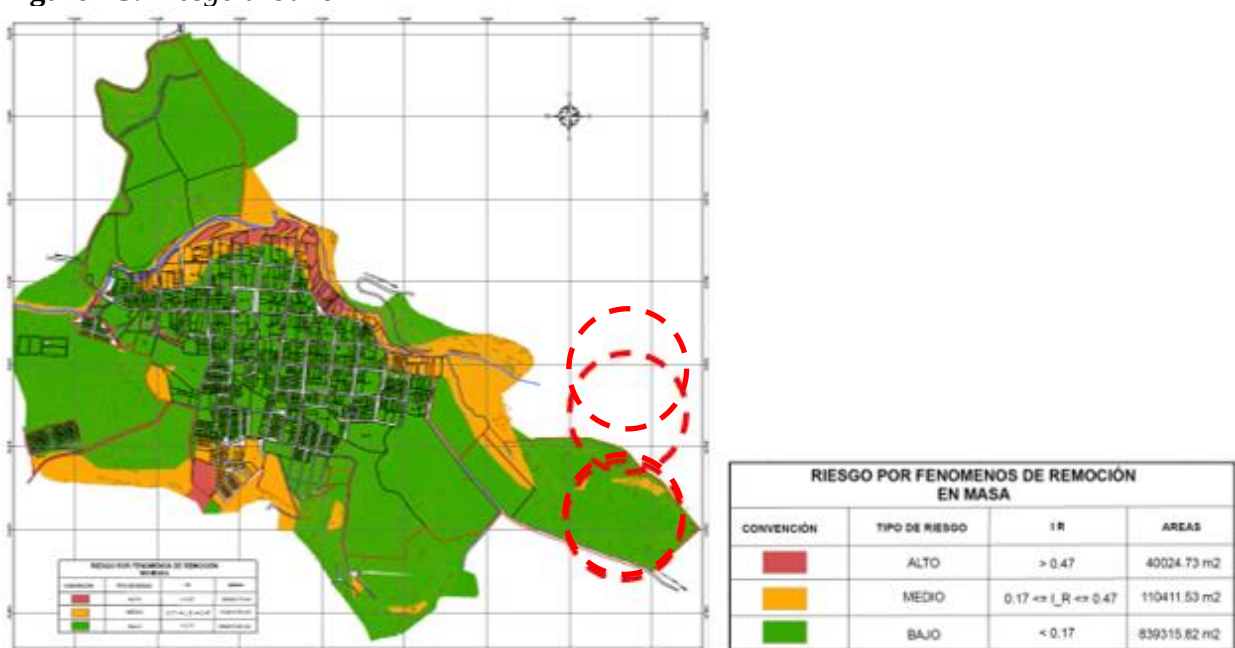
Adaptado (Plano U-03, Acuerdo Municipal de Curití 0.28,2015).

Figura 13. Amenazas urbanas

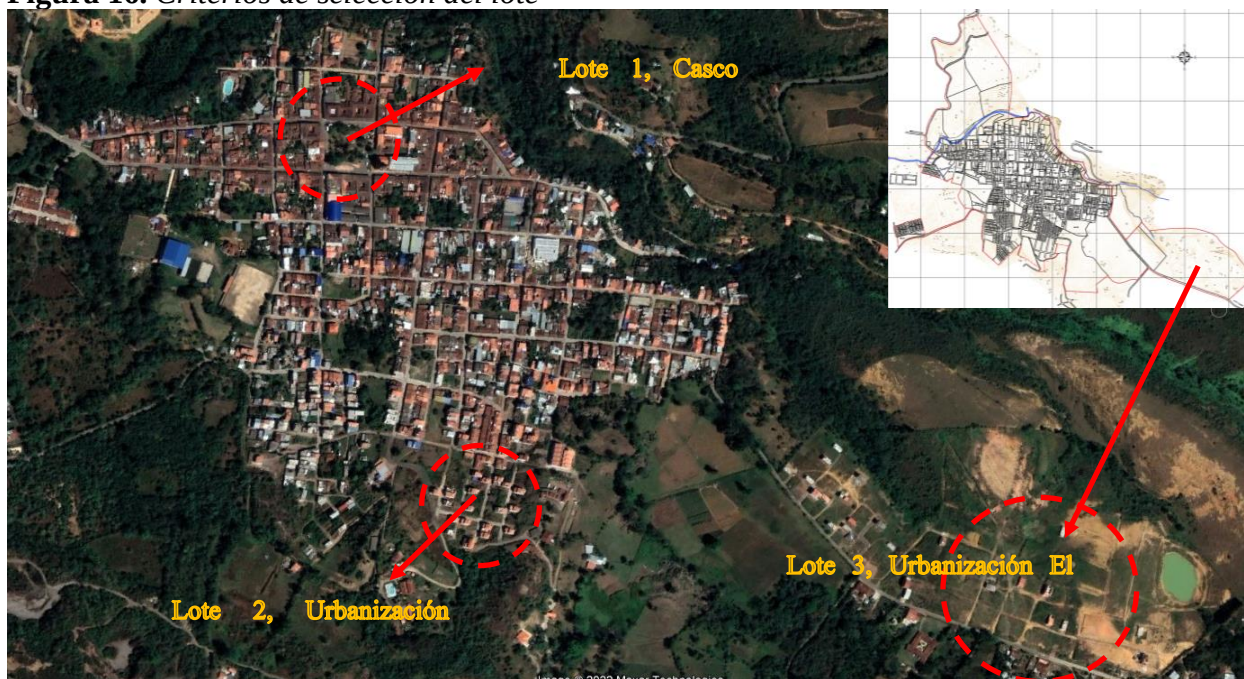
Adaptado (Plano U-14, Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

Figura 14. *Vulnerabilidad física urbana*

Adaptado (Plano U-15, Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

Figura 15. *Riesgo urbano*

Adaptado (Plano U-16, Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

Figura 16. *Criterios de selección del lote*

Adaptado Google Earth.

8.1.3 *Infraestructura vial al lote escogido*

Localizado en la zona urbana del Municipio de Curití, dentro de lo establecido en el acuerdo municipal 028 de 2015 como zona de expansión, en la calle 3 entre carreras 6 este y 7 este de la Urbanización el Líbano, se encuentra dentro del Área de Actividad Residencial Tipo 1, que son aquellas dedicadas exclusivamente al uso residencial o habitacional, en las cuales se permitirá la actividad de pequeña industria, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos en la Clasificación de Establecimientos Industriales (ACUERDO MUNICIPAL 028, 2015), aunque también es compatible con comercio grupo 1, institucional grupo 1, y recreativo grupo 1 y 2. Cuenta con una malla vial en perfectas condiciones y se une fácilmente a la trama urbana principal.

Por su estratégica posición, el lote No.6 se encuentra relativamente cerca a sitios de interés como el polideportivo, el parque de la urbanización, el anfiteatro y el lago a solo un par de cuadras, también es de fácil conexión a la vía que conduce a una zona veredal, al parque nacional El

Santuario y puede llegar también al municipio de Mogotes, la vía a su vez está conectada a la principal vía de acceso y evacuación del municipio por medio de su casco urbano.

Figura 17. *Infraestructura vial al Líbano*

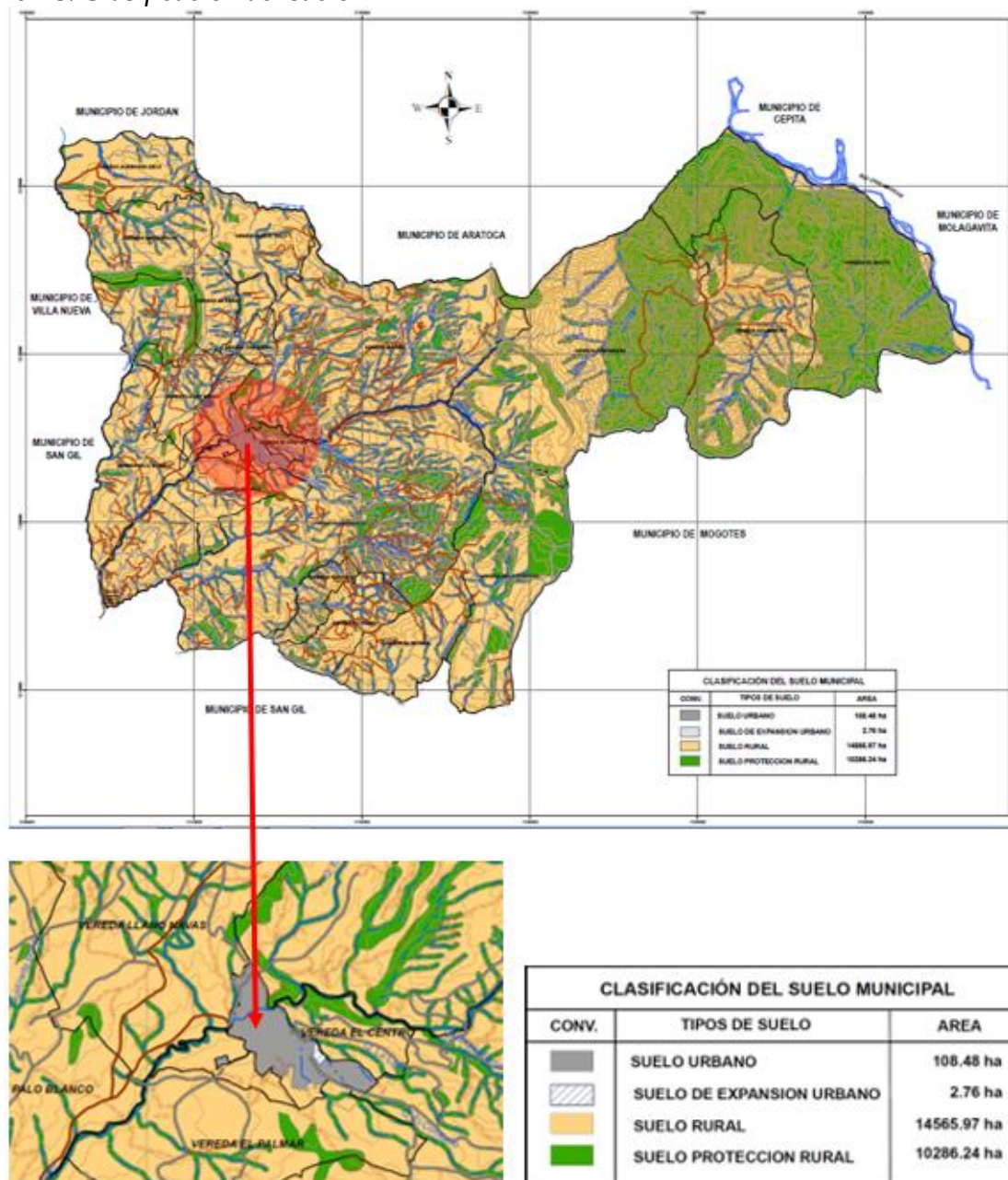


Adaptado (Google Earth 2022).

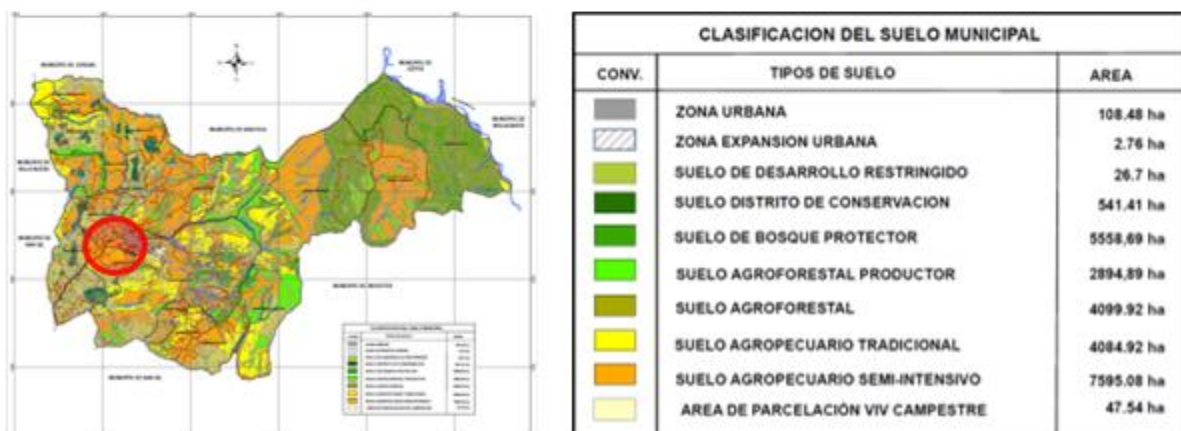
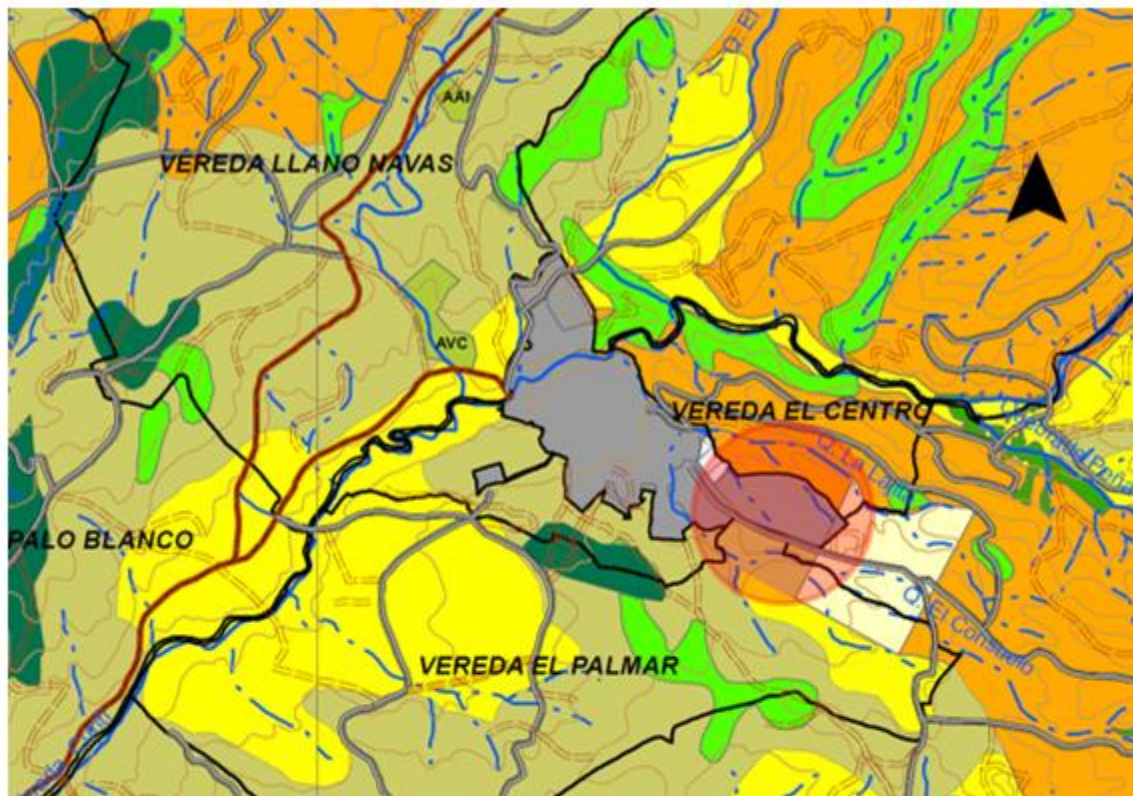
8.1.4 Análisis del lote

8.1.4.1 Análisis normativo.

Figura 18. Clasificación del suelo



Adaptado (Plano R-19, Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

Figura 19. Reglamentación del uso del suelo

Adaptado (Plano R-21, Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

8.1.4.2 Análisis específico lote. Localizado en lo que se denominaba zona de expansión, hoy día hace parte del área urbana del Municipio, pertenece al Área de Actividad Residencial Tipo 1 (AAR-T1) según ficha normativa de la Zona Homogénea de Oriente EOT Curití, destinadas

exclusivamente al uso residencial o habitacional y es compatible con la actividad de pequeña industria, así como también Comercio grupo 1, Institucional grupo 1, Recreativo 1 y 2 como dicta el numeral “a” del Artículo 35 del EOT de Curití; el numeral “e” del Artículo 25 establece las actividades industriales de manufactura y transformación manual, mecánica o química de la materia prima de bajo impacto ambiental y físico que producen bajos niveles de ruido, olores y efectos contaminantes, no requiere de zonas de cargue y descargue, su funcionamiento es diurno y se permite hasta un máximo de 120 m² construidos, como lo define el Artículo 27 del EOT en su clasificación de establecimientos y actividades no agrícolas realizadas en establecimientos urbanos. Lo que para el proyecto le contribuye a un mejor funcionamiento y estructuración de su uso principal; de esta manera, “Generar la descentralización espacial del empleo y la actividad productiva mediante el fortalecimiento y la generación de nuevos núcleos de desarrollo al servicio de las áreas residenciales, con el fin de enriquecer la vida ciudadana” (EOT Curití, 2015 p.13).

El lote está ubicado en la urbanización el Líbano, es el No.3 de la Manzana J, actualmente no está construido. Ubicado en la zona de influencia donde está la zona deportiva, el parque y lotes destinados al comercio, tiene suficientes zonas verdes y una zona de protección ambiental donde nacen vertientes de la quebrada la Lajita.

Figura 20. Urbanizaciones el Vivero y el Líbano

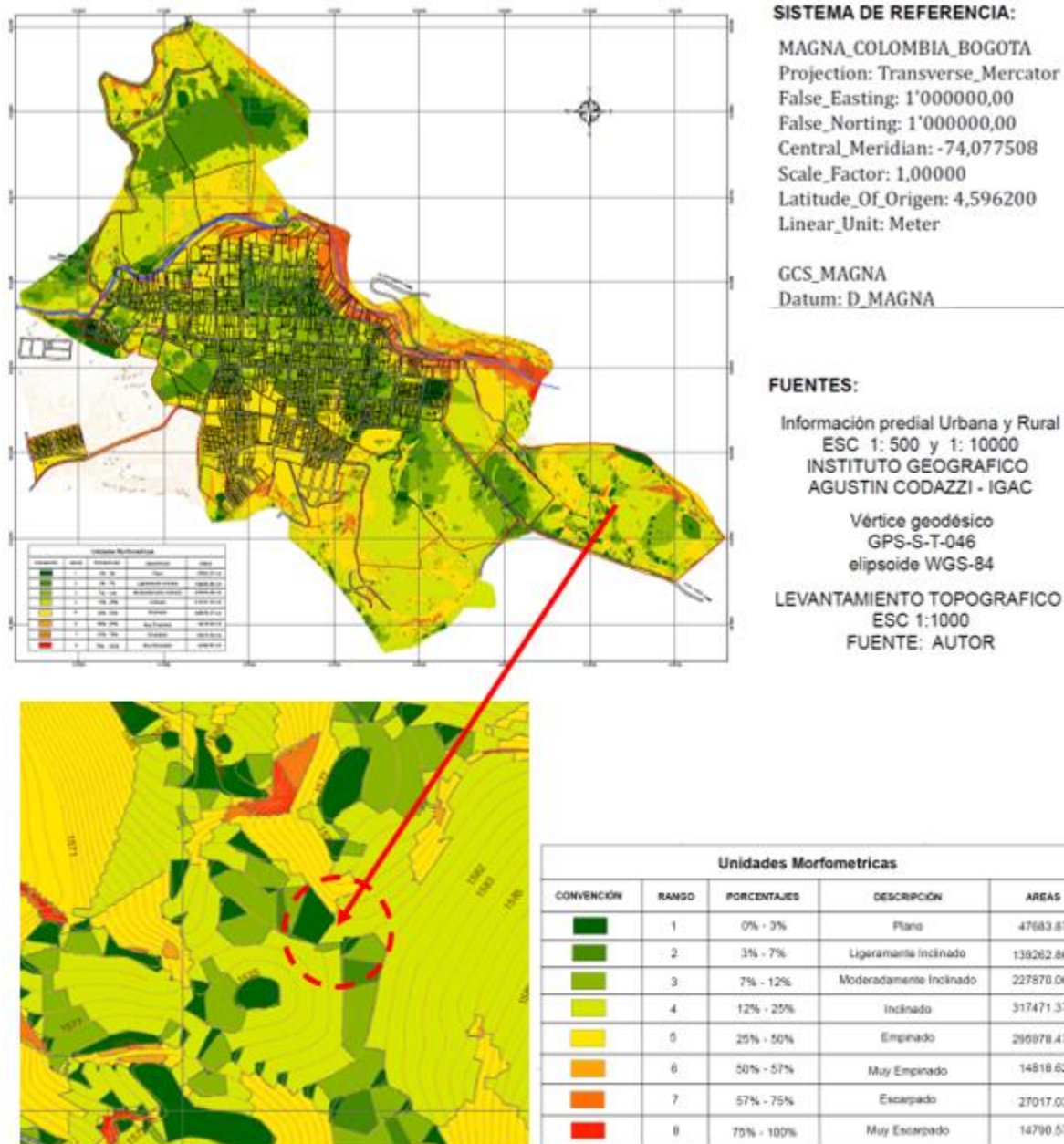
Adaptado (Plano planta general y loteo, proyecto de urbanización el Vivero y el Líbano, 2012).

En este proyecto es importante destacar que; para el prototipo de la casa-taller, fue necesaria la búsqueda de un lote que supere los 100 (m²). La urbanización el Líbano tiene lotes destinados al comercio con fachadas hasta de 10 metros y 14 metros de fondo, lo que para la casa-taller es ideal si se quiere dar un adecuado funcionamiento físico-espacial dentro parámetros si se piensa en tener telares. Debido a que las licencias aprobadas en este tipo de urbanismos por lo general son lotes de 6 metros de frente por 12 metros de fondo, como lo es en la urbanización vecina “El Vivero”, es un fenómeno que se repite en todos los loteos urbanos actuales en Curití.

En la urbanización “el Líbano” es posible acceder a lotes con dimensiones mínimas propuestas para la casa-taller que son de 9.00 metros de frente y conservando los 14 metros de fondo, aumentando así el área mínima necesaria para un buen funcionamiento de la casa-taller.

8.1.4.2.1 Topografía.

Figura 21. Unidades morfométricas

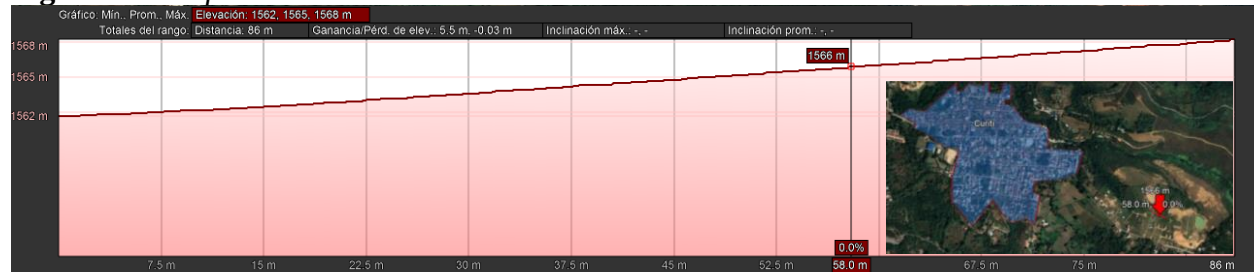


Adaptado (Plano R-12, Acuerdo Municipal de Curití 0.28,2015).

Situado aproximadamente entre las cotas 1575 y 1576 MSNM. Tiene un área de 126 m2 y un índice de edificabilidad de una ocupación máxima de 0.74 y un índice de construcción

máximo de 2.30, posee una pendiente no superior al 5% y está orientado al nororiente. Actualmente por efectos del loteo, la topografía original del terreno donde se emplazará el proyecto de casa-taller para artesanos del fique, se encuentra relativamente plano por trabajos de relleno y terraceo, está a nivel de la calle, lo que para el proyecto de casa-taller será una ventaja, teniendo en cuenta las limitaciones urbanas, y las cortas distancias; es accesible, lo que va a facilitar una conexión directa con el exterior, libre de obstáculos para acceder y descargar la materia prima, así como el retiro del producto, que por sus dimensiones y peso debe ser cargado mínimo por 2 personas.

Figura 22. Perfil de elevación



Adaptado (Google Earth, 2022).

8.1.4.2.2 Trayectoria solar. EL análisis de la trayectoria solar sobre el proyecto es referenciado según su incidencia sobre el lote, para tal fin se usó el software de andrewmarsh. Se toma como punto crítico el solsticio de verano del 21 de junio a las 9:00 y a las 15:00 horas de Colombia, y el solsticio de invierno del 21 de diciembre a las 9:00 y a las 15:00 horas.

Figura 23. Trayectoria solar

GEOGRAPHIC LOCATION ▾	GEOGRAPHIC LOCATION ▾	GEOGRAPHIC LOCATION ▾	GEOGRAPHIC LOCATION ▾
Latitude: 6.60073469°	Latitude: 6.60073469°	Latitude: 6.60073469°	Latitude: 6.60073469°
Longitude: -73.060225915°	Longitude: -73.060225915°	Longitude: -73.060225915°	Longitude: -73.060225915°
Timezone: GMT-05:00	Timezone: GMT-05:00	Timezone: GMT-05:00	Timezone: GMT-05:00
DATE AND TIME ▾	DATE AND TIME ▾	DATE AND TIME ▾	DATE AND TIME ▾
Date: 21 Mar 2022	Date: 21 Mar 2022	Date: 21 Dec 2022	Date: 21 Dec 2022
Time: 15:30	Time: 09:30	Time: 09:30	Time: 15:30
SOLAR INFORMATION >	SOLAR INFORMATION >	SOLAR INFORMATION >	SOLAR INFORMATION >
Azi / Alt: -94.74° / 37.22°	Azi / Alt: 98.16° / 52.11°	Azi / Alt: 132.44° / 44.50°	Azi / Alt: -121.23° / 28.54°
Rise / Set: 05:56 / 18:03	Rise / Set: 05:56 / 18:03	Rise / Set: 05:58 / 17:42	Rise / Set: 05:58 / 17:42
Daylight: 12:07 Hrs	Daylight: 12:07 Hrs	Daylight: 11:44 Hrs	Daylight: 11:44 Hrs

Adaptado de andrewmarsh .

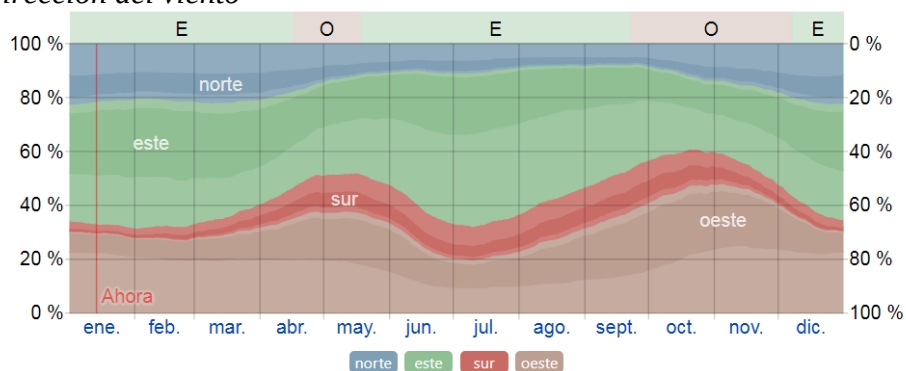
Se concluye y se determinan diferentes ángulos de incidencia solar sobre el predio, especialmente en fachada frontal en las mañanas y en las tardes, lo cual se tendrá en cuenta para la implementación de elementos arquitectónicos como aleros, fachadas flotantes, tejidos u otros materiales aislantes que mitiguen un poco su afectación directa sobre los espacios y así pueda desarrollarse al interior las actividades sin que se pierda el confort y la luminosidad natural que para el proyecto se requiere.

8.1.4.2.3 Vientos. Según Water Spark, una compañía norteamericana que aporta estudios e informes detallados meteorológicos e información del clima dice que: en Curití, los veranos son cortos; los inviernos son cortos y está cómodo, mojado y nublado durante todo el año.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16°C a 23°C y rara vez baja a menos de 14°C o sube a más de 25°C., afirmación que como habitante del Municipio comparto. Con base a la puntuación de turismo, las mejores épocas del año para visitar Curití para actividades de tiempo caluroso son desde mediados de junio hasta principios de septiembre y

desde principios de diciembre hasta finales de febrero. A continuación, se muestra una gráfica donde se ilustra la dirección del viento y en otra la velocidad.

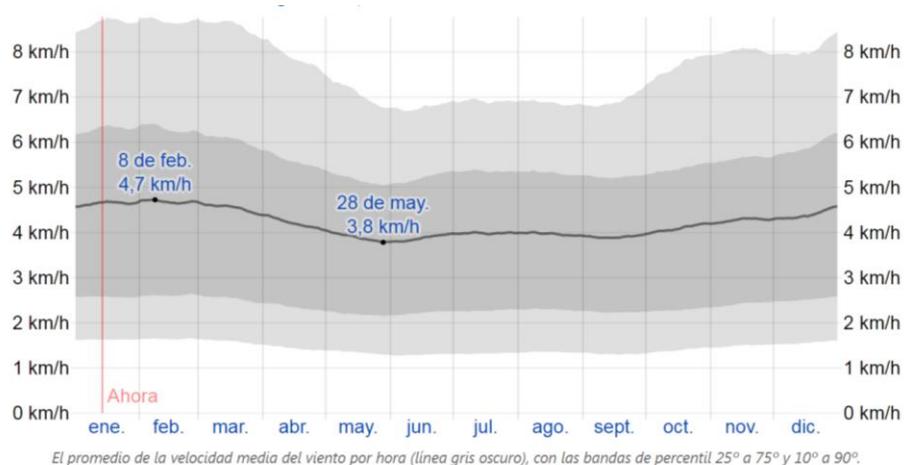
Figura 24. Dirección del viento



Adaptado de weatherspark .

La velocidad promedio del viento por hora en Curitiba no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos de entre 0,5 kilómetros y 4,3 kilómetros por hora.

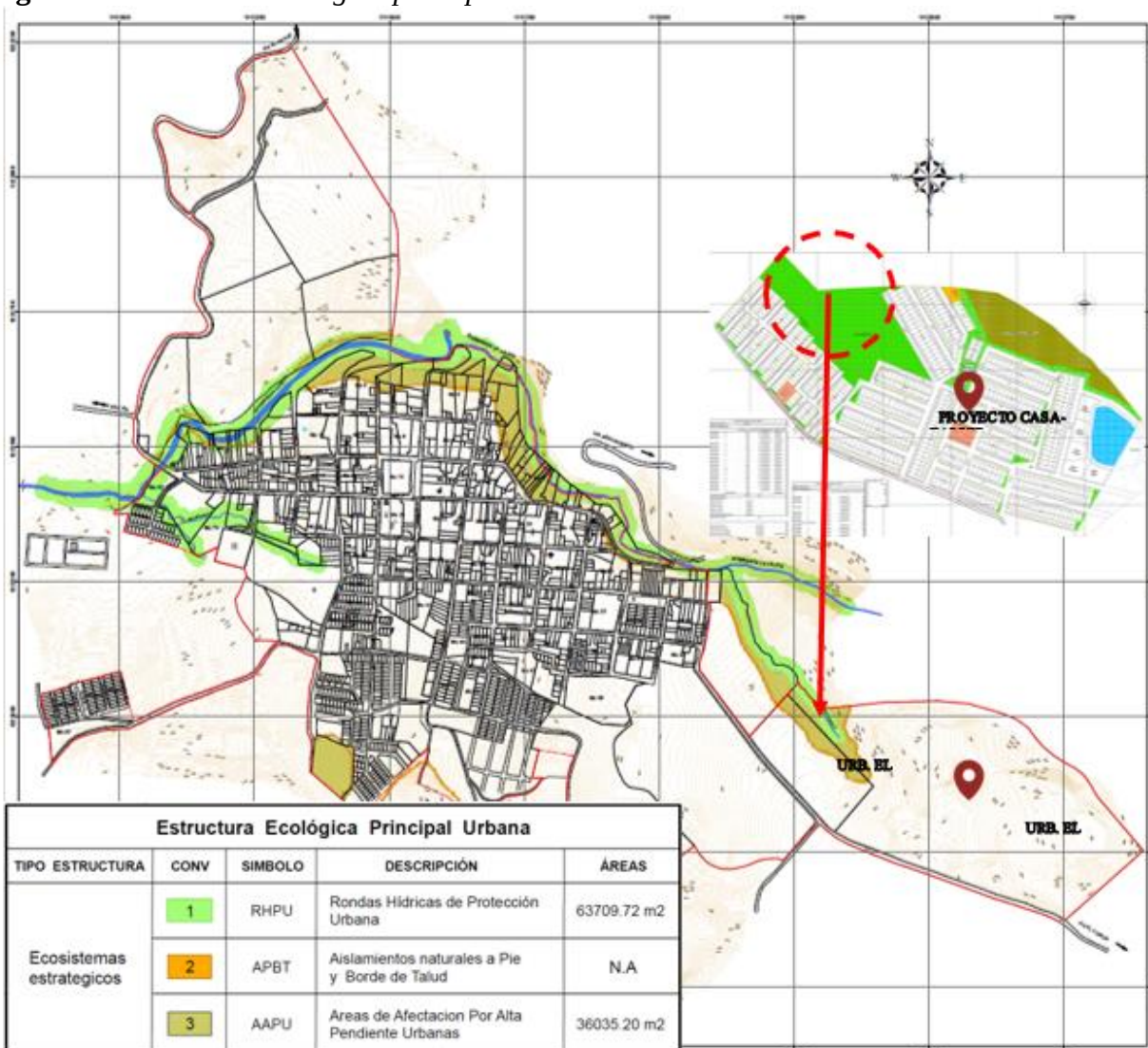
Figura 25. Velocidad del viento



Adaptado de weatherspark.

8.1.4.2.4 Vegetación. No existe vegetación dentro del lote a trabajar, pero al estar ubicado frente al Parque Principal de la urbanización el Líbano, dispone de diversidad de árboles y vegetación nativa, palmeras y jardinería moderna que potencializa las condiciones ambientales, visuales y espaciales del lugar y del proyecto, también cuenta con un área de reserva ecológica, micro-cuencas y un lago.

Figura 26. Estructura ecológica principal urbana

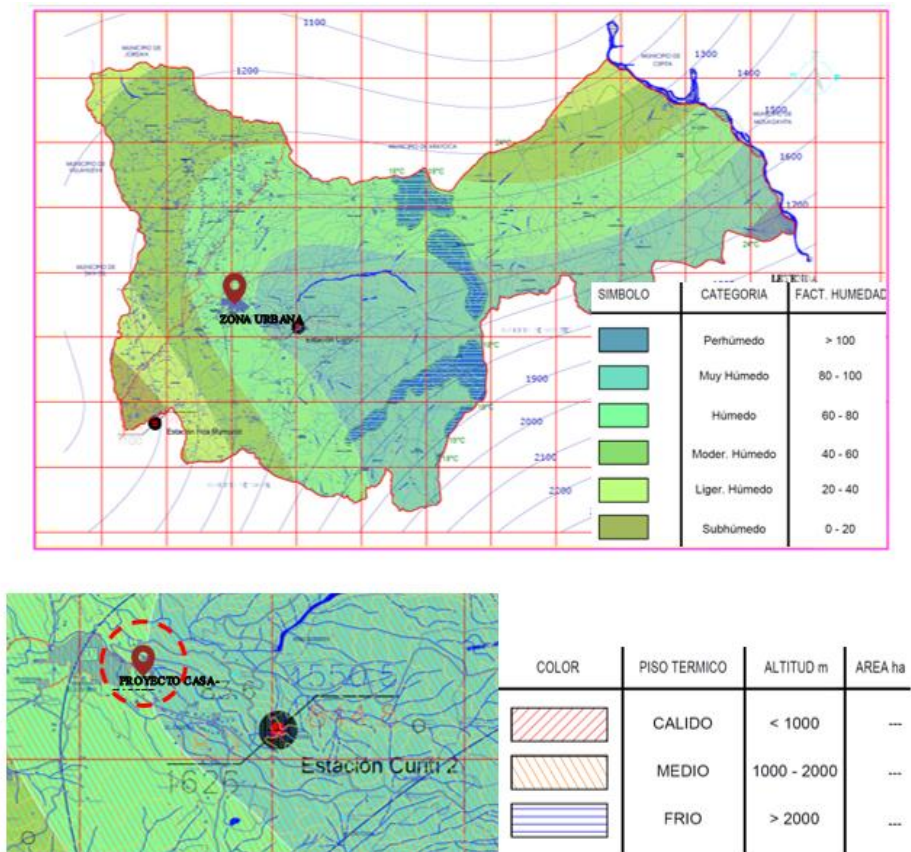


Adaptado (Plano U-13 Acuerdo Municipal de Curií 0.28, 2015).

La estructura ecológica principal urbana extiende una rama que se adentra y une a las zonas verdes que fueron destinadas en las urbanizaciones El Vivero y El Líbano, dicha estructura está compuesta de algunos ecosistemas estratégicos como Rondas Hídricas de Protección Urbana, Aislamientos Naturales a Pie y Borde de Talud y Áreas de Afectación por Alta Pendiente Urbana.

8.1.4.2.5 Hidrografía y clima. Como bien podemos evidenciar en la siguiente figura, el lote está ubicado sobre el Piso Térmico Medio que oscila entre los 1000 y 2000 m de altitud y en la Provincia de Humedad entre Húmedo y Muy Húmedo como a continuación se muestra en el plano R-11.

Figura 27. Clima



Adaptado (Plano R-11 Acuerdo Municipal de Curití 0.28, 2015).

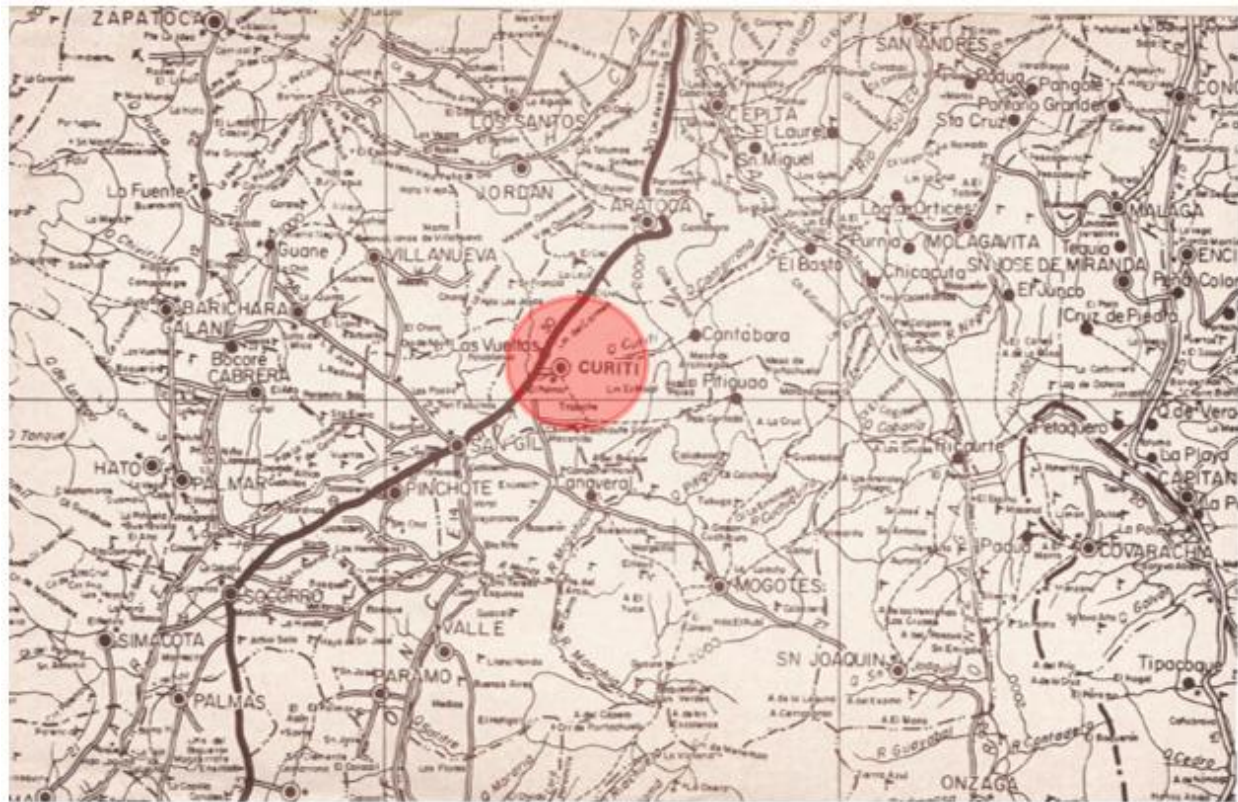
Figura 28. *Análisis del lote**Datos generales***Tabla 5.** *Datos generales del lote*

Area	M ²
Área bruta del lote	126 M ²
Área neta del lote	83.75 M ²
Índice de ocupación Max.	0.87
Índice de construcción Max.	2.61
Pendiente terreno	5%

Area	M ²
Altura máxima	3 P
Área máxima primer piso	117 M ²
Área máxima proyecto	290 M ²
Temperatura mínima	14°C
Temperatura máxima	24°C

8.1.5 Infraestructura de conexión

Figura 29. Infraestructura de conexión de Curití con municipios vecinos



Nota: adaptado de Curití pueblo de tejedores. Una investigación sobre la artesanía de los costales en Santander.

8.1.6 La Artesanía en Curiú

Curiú ha sido quizás el principal epicentro de la artesanía en fique de la región, debido a sus antecedentes históricos y ancestrales sobre el conocimiento y el desarrollo del tejido desde épocas anteriores a la colonia se ha caracterizado por preservar el oficio de la tejeduría. A continuación, caracterización y definición de la tejeduría.

8.1.6.1 La tejeduría. Definido por la Real Academia Española como “el arte de tejer” (RAE, 2023). <https://dle.rae.es/tejedur%C3%ADa>), también se ha extendido el concepto a procesos industriales y artesanales donde se elaboran telas a partir de hilos naturales o sintéticos (Artesanías de Colombia, 2008). Dentro del campo de estudio que abarca el proyecto de casa-taller se explora la tejeduría plana donde son empleados telares verticales y horizontales con urdimbre¹¹ y trama¹².

Figura 30. Telar vertical con trama y urdimbre



¹¹ “Conjunto de hilos que se colocan en el telar paralelamente unos a otros para formar una tela” (RAE, 2023).

¹² “Conjunto de hilos que, cruzados y enlazados con los de la urdimbre, forman una tela” (RAE, 2023).

8.1.6.2 El telar vertical. Está conformado por un bastidor o marco en madera puesto en el piso y que en su forma básica está compuesto por cuatro listones que forman un pórtico y un palo de urdimbre, existen unos más complejos que cuentan con dos enjulos uno que enrolle la tela y otro la urdimbre (Artesanías de Colombia, 2008).

Las dimensiones de los telares verticales son multiplex debido a que existen diferentes tamaños de tapete; existen telares de 2, 4 y 6 metros de ancho siendo estos de 6 metros los más utilizados ya que prestan la ventaja de hacer tapetes de diferentes anchos y largos, por lo general la altura de cualquier telar es de 2.50 metros.

Figura 31. *Telar vertical artesanal de 6 metros y telar vertical industrial*



Aunque existen los telares verticales industrializados; estos solo representan ventajas y beneficios al fabricar tapetes de gran tamaño y desventajas en la operatividad del mismo, pues requiere de personal calificado, así como de dos o tres operarios mientras que en el telar artesanal con solo un operario puede funcionar.

Figura 32. Alfombras fabricadas en Curitiba

Tomado (Pinterest, 2016).

8.2 Componente funcional

Construir la casa-taller para el artesano del fique requiere de un modelo funcional lo cual fue tomado de un esquema similar que utilizan algunos artesanos que han adaptado sus viviendas para generar espacio de múltiple uso para sus oficios de tejeduría. En una superficie de 126 m² se dispone de 99 m² para construir en el primer piso una zona de taller con suficiente altura destinada para telares y oficios complementarios, una zona de almacenamiento de material junto con algunos servicios de aseo y un patio descubierto de 27 m² para el buen funcionamiento bioclimático del taller complementado con un espacio central que proyecta un vacío que está cubierto pero se ilumina y ventila por un frente. En el segundo piso aparecen las zonas de socializar con la familia y la habitación del artesano, en el altillo dos habitaciones con servicios y la zona de ropas.

8.2.1 Zonificación

En la casa-taller fue indispensable separar los espacios de trabajo con la vivienda, por eso se propone una zonificación funcional y racional con el diario vivir de la familia sin afectar su

8.2.3 Cuadro de áreas y necesidades

Tabla 6. Cuadro de necesidades y áreas aproximadas

Zona	Espacio	Actividad	Usuario	Área
Taller	Zona Telares Aseo Deposito Baño Patio	Tejeduría Lavar traperos Almacén de material Evacuar, lavado manos Descansar, hacer media	Familia y empleados	90 m ²
Social	Hall	Recibir visitas	Familia y visitas	7.12 m ²
Servicios	Sala Cocina Comedor Baño social	Socializar, compartir Preparar alimentos Compartir Asearse	Familia	35.00 m ²
Privada	Habitaciones Baños	Dormir, ver tv, estudiar	Familia	64.86 m ²

Tabla 7. Programa arquitectónico del proyecto casa-taller

Zona	No.	Espacio	Área estimada M2	Porcentaje (%)
Zonas Cubiertas	1	Taller (incluido deposito, zona de aseo, baño, punto fijo y recibidor) - Piso 1	99	
	2	Sala, Comedor, Cocina – Piso 2	36	
	3	Alcoba Principal / Baño Privado – Piso 2	22	
	4	Baño Auxiliar – Piso 2	7	
	5	Zona adaptable – Piso 2	7	
	6	Punto fijo – Piso 2 y altillo	20.6	
	7	Alcoba 2 y 3 – Altillo	29	
	8	Baño alcobas – Altillo	5.7	
	9	Ropas – Altillo	5.8	
Área total construida			232.1	

Zona	No.	Espacio	Área estimada M2	Porcentaje (%)
Zonas sin Cubierta	10	Patio	27	100
Área Total Proyecto			259.1	100

8.2.3.1 Análisis funcional del proyecto

Figura 34. Distribución espacial del taller. Planta y alzado

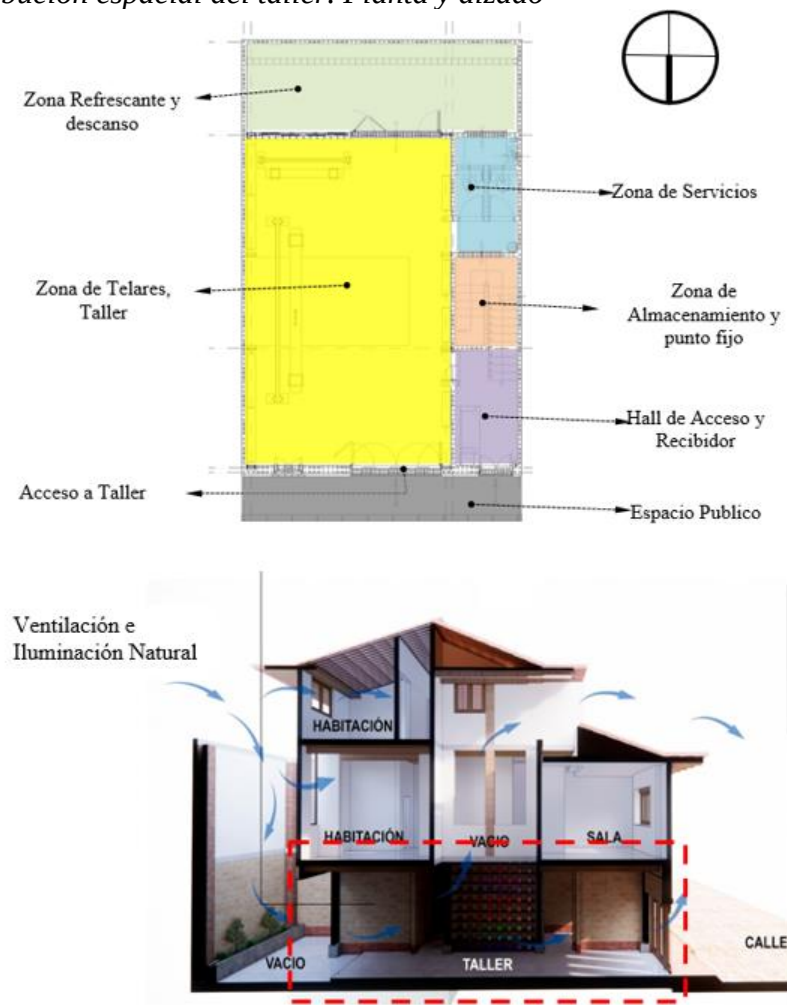
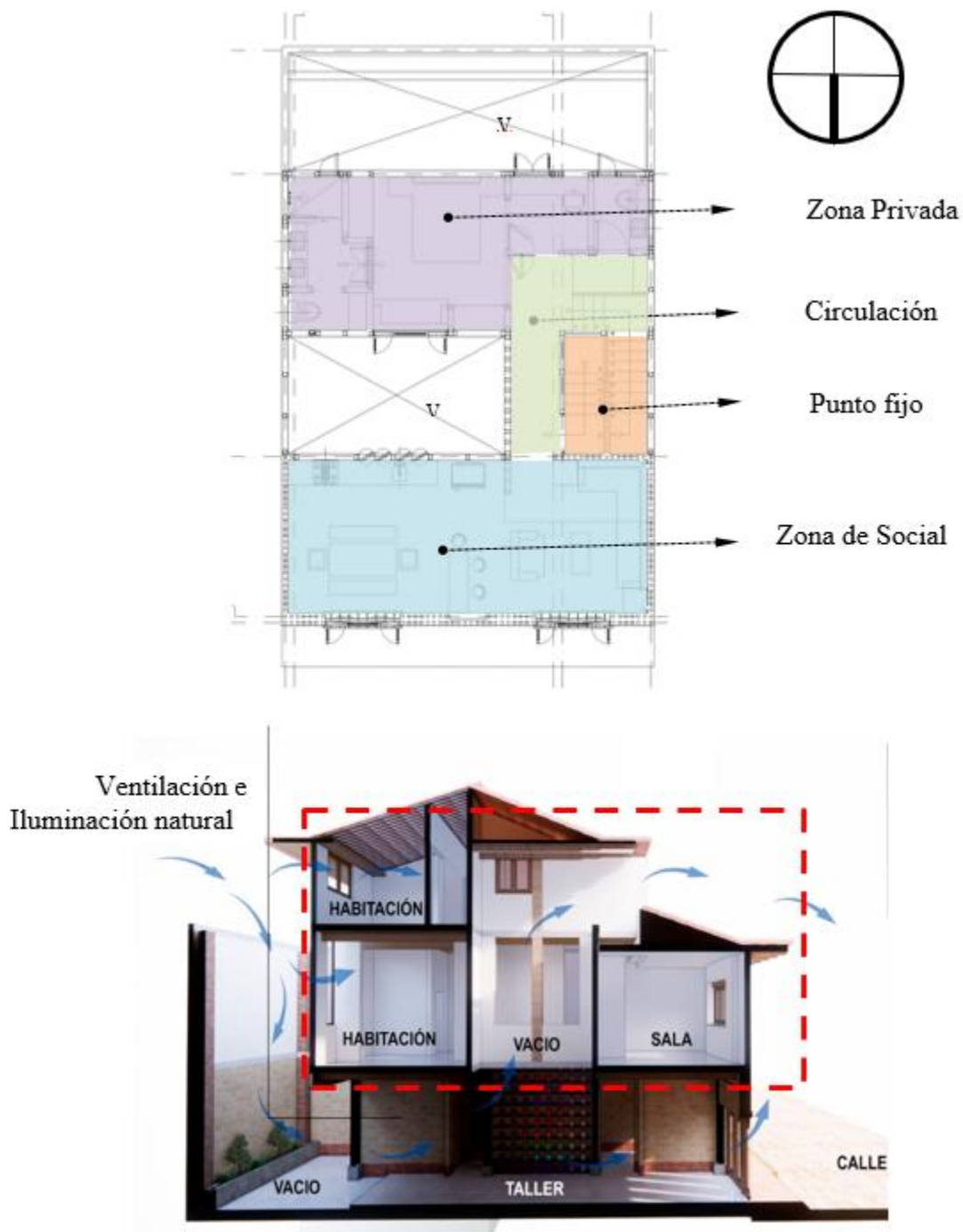


Figura 35. Distribución espacial de la vivienda piso 2 y altillo. Planta y alzado

8.3 Componente formal

La forma del proyecto casa-taller esta principalmente fundamentada en un concepto lineal, compuesta por sus elementos básicos horizontales, verticales y diagonales que se plasman en

diferentes materiales y técnicas que se articulan y hacen parte de sistemas constructivos concretos basados en columnas, vigas, adintelados, molduras, tejidos, paneles entre otros; que transmiten un lenguaje propio y significativo al artesano de Curití y le da estilo. Es de anotar; que se manejarán formas puras en un contexto laboral donde la luz y la sombra desempeñarán un papel importante que enriquece el espacio a la vez que resalta la importancia de la estructura y del material, lo que para el usuario da una sensación de seguridad, plenitud y satisfacción.

A continuación, se enumeran algunos conceptos fundamentales que fueron determinantes en el diseño, aportando lineamientos que se reflejan en la forma de la edificación como en su buen funcionamiento.

8.3.1 *Arquitectura bioclimática*

“la arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higrotérmico¹³ interior y exterior. Involucra y juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos” (Garzón, 2007, p.15).

8.3.1.1 Características de la arquitectura bioclimática. Una de las principales características de la arquitectura bioclimática es la comodidad térmica donde se goza de una temperatura agradable a pesar de como este afuera el clima, lo que reduce costos en refrigeración y calefacción, pero también la utilización de materiales con ventajas de aislamiento térmico y

¹³ Ausencia de malestar térmico

acústico, ahorro energético y además decorativo por su naturaleza, lo que permite la transmisión de sensaciones, sencillez y formas puras.

8.3.2 *Análisis tipológico de arquitectura vernácula*

Mediante la selección de algunas tipologías arquitectónicas vernáculas de Colombia, se escoge y analiza referentes que permite a partir del estudio de sus obras extraer elementos fundamentales desde la espacialidad, la materialidad y aspectos técnicos con el fin de poder configurar de una mejor forma el diseño de la casa-taller más adecuado para el contexto del presente proyecto arquitectónico. Dentro del estudio para su análisis, la vivienda prototipo de Martin Anzellini presenta características y similitudes esenciales desde su parte material y técnica, así como a condiciones climáticas y sociales que se asemejan al proyecto de casa-taller.

8.3.2.1. Vivienda prototipo en el Torno, Martin Anzellini. Martin Anzellini, también de gran importancia para la elaboración del caso de estudio, aporta gran información técnica y simbólica a la propuesta, por ello dentro de muchas de sus obras utilizando la misma técnica referencio como tipología de *la vivienda prototipo en el Torno*.

Esta vivienda adaptativa está ubicada en el departamento de Sucre en Colombia, debido a que sus pobladores han sido víctimas del inclemente cambio climático, y de las intervenciones inadecuadas del suelo. Es un diseño flexible, donde se utilizan tipologías, materiales y técnicas tanto vernáculas como industrializadas, El proyecto fue construido con materiales tradicionales como palma amarga, lata de corozo, madera y materiales convencionales como el hormigón y el acero. Otras de las cosas que me llaman la atención de este referente es su gran compromiso con la conservación y preservación de saberes colectivos, ayudando a la comunidad a apropiarse de

todos aquellos elementos que a la vivienda corresponden como espacios domésticos, la interrelación con procesos productivos y la conexión con el resto de los vecinos y el espacio público.

Figura 36. *AGRA Anzellini*



Tomado (Archdaily 2017).

Figura 37. *AGRA Anzellini. Perspectiva exterior*



Tomado (Archdaily 2017).

Figura 38. AGRA, Anzellini,. LAMOV_Vivienda Prototipo en el torno

Tomado (Archdaily 2017).

Es preciso exponer la Vivienda prototipo en El Torno, de Martin Anzellini, teniendo en cuenta que un alto porcentaje de las familias en Colombia están compuestas en promedio por 4 miembros; se eligió este proyecto para el análisis tipológico porque en efecto otras tipologías de vivienda en Colombia tienen destinados 6.5 m^2 por habitante, aunque algunos datos aseguran que el espacio necesario mínimo por persona es de 10 m^2 , según la Revista Semana en su artículo del 17 de octubre de 2021 titulado “apretaditos’ en las viviendas de interés social”, asegura que: un estudio de la Universidad Javeriana calcula que en sitios donde habitan cuatro personas, cada una debe tener al menos 14 metros cuadrados para vivir. Lo que Anzellini hace dentro del referente tomado, es darle prioridad a la circulación e interacción del usuario con el entorno, permitiéndole gozar de un espacio más amplio, abierto y multifuncional.

En el proyecto de casa-taller el programa genera 16.5 m^2 de área por habitante, lo que se duplica a la propuesta del referente escogido acercándose a los rangos establecidos por el estudio de la Javeriana, dando más importancia al usuario habitante y su calidad de vida.

Tabla 8. *Comparaciones técnicas*

	<i>Vivienda prototipo El Torno</i>	<i>Casa-Taller artesanos</i>
Sistema Constructivo	Pórticos en madera Rolliza	Pórticos de acero y madera rolliza o guadua y muros en BTC
Luz entre Columnas	Entre 3 y 4 Mts	6 Mts
Material	Madera rolliza, lata de corozo, concreto.	Madera, Guadua, esterilla, acero, concreto, tierra y piedra

Tabla 9. *Programa arquitectónico de la vivienda prototipo en El Torno*

<i>Zona</i>	<i>No.</i>	<i>Espacio</i>	<i>Área estimada M2</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
Zonas Cubiertas	1	Habitación 1	12	20.61
	2	Sala	12	20.61
	3	Habitación 2	12	20.61
	4	Baño	3.4	5.84
	5	Deposito	2	3.43
	6	Cocina	10	17.2
	7	Comedor	6.8	11.7
Área total			58.2	100
Zonas sin Cubierta	8	Patio/Terraza	36	100
Área total			36	100
Área Total del Proyecto			94.2	100

Para definir el programa arquitectónico y la aproximación de las áreas del proyecto propuesto se toma como referencia el proyecto de AGRA Anzellini García-Reyes arquitectos en el Torno, ya que presenta características similares y una vinculación con el entorno y la comunidad donde se proyecta, pretende promover la implementación de tipologías, materiales y técnicas ancestrales, es un proyecto que surge de una necesidad social siendo una vivienda flexible y adaptativa que sirve de guía para la formulación de la vivienda propuesta del planteamiento proyectual. De igual manera responde de manera eficaz a las necesidades de espacialidad,

habitabilidad y clima, además de la utilización de técnicas y materiales vernáculos como también industrializados, como el hormigón y el acero.

8.4 Análisis formal del proyecto

En la siguiente tabla y teniendo como base que el área total para el proyecto es de 50000 m2, (5 ha), destinadas para la zona de expansión, se escoge un lote de 126 m2 para la vivienda tipo y se utilizará el índice de ocupación y de construcción dado por el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), (*ACUERDO MUNICIPAL No.28*), del Municipio de Curití para calcular las áreas permitidas del proyecto.

Tabla 10. Índice de ocupación y de construcción del Proyecto

Descripción		Uso: Vivienda T-1, Compatible con Pequeña Industria	Área del Lote (m2)	I.O / I.C del Proyecto
I.O	Índice Ocupación Max.	0,87	126	0,78
I.C	Índice Construcción Max.	2,61	126	2,05

Figura 39. Esquemas de generación de la forma.



A partir de la forma del lote y aprovechando al máximo su área, se genera un modulo el cual va a ser fragmentado y replicado en 3 niveles para la generación y distribución de los espacios del taller y de la vivienda. El bloque inferior dispuesto para el taller, está modulado en 2 secciones, de tal forma que permita generar un aislamiento posterior, así como un vacío interno por donde

fluirá ventilación de forma natural como también iluminación. La modulación permite la integración de un bloque vertical a un costado de la edificación donde estará ubicado el punto fijo que integra con los bloques de vivienda que se sobreponen hasta alcanzar así de forma independiente el tercer nivel de la casa-taller.

8.5 Componente técnico-constructivo del proyecto

Para la casa-taller se toma como referencia principal la investigación “Construcción con tierra 5” del centro de investigación hábitat y energía e instituto de arte americano e investigaciones estéticas “Mario J. Buschiazzo” facultad de arquitectura, diseño y urbanismo Universidad de Buenos Aires, Mayo 2012, Buenos Aires, arquitectura y construcción en tierra, estudio comparativo de las técnicas contemporáneas en tierra construir con tierra, fondo rotatorio editorial tecnología apropiada y participación comunitaria técnicas mixtas de construcción con tierra, La norma sismo resistente de Colombia en sus Títulos A, B C, D, E, F y G y la norma técnica de Colombia NTC entre otras, y algunos manuales de la asociación Colombiana de ingeniería sísmica (AIS).

El proyecto consiste en una edificación de dos pisos y un altillo que tendrá una mezcla de técnicas vernáculas mixtas contemporáneas, utilizando muros estructurales en bloque de tierra comprimida hueco (BTC) combinado con una estructura metálica en perfil de acero conformada por columnas y vigas a nivel de primer piso. Los muros del segundo piso y el altillo son estructurales en bahareque contemporáneo hueco arriostrado (con diagonal) y armaduras de madera aserrada, igual que para las placas de entrepiso y las cubiertas. Está sustentado en una combinación de sistemas enmarcados dentro de los cuatro tipos de sistemas estructurales

aprobados en el capítulo A.3.2 de la NSR-2010, conteniendo en primera medida un *sistema de muros de carga*, un *sistema de pórtico* y un *sistema dual*.

8.5.1 Construcción con tierra

En Suramérica existe un bagaje ancestral de conocimientos muy extensos sobre arquitectura y construcción con tierra, con respuestas muy acordes a las condiciones ambientales de cada hábitat. Algunas de estas técnicas han venido mejorándose como la técnica mixta denominada en Perú y Chile ‘quincha’, mientras que en Colombia es llamada ‘bahareque’ y, en general, ‘bajareque’ en Centroamérica. Algunas de estas técnicas vernaculares han empezado a revalorarse y posicionarse en diferentes países, en la medida que se conocen los potenciales tanto en aspectos ambientales y ecológicos como en la accesibilidad de materiales naturales además de estar enraizadas en la cultura constructiva y las tradiciones de este continente (Garzón, 2012, p.3).

8.5.1.1 El Bahareque. Es considerado una TÉCNICA MIXTA, por las características de tener una estructura con madera, bambú u otro material vegetal y una estructura secundaria que envuelve las paredes y cobertura de un material de relleno (la tierra con fibras). La quincha o bahareque es un sistema muy pertinente y posee muchas ventajas para los países de América Latina tanto en aspectos culturales (antropológicos y sociológicos), como físicos (recursos naturales), económicos y técnicos, al responder eficientemente en las zonas de sismicidad media y alta. (Garzón, 2012, pp.7-8).

Según la Norma Sismo Resistente de Colombia en su Título E, en el Capítulo E.7.3.1 define:

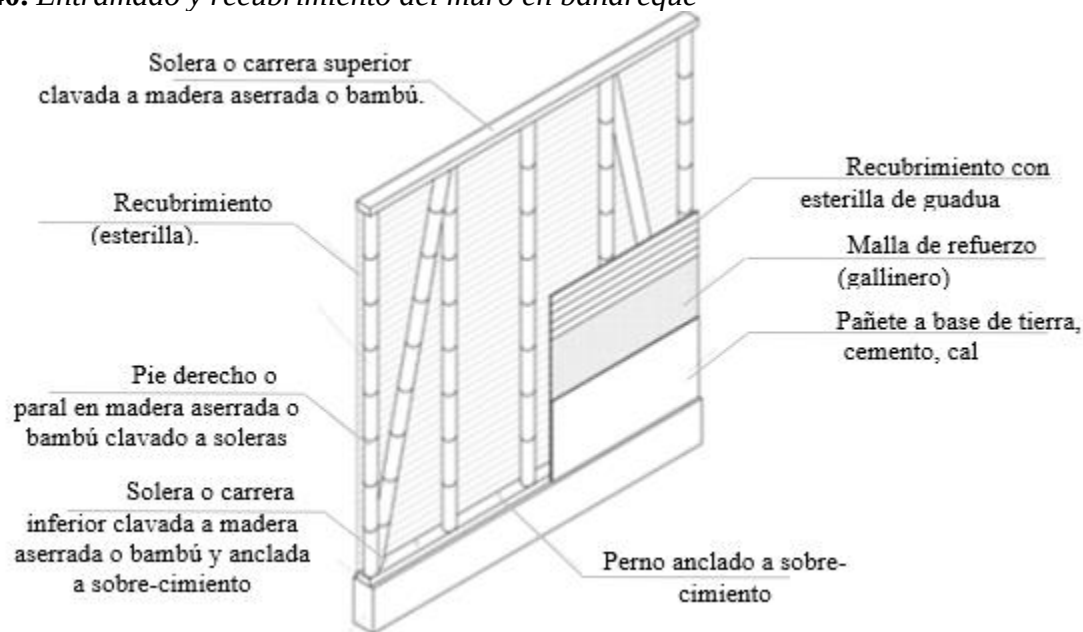
El bahareque encementado es un sistema estructural de muros que se basa en la fabricación de paredes construidas con un esqueleto de guadua, o guadua y madera, cubierto con un revoque

de mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre, clavada en esterilla de guadua que, a su vez, se clava sobre el esqueleto del muro (NSR, 2010, p. E-23).

Está constituido por:

8.5.1.1.1 Entramado. El entramado está constituido por dos soleras o elementos horizontales, inferiores y superiores, y pie-derechos o elementos verticales, conectados entre sí con clavos o tornillos. El marco del entramado, es decir las soleras y el pie-derechos exteriores, pueden construirse con guadua o con madera aserrada. El resto del entramado se construye con guadua. Puede contener diagonales (NSR, 2010, p. E-23).

8.5.1.1.2 Recubrimiento. El recubrimiento se fabrica con mortero de cemento aplicado sobre malla de alambre, tal como se especifica en E.7.4.5. La malla debe estar clavada sobre esterilla de guadua, o sobre un entablado. La esterilla debe ir anclada a los pié-derechos mediante clavos y alambre dulce trenzado entre los clavos (NSR, 2010, p. E-23).

Figura 40. *Entramado y recubrimiento del muro en bahareque*

Adaptado Norma Andina para Diseño y Construcción de Casas de Uno y Dos Pisos en Bahareque Encementado (p.18).

8.5.1.1.3 Muros estructurales con diagonales. Son muros, o segmentos de muros, estructurales, compuestos por solera inferior, solera superior (o carrera), pie-derechos, elementos inclinados y recubrimiento con base en mortero de cemento, colocado sobre malla de alambre, clavada sobre esterilla de guadua o entablado de madera. Estos muros reciben cargas verticales y resisten fuerzas horizontales de sismo o viento. Los muros estructurales con diagonales deben colocarse en las esquinas de la construcción y en los extremos de cada conjunto de muros estructurales (NSR, 2010, p. E-25).

Figura 41. Muro estructural con diagonales

Adaptado de Norma Andina para Diseño y Construcción de Casas de Uno y Dos Pisos en Bahareque Encementado (p.39).

Según el “*Manual de Evaluación, Rehabilitación y Refuerzo de Bahareques tradicionales Construidas con Anterioridad a la Vigencia del Decreto 052 del 2002*” (p.6-7), existen dos variedades de este tipo de bahareque:

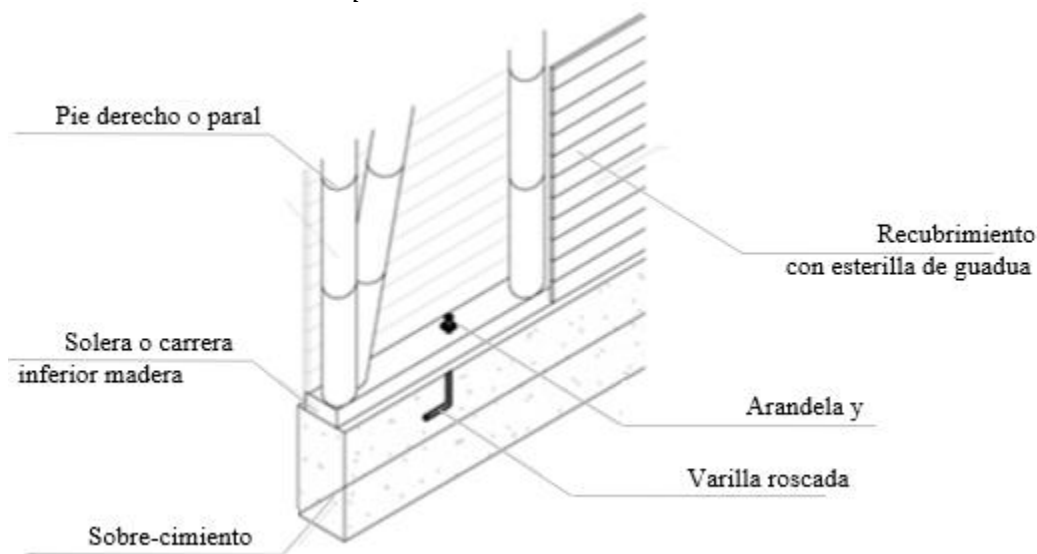
8.5.1.1.1 **8.5.1.1.4 Bahareque relleno.** Este sistema, además del entramado de madera aserrada y guadua o solo de guadua, tiene un relleno de tierra sostenido por latas de guadua y con un recubrimiento con base en cagajón de caballo, tierra y cal.

8.5.1.1.5 Bahareque hueco. El bahareque de tierra hueco es una evolución del bahareque de tierra relleno, en el que se elimina el relleno de tierra y se cambian las latas de guadua del soporte por la esterilla, probablemente resultado de la evidencia del efecto pernicioso de la masa

del relleno durante eventos sísmicos, especialmente, en pisos altos. El recubrimiento de los muros sigue siendo una mezcla de cagajón de caballo, tierra y cal.

También conocidas como estructuras maestras los muros en bahareque del proyecto serán sin relleno lo que reduce tiempos, material y peso, además de no necesitarse. Estarán conformados por sus elementos principales de entramado y recubierto por las dos caras; las caras que dan al exterior deben ir con un pañete impermeabilizado. Los muros internos en bahareque o que sirven de división pueden llegar a ser recubiertos solo por una cara o las dos según necesidad, dejando ver la naturaleza del material y agregando un componente estético a los espacios.

Figura 42. Unión muro de bahareque con solera de madera a cimiento



Adaptado Norma Andina para Diseño y Construcción de Casas de Uno y Dos Pisos en Bahareque Encementado (p.61).

8.5.1.1.6 Materiales. En el componente técnico-constructivo del proyecto se eligieron los siguientes materiales y son utilizados de la siguiente manera:

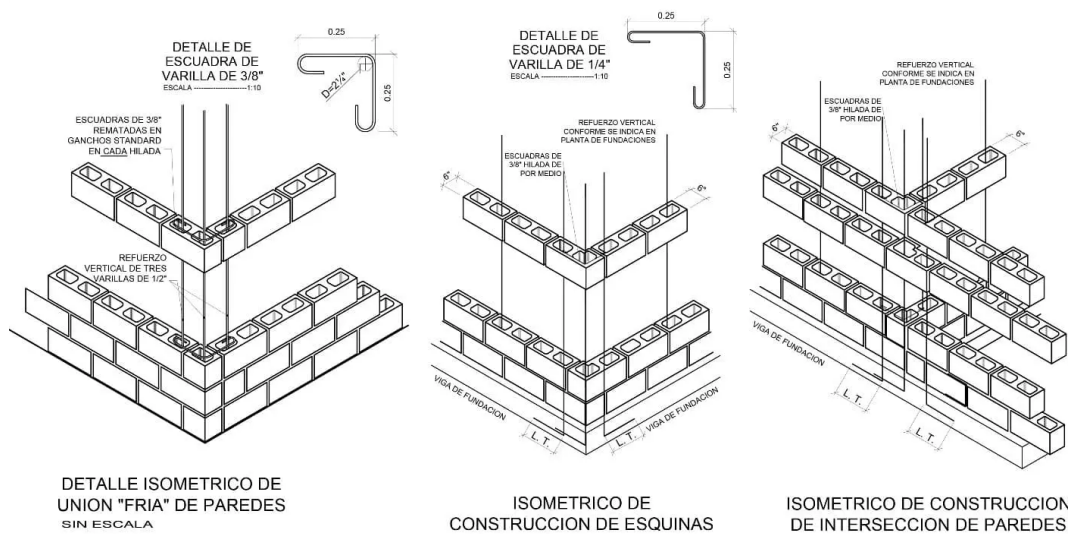
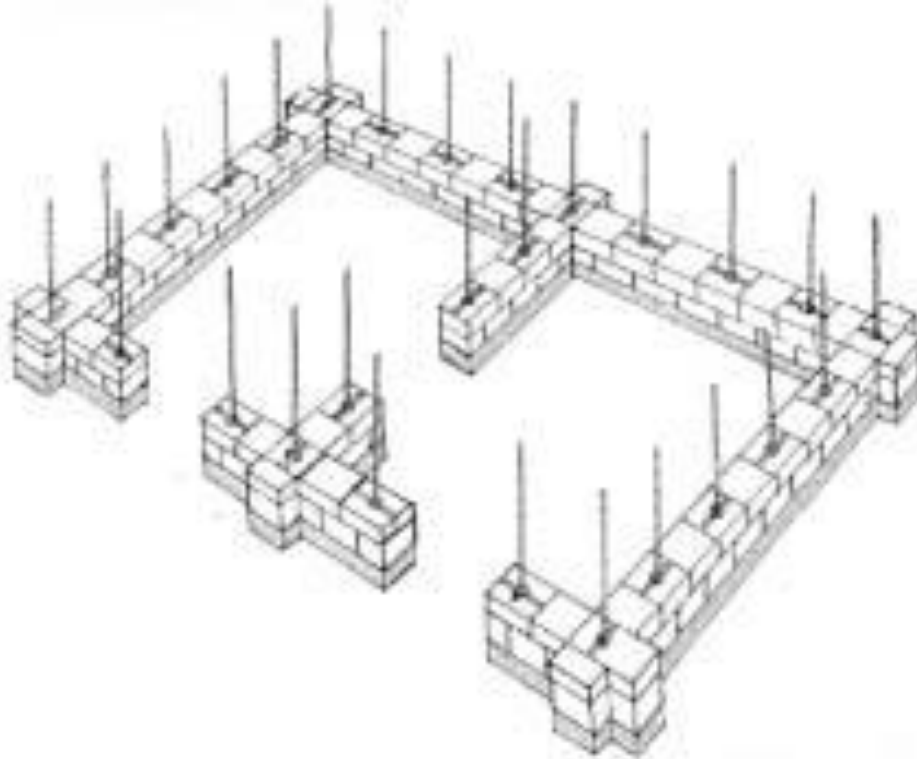
- Madera aserrada o Guadua racionalizada y seccionada con dimensiones de .10*.10 cm, formando la estructura principal de los muros en bahareque; para las placas y cubiertas secciones de .10*.15.
- Esterilla de guadua y caña brava, como recubrimiento y acabado que forran el muro en bahareque, placas y cubiertas.
- Elementos metálicos de unión y soporte como puntillas, pernos, zunchos que darán la estabilidad y anclaje necesario a la estructura en madera aserrada.
- Revoques o pañetes a base de tierra-cemento serán utilizados especialmente en superficies a la intemperie; y en muros, placas y cubiertas que se utilice como opción de recubrimiento la esterilla.
- Concreto y acero de refuerzo que se empleará principalmente en la cimentación y pedestales de la estructura metálica.
- Malla de refuerzo del revoque (malla de gallinero) donde sea haya pañete.
- Materiales complementarios: clavos, pernos, conectores, adhesivos, soportes y tableros. Estos elementos de ser necesarios deben estar cincados, galvanizados en caliente y/o protegidos por esmaltes anticorrosivos.

Figura 43. Construcción en madera utilizando técnicas vernáculas en Curití Santander



Para el diseño y construcción de los muros del proyecto en BTC, es necesario primero hacer el sobrecimiento en *mampostería reforzada* que lo aísla del piso principalmente y debe ser en bloque estructural, se utilizarán elementos de mampostería de arcilla de perforación vertical teniendo en cuenta lo establecido por la normativa Colombiana NSR-2010 y las Normas Técnicas para la construcción de muros estructurales, dar cumplimiento de sus requisitos mínimos y parámetros de diseño. Posteriormente serán empalmados con la mampostería en BTC hueco sin perder la continuidad estructural por las características similares de forma y dimensión.

8.5.1.2 Mampostería reforzada. Es la construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con barras y alambres de acero y que cumple los requisitos del capítulo D.7. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (*DES*) cuando todas sus celdas se inyectan con mortero de relleno o cuando se cumpla con los requisitos adicionales de refuerzos mínimos descritos en D.7.2.1.1, y como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (*DMO*) cuando sólo se inyectan con mortero de relleno las celdas verticales que llevan refuerzo (Norma Sismo-Resistente, 2010, p.D.5).

Figura 44. Ilustración de muros reforzados**Figura 45.** Ilustración de muros en BTC Reforzados

Adaptado de Construcciones de Adobe Resistentes a los Terremotos, 2003 (p.16).

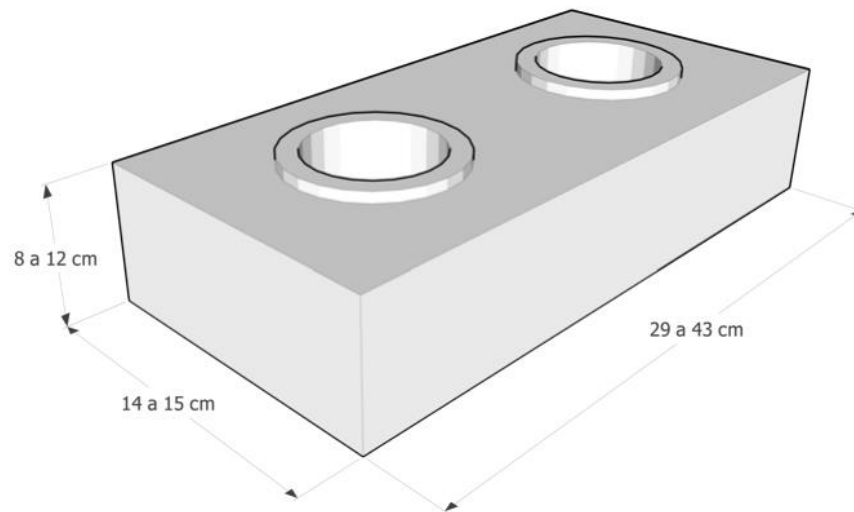
8.5.1.2.1 Materiales. Todos los materiales deben cumplir con requisitos de calidad.

- Cemento portland (NTC 121 y NTC 321)

- Cemento para mampostería (NTC 4050)
- Cal viva (NTC 4046)
- Cal hidratada (NTC 4019)
- Acero de refuerzo (NTC 2289)
- Mortero de pega (NTC 3329)
- Mortero de relleno (NTC 4048)
- Bloque de arcilla de perforación vertical .10*.14*.29 (NTC 4026)
- Bloque de tierra comprimido BTC .08*.14*.29 (NTC 5324)

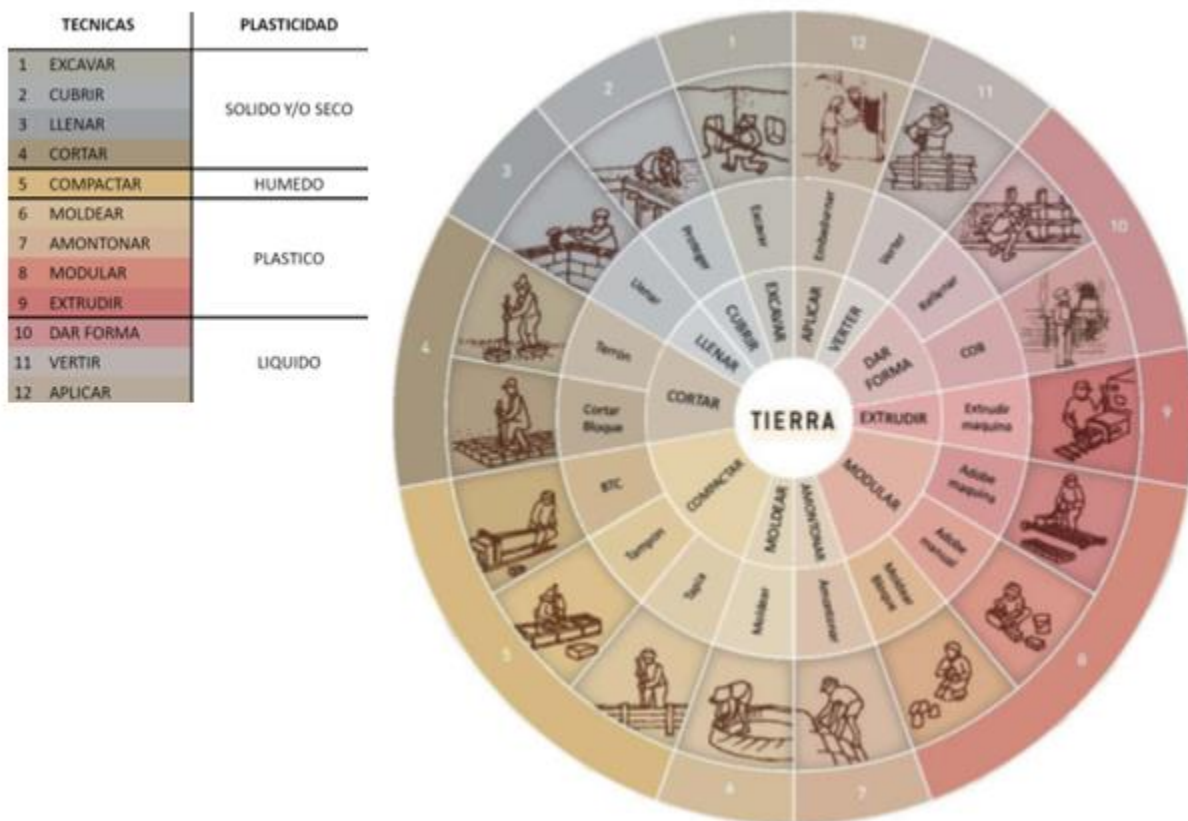
Los muros reforzados en BTC o en BSC serán construidos siguiendo con los principios de diseño establecido para mamposterías y sus leyes tradicionales.

8.5.1.3 Bloque de tierra comprimido BTC o bloque de suelo cemento BSC. Los bloques de suelo cemento (BSC) son productos de forma generalmente paralelepípeda estabilizados con cemento para conseguir o desarrollar las características particulares del producto. Los bloques se obtienen por compresión estática o dinámica del suelo en un estado húmedo, seguido de un desmolde inmediato. Estos bloques son generalmente instalados con juntas de mortero, que sirven para la construcción de muros y divisiones (NTC 5324, 2004, p.1).

Figura 46. *Dimensiones del BTC hueco*

Adaptado de bloques de tierra comprimida y tapia, dos técnicas con capacidad portante (p.10).

8.5.1.4 Técnicas de construcción con tierra. Las técnicas de construcción en tierra son muy variadas: doce métodos de construcción son presentados a continuación en la “rueda de las técnicas”. Estas son clasificadas en función de la plasticidad del material tierra respecto a su aplicación en obra: seco, húmedo, plástico, viscoso o incluso líquido (Gatti, 2012, p.22).

Figura 47. Rueda de las técnicas

Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra, Barcelona 2012.

8.5.1.5 Técnicas contemporáneas de construcción con BTC. El bloque de tierra comprimido, generalmente llamado BTC, es el elemento de albañilería hecho con tierra (suelo) compactada en el moldeo por compresión o prensado, seguido por el desmolde inmediato. Para mejorar las propiedades físicas y mecánicas del BTC como su resistencia a la compresión y a la acción abrasiva del viento, impermeabilidad, durabilidad, puede utilizarse la estabilización granulométrica, que consiste en la mezcla de proporciones de diferentes tierras, y la estabilización química la cual se agrega un aditivo químico a la tierra, generalmente aglomerante tipo cemento o cal. Es posible fabricar BTC de diferentes formas y tamaños, siendo usual el BTC macizo y el BTC con huecos, ambos con y sin encajes. El BTC puede ser usado en cualquier tipo de construcción sustituyendo los bloques cerámicos o de concreto convencionales, sea en

albañilería para cerramiento o mampostería portante, siempre que se observen las capacidades resistentes establecidas en el proyecto. Las paredes pueden estar tanto con el mampuesto a la vista (cuando estén protegidos de la lluvia) como cubiertas pudiendo recibir revestimiento de mortero, diversos tipos de pintura o revestimiento cerámico. Además, presentan otras ventajas tales como: ser fáciles de fabricar, mantienen la regularidad de las dimensiones, brindan la posibilidad de control eficiente de la resistencia a la compresión. En Colombia, esta técnica viene desde los años 50s, con el desarrollo de la máquina CINVA-RAM, inventada en el centro interamericano de vivienda y planeamiento de Colombia, CINVA, y hoy avalada por la norma 5324 de ICONTEC, norma técnica colombiana para bloques de suelo cemento para muros y divisiones, donde se encuentran las respectivas definiciones, métodos de ensayo y condiciones de entrega del producto. Este mercado se ha venido abriendo por la tradición de albañiles con ladrillo en nuestro contexto colombiano (Garzón, 2012, pp.8-9).

8.5.1.1.2 *Residence salvatierra, Francia.*

Figura 48. *Galería Residence Salvatierra, France*



Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

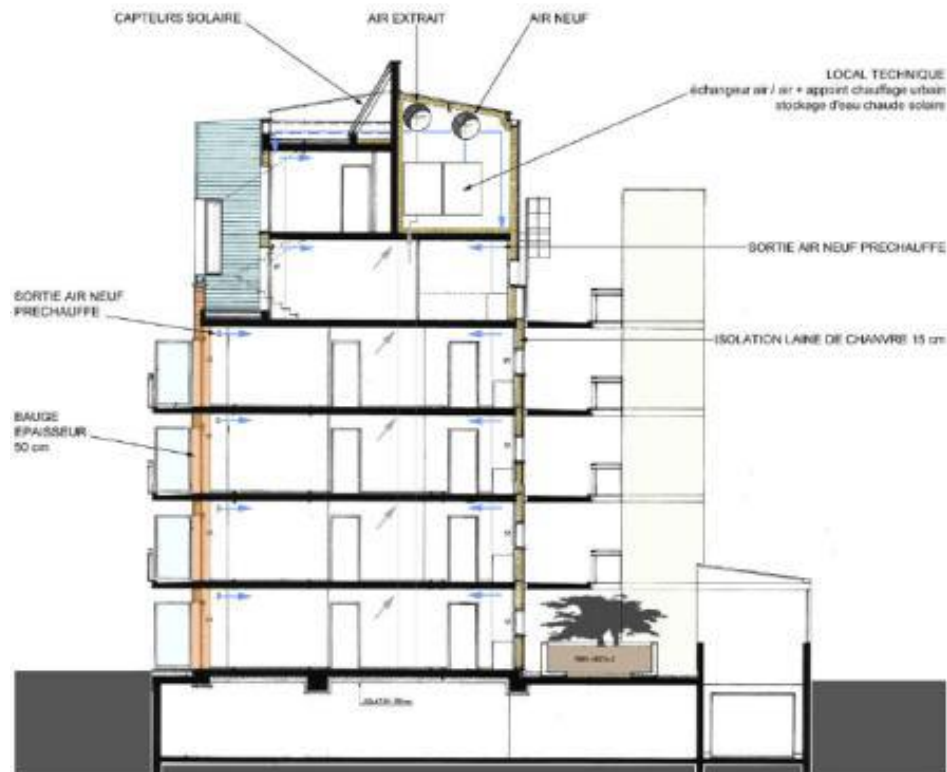
“Este edificio de 43 apartamentos en 5 pisos, fue construido en 2002 por el arquitecto J.Y.Barrier, utilizando materiales como la tierra (alrededor de 300 toneladas en el muro sur), la madera y el cáñamo” (Gatti, 2012, p.39).

Figura 49. Planta arquitectónica de Residence Salvatierra



Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

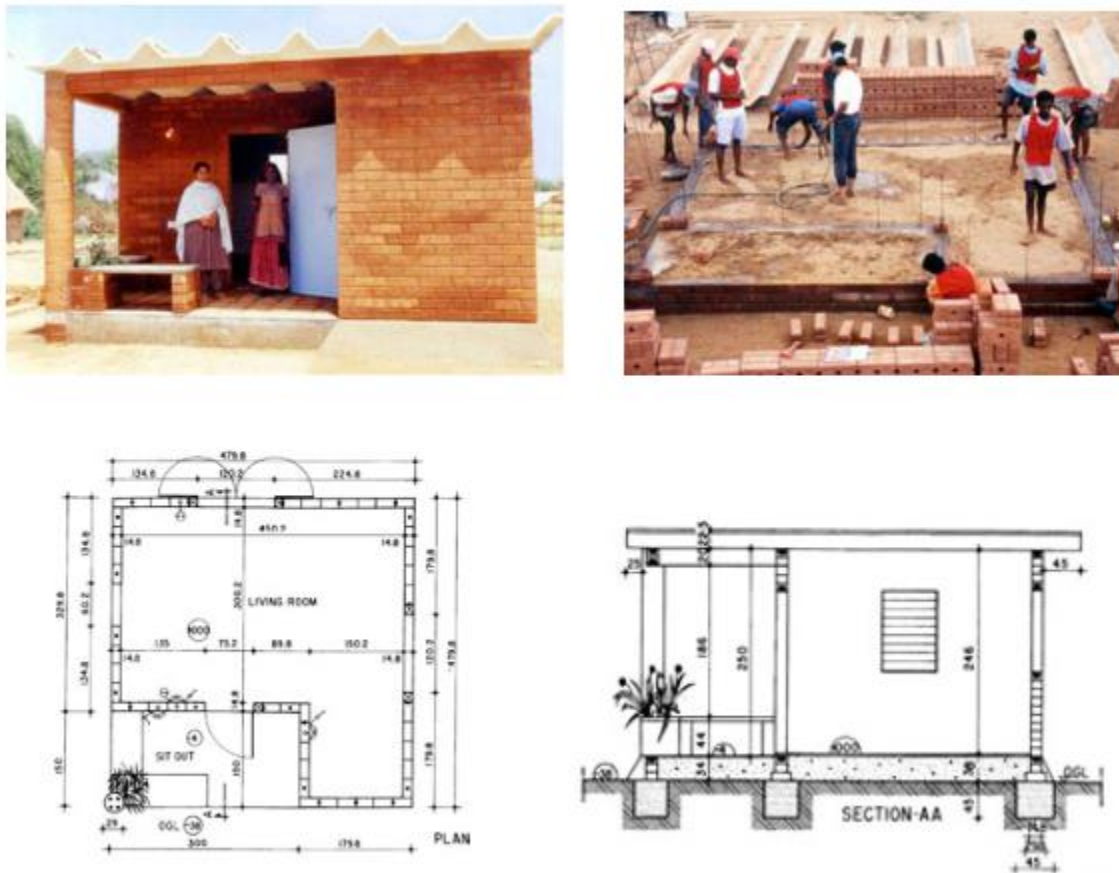
Figura 50. Corte transversal de Residence Salvatierra.



Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

8.5.1.5.2 Casa AUM, India. Este prototipo fue diseñado y construido por el Instituto de Auroville de la India. Se utilizaron bloques de tierra comprimida reforzada con hormigón armado. La idea inicial fue la de crear una casa sismo resistente y rentable, un proyecto que podría ser prefabricados en cualquier lugar y transportado hasta el lugar donde ocurrió el desastre. El concepto sismo resistente y el concepto económico ha satisfecho estos requisitos. La casa era rentable, incluso con la disposición de la resistencia al desastre, pero el costo de transporte fue más de lo que cuesta la casa. Por lo tanto, el proyecto no fue considerado económicamente viable (Gatti, 2012, p.40).

Figura 51. Galería imágenes casa AUM, India



Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

En este caso los BTC encajan entre sí por medio de un sistema de machihembrado unidos por un refuerzo vertical. Estos muros pueden resistir los impactos sísmicos, si reciben suficiente carga de la cubierta; si están reforzados por elementos verticales (caña o acero) en cada intersección y en los espacios intermedios y si estos elementos están arriostrados con el encadenado. Asimismo, la estructura es flexible y puede absorber la energía cinética del sismo debido a que los perfiles machihembrados tienen una tolerancia mínima que permite a los bloques moverse levemente en la dirección horizontal (Gatti, 2012, p.40).

8.5.1.5.3 Escuela infantil, Catalunya. El edificio responde a criterios de proporción áurea y geometría sagrada basada en los ángulos solsticiales, con criterios recuperados de los antiguos maestros europeos de catedrales. Cada aula tiene una proporción y color específicos, dónde el hexágono coronado por cúpula es el dominante, promoviendo así el trabajo en círculo tan usual en las guarderías. El diseño bioclimático empleado combina la estructura tradicional de muros de carga con muros *trombe*¹⁴ y grandes aberturas en la cara sur para la captación solar. Además, la orientación es óptima para permitir el buen asoleamiento. El ladrillo ecológico BTC bioterre es el material empleado en muros y cúpulas por su alta inercia térmica y el bajo impacto medioambiental. Los grosores en muros alternan los 15 cm interiores con los 30cm en exterior (Muro formado por dos hiladas de BTC de 29x14,5x9,5 cm separados por una capa de aislamiento de corcho natural de 2 cm y una cámara de aire) ampliando a 45cm en la fachada norte que limita con la ruidosa calle principal. Interiormente se muestra alguna pared vista de BTC color terroso con tratamiento hidrófugo transparente en base a látex, resina de silicona o silicato potásico. En la

¹⁴ Denominado así en honor al ingeniero Félix Trombe, el sistema combina vidrio y un material oscuro que absorbe el calor para conducirlo lentamente hacia la casa.

sala polivalente y comedor se ha ejecutado un muro de tapia curvo de 40 cm de grueso reutilizando tierra arcillosa de la excavación de la propia obra. La cubierta de las aulas se ha realizado mediante cúpulas nubias elípticas mostrando interiormente el ladrillo visto. Las hiladas se han ejecutado con regle telescópico rotatorio manteniendo el centro pero variando el radio en cada una. Esta técnica da lugar a una superficie irregular y escalonada lo cual da muy bien comportamiento acústico. El acabado exterior consiste en trencadís de colores reciclando material cerámico. Además, la iluminación y ventilación natural se garantizan mediante lucernario central practicable. El resto de la cubierta es plana y ajardinada con estructura de madera, mientras que el corcho natural proporciona el aislamiento a todos los paramentos del edificio (Gatti, 2012, p.42).

Figura 52. *Planta arquitectónica escuela infantil, Catalunya*



Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

Figura 53. Imágenes

Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

Figura 54. Galería de imágenes proceso construcción con BTC Escuela Infantil, Catalunya

Adaptado de: Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

8.5.1.6 Pañete o revoque y pintura. La tierra es aplicada en pequeñas capas para proteger, rellenar un soporte y permitir un acabado decorativo y ornamental. Un revoque es una capa de mortero compuesto de una mezcla de tierra fina, arena y otros aditivos, aplicados en estado viscoso sobre la superficie de un muro, tabiquería o techo. La gama de colores y texturas es variada, dependiendo de los áridos y los pigmentos empleados (Gatti, 2012, p.34).

Figura 55. *Imágenes de tierra para revoques*

Adaptado de Arquitectura y Construcción en Tierra (Barcelona 2012).

8.5.1.7 Componente de los suelos para la arquitectura con tierra. Aunque los porcentajes de los componentes pueden variar muy poco, según el Centro de Investigación Hábitat y Energía sostiene que los principales elementos son:

Arena: elemento importante por ser el suelo el que mantiene estable la mezcla; según algunas investigaciones se recomienda un mínimo del 50% de arena.

Limo: elementos de transición entre arenas y arcillas, susceptible a variaciones de volumen en presencia de agua y sin gran cohesión con las arcillas; por ello, un muro con exceso de limos puede degradarse con la humedad, recomendado no supere el 30%.

Arcilla: principal elemento de cohesión del suelo, permite la adherencia de las fibras de la mezcla, recomendándose una presencia de 7 a 20%.

Los pañetes realizados a partir de tierra contienen 50% menos de arcilla que la del muro. Deben ser entonces más ricos en arena para evitar fisuras. Los pañetes con cal son más plásticos que aquellos estabilizados con cemento. Aquellos tienden a “porcelanizarse” y son más impermeables (Doat et ál, 1990, p.132).

La naturaleza del agua de mezclado no ha sido objeto de especificaciones precisas. Se rechazarán en principio las aguas con materias orgánicas y las saladas, ya que estas últimas provocarían eflorescencias estéticamente inaceptables. Las aguas ricas en sulfatos pueden ser también desfavorables: ver lo que se ha dicho, a propósito de los sulfatos en la tierra (Doat et ál, 1990, p.82).

Figura 56. *Aditivos y estabilizantes convencionales para la tierra*



Adaptado de Google imágenes.

Figura 57. *Aditivos y estabilizantes naturales*



Adaptado de Google imágenes.

8.5.2 Construcción de estructura metálica

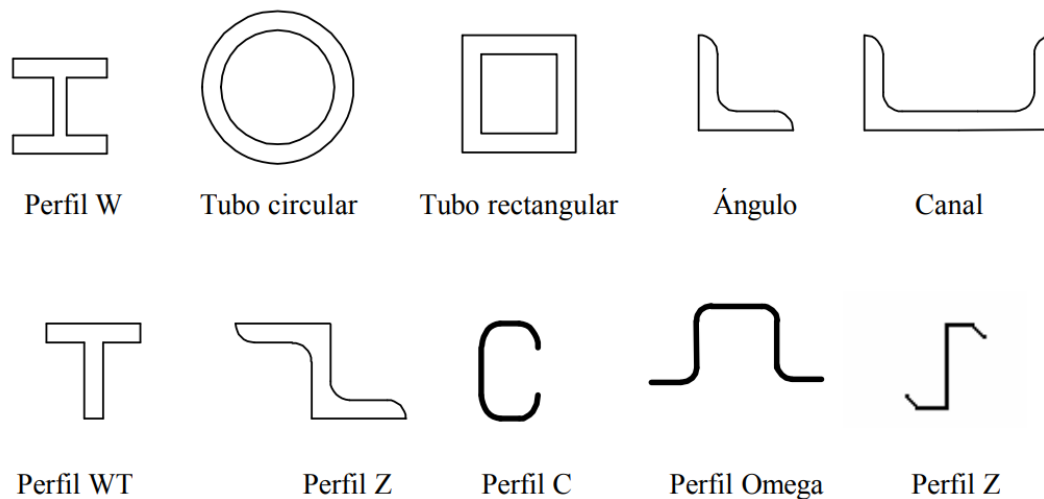
Figura 58. Estructuras metálicas Contemporáneas



Adaptadas de Google imágenes.

La estructura metálica quizás sea hoy día la principal solución estructural al momento de pensar en sismo-resistencia debido a las ricas propiedades mecánicas que posee; se ha hecho que este material sea empleado en la mayoría de construcciones modernas y contemporáneas de diferentes tipos y da multiplex soluciones estructurales y arquitectónicas a nivel mundial. Las vigas IPE son perfiles de acero estructural muy utilizado en el sector de la construcción por ser más fuertes y potentes, tienen un mejor comportamiento ante cargas y esfuerzos de flexión, tracción, compresión y tensión ante su propio peso como de factores externos; es fácil y rápido de instalar y transportar por su estandarización en el mercado de la construcción.

Es importante destacar que en Colombia “La industria de la construcción ha estandarizado ciertos elementos de acero con formas y propiedades conocidas para facilitar a calculistas, productores y constructores hablar un lenguaje común” (Bermúdez, 2005, p.12).

Figura 59. *Perfiles más comunes*

Adaptado de curso básico de estructuras metálicas.

8.6 Elementos estructurales del proyecto

8.6.1 Columnas, vigas IPE

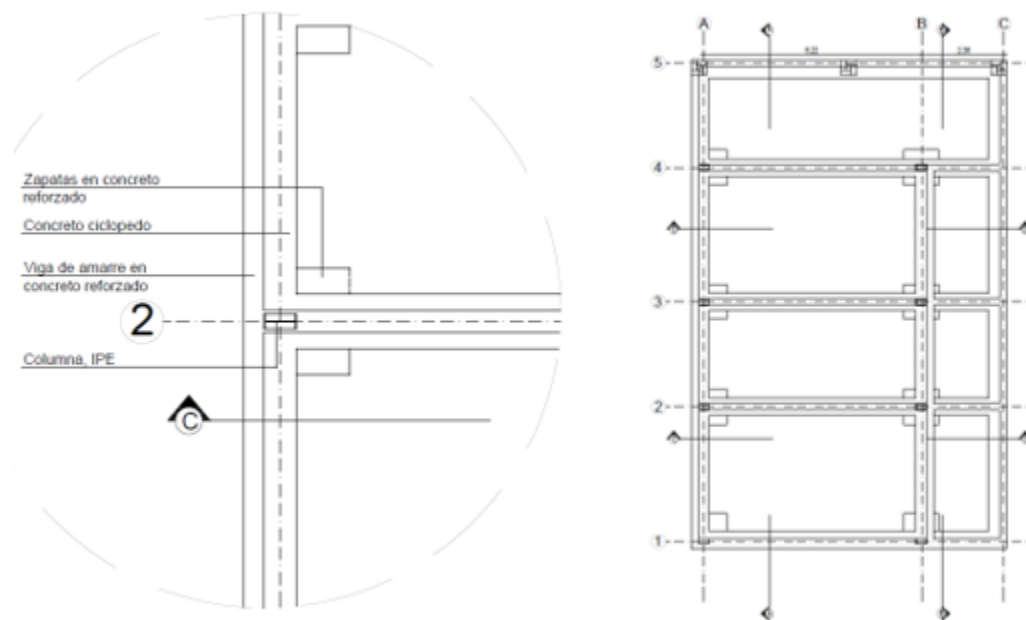
Ubicadas a nivel de primer piso, para la Casa-Taller se utilizarán *Perfil W* de acero conocidos como vigas IPE que forman pórticos unidos entre sí que estarán anclados soportados sobre pedestales de concreto reforzado que vienen desde la cimentación, lo que permite trabajar luces amplias a la vez que resalta un carácter industrial al uso que se le dará al proyecto de la Casa-Taller.

8.6.2 Cimientos

La cimentación estará compuesta por un sistema reticular de vigas que configuran anillos aproximadamente rectangulares en planta, y que aseguren la transmisión de las cargas de la superestructura al suelo en forma integral y equilibrada. Debe existir una viga de

cimentación para cada muro estructural. Ningún elemento de cimentación puede ser discontinuo (Norma Sismo-Resistente, 2010, p.E.7).

Figura 60. *Planta estructural de cimientos proyecto*



Los cimientos del proyecto de la Casa-Taller están conformados por los siguientes elementos:

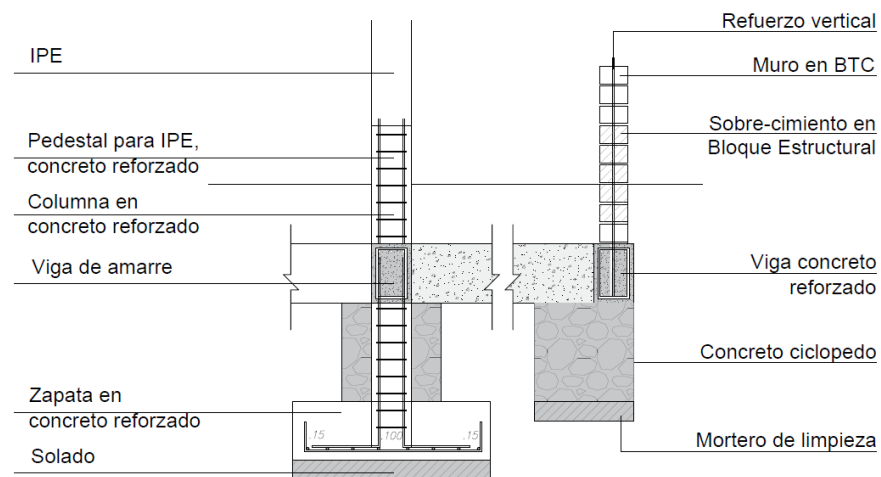
- Zapatas en concreto reforzado, principalmente recibiendo cargas de las columnas IPE.
- Vigas de amarre en concreto reforzado, donde quiera que haya muros estructurales.
- Concretos ciclópeos, donde quiera que haya viga de cimiento.

El nivel inferior de las vigas de cimentación deberá estar a una profundidad mínima de 500 mm por debajo del nivel de acabado del primer piso. Debe construirse sobre ellas un sobrecimiento que puede fabricarse con mampostería confinada o con mampostería reforzada, siguiendo los requerimientos del Título D o de los capítulos E.3 y E.4 del Título E, o con concreto, de acuerdo

con los requisitos del Título C, que sobresalga, mínimo 80 mm. El sobrecimiento debe anclarse debidamente a la cimentación mediante barras de refuerzo.

8.6.3 Sobre cimiento

Figura 61. *Detalle de cimientos y sobrecimiento proyecto.*



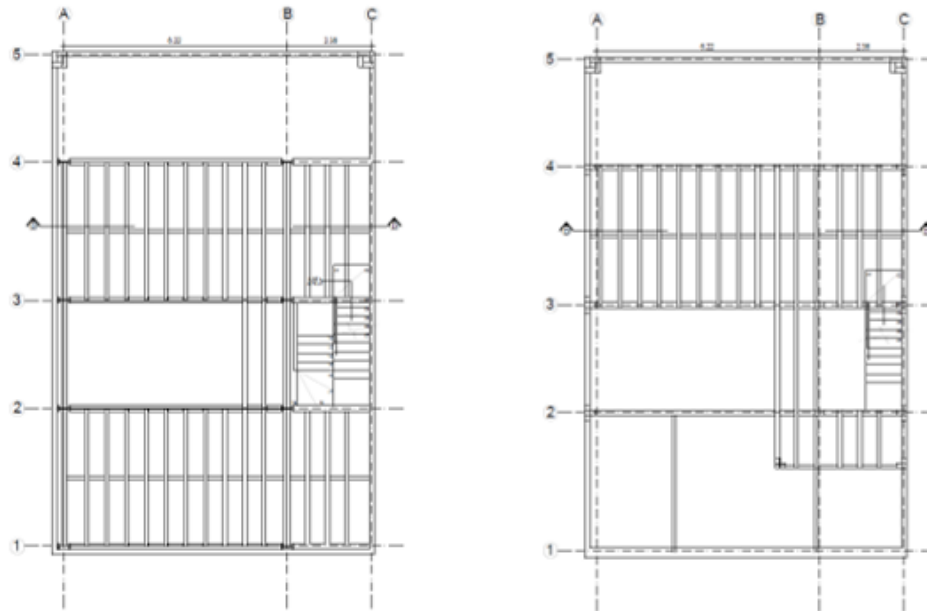
El sobrecimiento en mampostería debe rematarse con vigas de amarre que garanticen la conformación de un diafragma en el nivel del contrapiso, estructuradas de acuerdo con lo establecido en el numeral E.4.4. De allí en adelante, se construye el entrepiso del primer piso útil (Norma Sismo Resistente, 2010, p.E.9).

El sobrecimiento del proyecto de la casa-taller está conformado por un sistema de muros estructurales que funcionan a la vez de aislamiento y donde serán empalmados los muros en BTC utilizando la secuencia de refuerzo vertical que conforma el muro desde los cimientos; los siguientes elementos:

- Ladrillo estructural que servirá principalmente de aislante para el BTC, estará reforzado desde la viga de cimiento con acero estructural, en este caso no es necesaria la viga cinta de remate requerida cuando se trata de muros en bahareque los que empalman, ya que hay continuidad vertical del refuerzo para empalmar con el BTC.
- Acero de refuerzo vertical conformado desde la viga de cimiento atravesando los bloques estructurales y los BTC por las cavidades hasta empalmar con placa de entrepiso y rematando en la viga de amarre sobre la cual se anclan los bahareques.
- Acero de refuerzo horizontal que debe ir a máximo cada 3 hiladas y amarrado al refuerzo vertical.
- Mortero de relleno (fluido) para cavidades de bloques en muros de bloques en arcilla como los BTC, lo que da mejor comportamiento estructural y capacidad portante a los muros.
- Pedestal en concreto reforzado, funciona como aislante de la estructura metálica pero también soporte de la edificación combinado junto con los muros estructurales en BTC y los muros en Bahareque.

8.6.4 Losas de entrepiso

Figura 62. Planta estructural losas entrepiso proyecto



Según la NSR (2010); El entrepiso debe diseñarse para soportar las cargas verticales establecidas en el Título B del Reglamento. Debe poseer suficiente rigidez en su propio plano para garantizar su trabajo como diafragma (p.E.5).

Para el proyecto de la casa-taller el entrepiso no consiste en una losa de concreto reforzado como las que establece la norma sismo-resistente de Colombia, sino que se trata de tomar la sugerencia del Capítulo V del “*Manual de Construcción Sismo Resistente de Viviendas en Bahareque Encementado*” de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica y fabricar un sistema de entrepiso que consiste en:

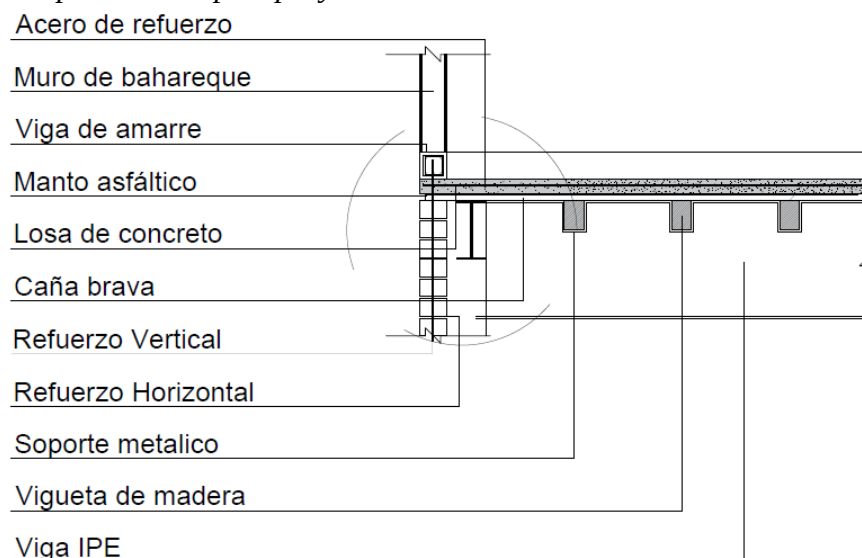
- Largueros, viguetas o alfardas en madera aserrada que soportan el recubrimiento o piso.
- El recubrimiento que debe resistir la fuerza cortante puede hacerse con esterilla de guadua o caña brava en este caso, posteriormente es cubierta la caña brava con tela asfáltica sobre

la cual se pondrá el concreto fundido monolíticamente reforzado con varilla N° 2 cada 300 mm en ambas direcciones o con malla electro-soldada como lo establece el numeral E.5.1.5.1.3 de la NSR-10. De utilizarse caña brava quedara a la vista por debajo.

- Las soleras o carreras que son los elementos principales que enmarcan el plano formando el diafragma estaría compuesto en este caso por las vigas metálicas IPE a nivel de primera placa.

Para la placa del altillo del proyecto de la casa-taller se siguen las recomendaciones establecidas en el capítulo V del “*Manual de Construcción Sismo Resistente de Viviendas en Bahareque Encementado*” que consiste en largueros, viguetas o alfardas en madera aserrada que soportan el recubrimiento o piso; el recubrimiento que debe resistir la fuerza cortante y que puede hacerse con esterilla de guadua o caña brava en este caso, así como también tela asfáltica y un concreto fundido monolíticamente reforzado con varilla N° 2 cada 300 mm en ambas direcciones o con malla electro-soldada como lo establece el numeral E.5.1.5.1.3 de la NSR-10. De utilizarse caña brava quedara a la vista por debajo.

Figura 63. *Detalle placas entrepiso proyecto.*



8.6.5 Cubierta

Figura 64. *Planta estructural de cubierta proyecto*

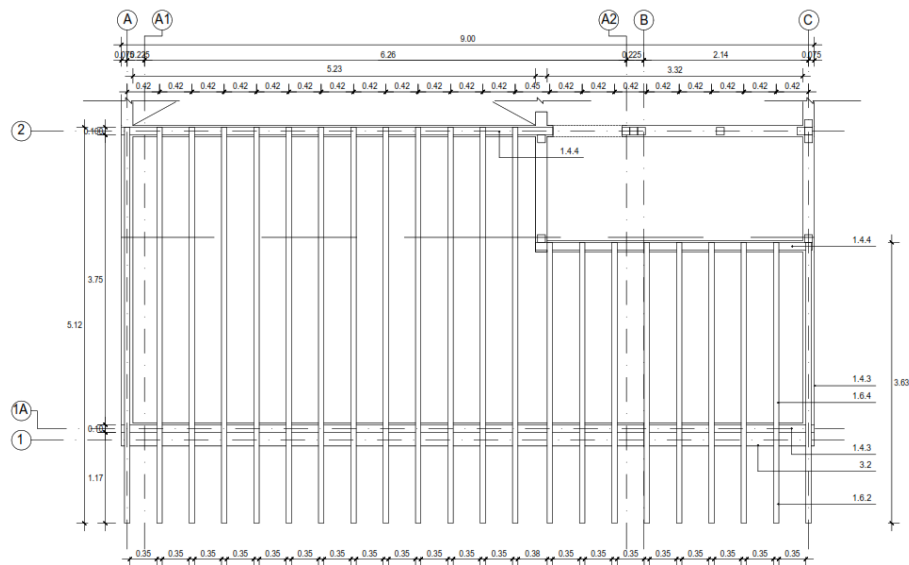
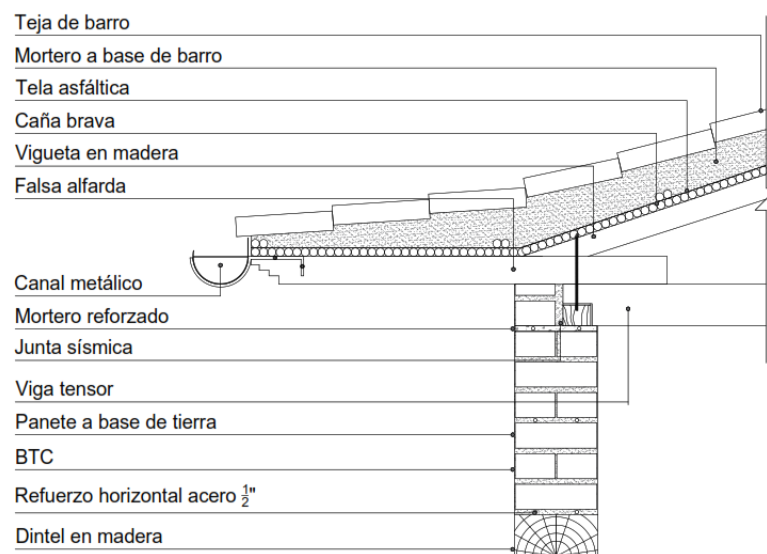


Figura 65. *Detalle de cubierta proyecto*



Los elementos portantes de cubierta, de cualquier material, deben conformar un conjunto estable para cargas laterales. Por lo tanto, se deben disponer sistemas de anclaje en los

apoyos y suficientes elementos de arriostramiento como tirantes, contravientos, riostras, etc. que garanticen la estabilidad del conjunto (Norma Sismo Resistente, 2010, p.E.19).

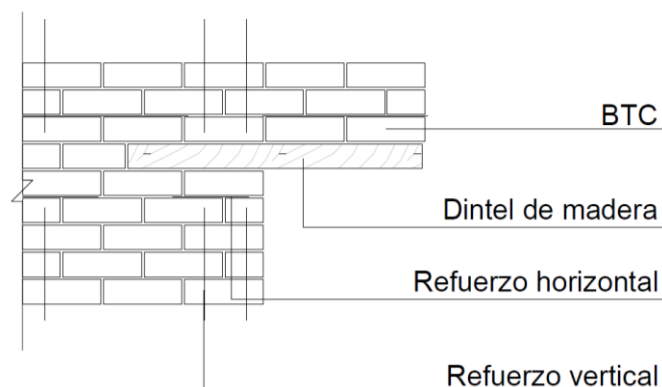
El “*Manual de Construcción Sismo Resistente de Viviendas en Bahareque Encementado*” nos sugiere para este tipo de proyectos que las correas o los elementos que transmitan las cargas de cubierta a los muros estructurales de carga, puedan transferir las cargas tanto verticales como horizontales y deben anclarse a la carrera o solera superior que sirve de amarre de los muros estructurales haciendo la función de la viga corona.

Los materiales que se usarán en la cubierta son:

- Madera aserrada conformando toda la armadura (vigas soleras y corona, viguetas, tirantes riostras).
- Esterilla de guadua o caña brava a la vista, de utilizarse esterilla debe pañetarse
- Manto asfáltico
- Mortero de pega al usarse teja de barro en el proyecto.
- Teja de barro principalmente, pero puede usarse una teja industrializada según necesidad.

8.6.6 Dinteles

Figura 66. *Detalle de dintel en madera del proyecto*

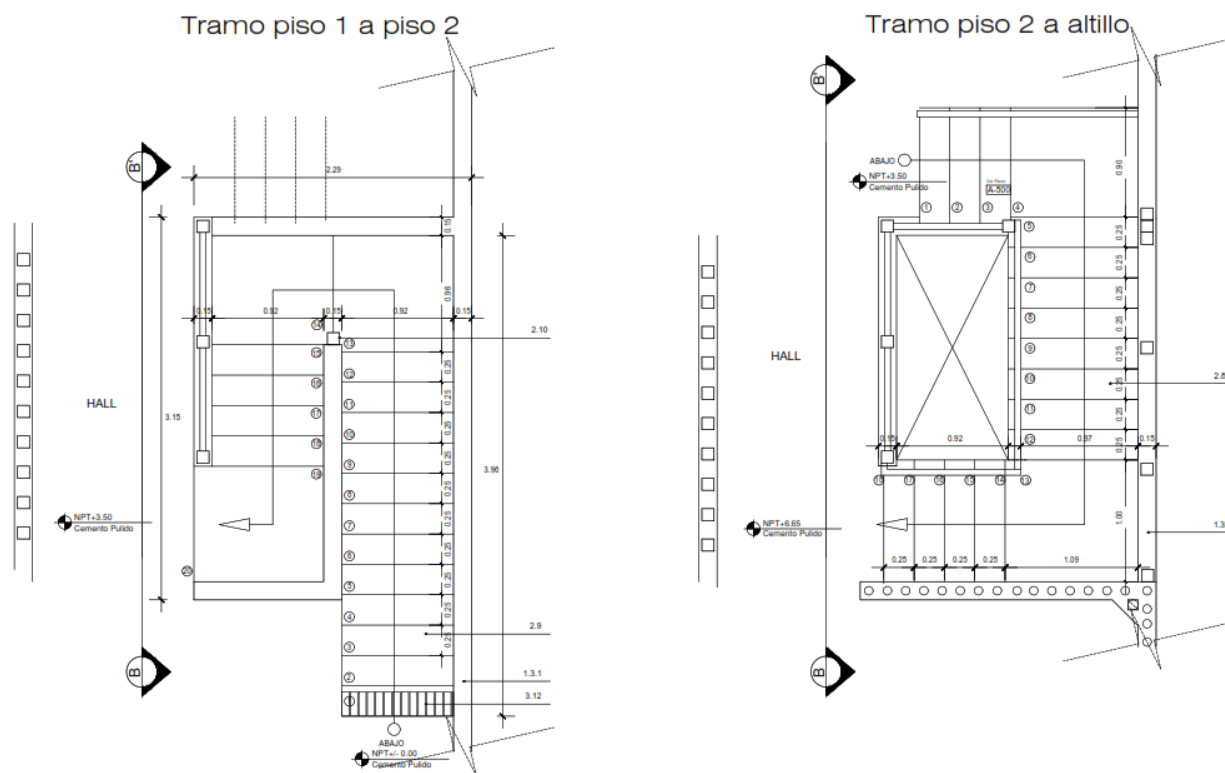


Aunque son elementos propios de la técnica de la tapia pisada, el proyecto de casa-taller los incorpora en los vanos de ventanas y puertas en muros de fachada en BTC; estos serán en madera y estarán apoyados en por lo menos 50 cm a cada lado por ser una zona sísmica como lo recomienda el libro “*Construir con Tierra*” tomo I, p.165. Además de estar anclados al refuerzo vertical que desde la cimentación sube estabilizando y estructurando los muros en BTC.

8.6.7 Escalera

Tratando de reducir en lo posible el espacio construido, para la escalera se utilizarán peldaños en madera que van soportados y pernados a un eje conformado por un perfil estructural anclado a las vigas en concreto reforzado.

Figura 67. *Planta escalera proyecto*

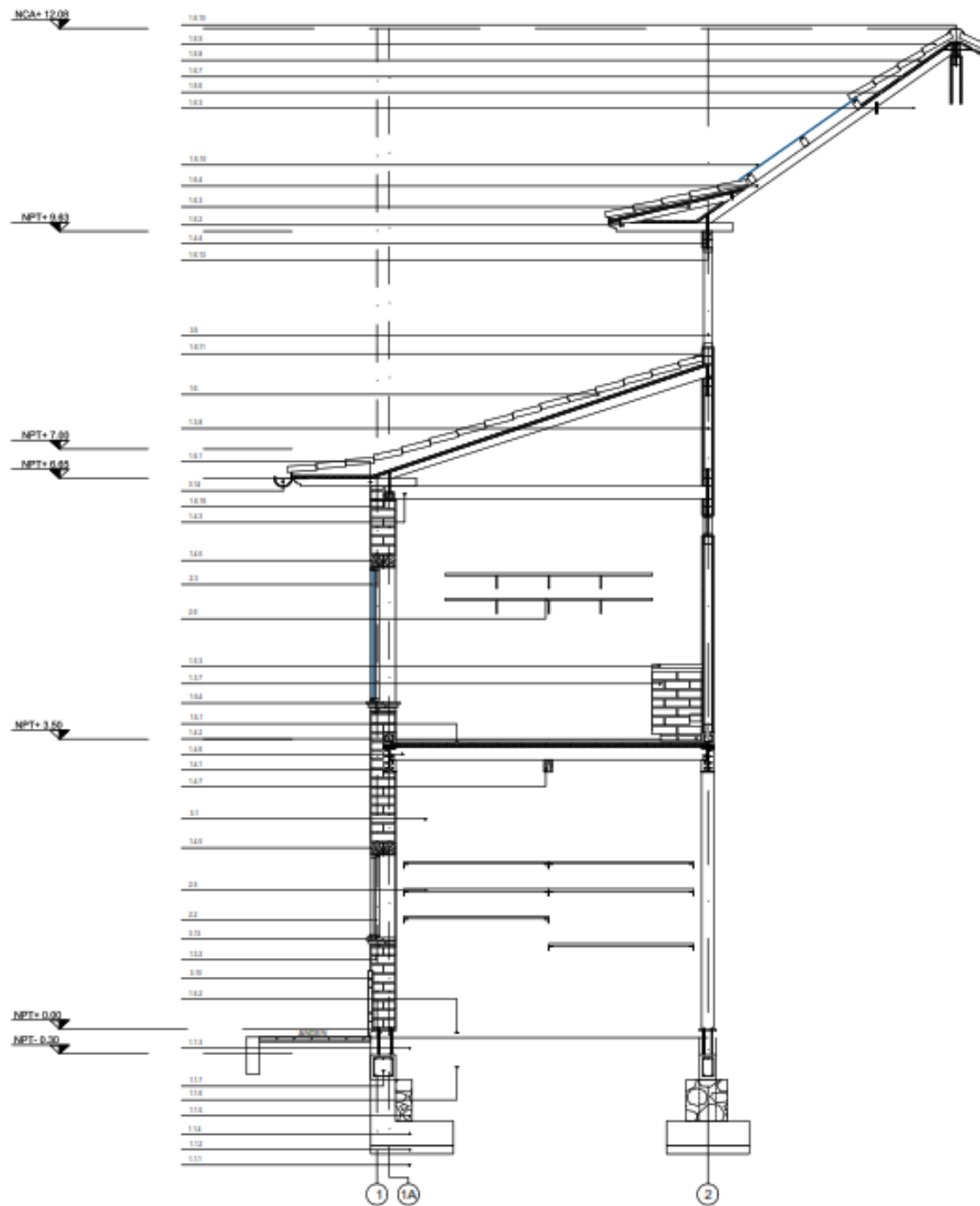


Cualquiera de los pañetes antes mencionados puede ser reforzado con fibras naturales como la paja, fibras de fique o boñiga de caballo, impermeabilizantes y aumentar su resistencia a golpes y a diferentes factores ambientales.

8.7 Detalle constructivo del proyecto

En el proceso de diseño de la casa-taller la racionalización se conserva en sus tres principales conceptos constructivos. La madera que al aplicarse en un sistema modular como el bahareque reduce tiempos de ejecución y desperdicios, además de encontrarse en la zona. Para los BTC, es de fácil acceso y económico conseguir una CINVA-RAM, permitiendo crear bloque de tierra a bajo costo, fácil y en serie en el sitio. Para la estructura metálica se utilizarán 16 piezas divididas en 3 tamaños diferentes, 4 de 6.00 metros y 4 de 4.00 metros que conformarían el marco de la placa y 8 de 3.00 metros que serían las columnas.

Figura 69. Detalle constructivo del proyecto



8.7.1 Referencias constructivas

Tabla 11. *Referencias constructivas del proyecto casa-taller para artesanos del fique*
Referencias constructivas

1.	Estructura
1.1.	Cimentación, según detalles D-1 y D-2
1.1.1.	Terreno Estable
1.1.2.	Solado de Limpieza
1.1.3.	Relleno Compactado
1.1.4.	Zapata en Concreto Reforzado, 1.00*1.00*.30 mts
1.1.5.	Viga de Cimentación en Concreto Ciclópeo
1.1.6.	Viga de Cimentación en Concreto Reforzado .30*.20 mts
1.1.7.	Viga de Cimentación en Concreto Reforzado .30*.30 mts
1.1.8.	Sobrecimiento, Mampostería Reforzada en Ladrillo Estructural .14. ⁵ *.29. ⁵ *.09 ⁵ mts
1.1.9.	Pedestal en Concreto Reforzado .15*.30 mts, (soporte IPE)
1.1.10.	Acero de Refuerzo según diseño y cálculo estructural
1.1.11.	Concreto 1:2:3
1.2.	Columnas,
1.2.1.	Columnas Metálicas Perfil W, según diseño y cálculo estructural
1.2.2.	Placa Estructural de Anclaje, según diseño y cálculo estructural
1.2.3.	Varilla Roscada Estructural, según diseño y cálculo estructural
1.2.4.	Tuerca y Contratuerca, según diseño y cálculo estructural
1.2.5.	Tapa de Esterilla de Guadua o Caña Brava Pañetada
1.3.	Muros estructurales, según detalles D-3 y D-4
1.3.1.	Mampostería Reforzada Sencilla (BTC Hueco .14. ⁵ *.29. ⁵ *.09 ⁵ mts) E=15
1.3.2.	Mampostería Reforzada Doble a Soga y Tizón (BTC Hueco .14. ⁵ *.29. ⁵ *.09 ⁵ mts) E=30
1.3.3.	Acero de Refuerzo Vertical Ø ½"
1.3.4.	Acero de Refuerzo Horizontal Ø 3/8"
1.3.5.	Mortero Fluido a Base de Tierra, Cemento, Cal y Agua
1.3.6.	Mortero de Pega a Base de Tierra, Cemento, Cal y Agua
1.3.7.	Mampostería Sencilla en BTC
1.3.8.	Muro en Bahareque Recubierto E=.15 mts
1.3.9.	Estructura de Madera a la Vista
1.3.10.	Paral o Pie Derecho, Madera Aserrada en secciones de .10*.10 mts
1.3.11.	Solera o Carrera Superior, Madera Aserrada en secciones de .10*.10 mts
1.3.12.	Solera o Carrera Inferior, Madera Aserrada en secciones de .10*.10 mts
1.3.13.	Diagonal, Madera Aserrada
1.3.14.	Recubrimiento (Esterilla de Guadua)
1.3.15.	Varilla Roscada Anclada

Referencias constructivas

1.3.16. Bastón

1.3.17. Herrajes Metálicos para Ensamble Madera (Pernos, Puntillas, Alambre, Platinas, Tornillos)

1.4. Vigas de amarre

1.4.1. Viga de Amarre Metálica en IPE, según diseño y cálculo estructural

1.4.2. Viga de Amarre en Concreto Reforzado, según diseños y cálculo estructural

1.4.3. Viga de Amarre Tensor y Corona a la vez, Madera Aserrada en secciones de .10*.15 mts

1.4.4. Viga Corona en Madera Aserrada de .10*.20 mts

1.4.5. Dintel en Madera Aserrada en secciones de .10*.15 mts, , según detalle D-5

1.4.6. Viguetas en Madera Aserrada en secciones de .10*.15 mts perna a IPE

1.4.7. Riostra en madera aserrada en secciones de .10*.15 mts

1.4.8. Soporte estructural color negro soldado a IPE

1.5. Losas y pisos, según detalles D-6, D-7 y D-8

1.5.1. Losa de Entrepiso en Concreto Reforzado E=.08 mts

1.5.2. Losa de Contrapiso en Concreto Reforzado E=.07⁵ mts

1.5.3. Placa Mesón Cocina en Concreto Reforzado E=.05 mts

1.5.4. Mortero Reforzado

1.5.5. Sobrepiso, Ladrillo Bloque H-12

1.5.6. Grada en Ladrillo Común a la Vista

1.5.7. Casetón de Guadua

1.5.8. Placa Mobiliario Fijo E=.03 mts

1.5.9. Mortero 1:4 de Nivelación

1.5.10. Malla electrosoldada

1.6. Cubierta en madera y teja de barro, según detalle D-9

1.6.1. Alero

1.6.2. Falsa Alfarda en Madera Rectangular Aserrada en secciones de .07*.10 mts

1.6.3. Tirante en Madera Rectangular Aserrada en secciones de .07*.10 mts

1.6.4. Correa, Vigueta o Alfarda en Madera Rectangular Aserrada en secciones de .07*.10 mts

1.6.5. Cumbrera en Madera Rectangular Aserrada en secciones de .15*.20 mts

1.6.6. Caña Brava a la Vista

1.6.7. Manto Asfáltico Impermeabilizante

1.6.8. Mortero a Base de Barro

1.6.9. Teja de Barro Tradicional

1.6.10. Claraboya con Lamina Difusora de Policarbonato Bronce 4mm

1.6.11. Flanche en Lámina Galvanizada

1.6.12. Tornillo (Tirafondo)

1.6.13. Perno

1.6.14. Tuerca

1.6.15. Arandela

1.6.16. Junta Sísmica

Referencias constructivas

2. Carpinterías

-
- 2.1. Puerta en Madera
 - 2.2. Ventanearía en Madera
 - 2.3. Ventanearía en Madera y Vidrio
 - 2.4. Ventanearía en Madera y Fique Tejido
 - 2.5. Repisas Suspendidas en Madera Aserrada y Platina 4.5*2" color negro
 - 2.6. Repisas en Madera Aserrada Anclada a Muro
 - 2.7. Mobiliario Fijo en Mampostería Sencilla con BTC, Cemento Pulido y Madera
 - 2.8. Escalera de Madera y Metal Estructural
 - 2.9. Peldaño en Madera .03*.30*.92 mts
 - 2.10. Tubo Estructural Cuadrado color negro 100*100*2.0 mm
 - 2.11. Platina Estructural color negro de 4.5*2"
 - 2.12. Pasamanos en Madera y Metal
 - 2.13. Rejillas de Ventilación
 - 2.14. Herrajes de Carpintería (Tornillos, Cerraduras, Bisagras, Pasadores, Chapas, Manillas)
 - 2.14.1. Puntillas para Madera
 - 2.15. Cojinería Muebles Fijos
-

3. Acabados

-
- 3.1. Pañete a la Vista, a Base de Tierra, Estiércol, Cal, Cemento, Agua e Impermeabilizante
 - 3.2. Friso Color Natural a Base de Cemento, Cal, Arena, Agua e Impermeabilizante
 - 3.3. Concreto a la Vista
 - 3.4. Tapas de Caña Brava a la Vista
 - 3.5. Celosías y Apoyos en Madera Aserrada en secciones de .10*.10 mts
 - 3.6. Enchapes Cerámicos
 - 3.7. Ladrillo Tablón Tipo Barichara .20*.20*.03 mts
 - 3.8. Piso Acabado, Mortero Pulido e Impermeabilizado Color Natural
 - 3.9. Pollo en Ladrillo Común a la Vista
 - 3.10. Sócalo, Piedra Chapa Tipo Barichara
 - 3.11. Sardinell en Piedra Tipo Barichara
 - 3.12. Ladrillo Común tipo Barichara a la Vista .20*.10*.06 mts
 - 3.13. Alfajía, Ladrillo Tablón Tipo Barichara .20*.20*.03 mts
 - 3.14. Canal en Lámina Galvanizada
 - 3.15. Soporte Canal Atornillado a Falsa Alfarda
 - 3.16. Bajante Agua Lluvia
 - 3.17. Bajante Aguas Negras
 - 3.18. Bajante Agua Grasa
 - 3.19. Tanque Elevado 500 lts
 - 3.20. Jardinera
 - 3.21. Lava traperos
 - 3.22. Lavadero de Granito
 - 3.23. Luminarias de Muro
 - 3.24. Grifería
-

Referencias constructivas

4. Baños

-
- 4.1. Lavabo en Piedra Tallada Tipo Barichara
 - 4.2. Sanitario de Porcelana
 - 4.3. Mesón Aguitarrado en Madera Aserrada
 - 4.4. Ducha
 - 4.5. Piso Ducha Antideslizante
 - 4.6. Enchape Ducha
 - 4.7. Enchape Lavabo
 - 4.8. Incrustaciones
 - 4.9. Buitrón
 - 4.10. Ladrillo Bloque H-7, Frisado y Enchapado
 - 4.11. Ladrillo Bloque H-10, Frisado y Enchapado
 - 4.12. Tubería Sanitaria 2"
 - 4.13. Tubería Sanitaria 3"
 - 4.14. Tubería Sanitaria 4"
 - 4.15. Tubería de Ventilación
 - 4.16. Espejo
 - 4.17. Alimentador PVC-A ½"
-

5. Cocina

-
- 5.1. Lavavajillas en Acero inoxidable
 - 5.2. Estufa Gas en Acero Inoxidable
 - 5.3. Mesa Comedor en Madera y Metal Negro
 - 5.4. Barra Tipo Americana en Madera Aserrada y Metal Negro
 - 5.5. Banca Silla en Madera y Metal Negro
 - 5.6. Tubo Rectangular Color Negro 30*50*3.0 mm
 - 5.7. Madera Aserrada 1.60*.80*.03 mts
 - 5.8. Madera Aserrada
 - 5.9. Enchape Cocina
 - 5.10. Entrepañó Empotrados a Muros
 - 5.11. Gabinetes en Madera
-

Figura 70. Galería de fotografías – parte 1**Figura 71.** Galería de fotografías – parte 2
Otros materiales:

CAÑA



PIEDRA



LADRILLO



CONCRETO



Figura 72. *Galería de fotografías – parte 2*



Referencias

- Acosta D, (2009). Arquitectura y construcción sostenibles. *Conceptos, problemas y estrategias*. Dearq, n.º 4 (2009): 14-23. Recuperado de <https://doi.org/10.18389/dearq4.2009.02>
- Anzellini M, (2016). Catálogo de Técnicas Vernáculas. Recuperado de https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/tecnicas_vernaculas.pdf
- Apretaditos, (2008) Semana, <https://www.semana.com/apretaditos-viviendas-interes-social/95816-3/#:~:text=El%20espacio%20es%20muy%20reducido,5%20metros%20cuadrados%20para%20vivir.>
- Bermúdez Mejía, (2005). *Curso Básico de Estructuras Metálicas (1ª. ed.)*. Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/9117/9589322891.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardona, A., Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. 2002. “*Manual de Evaluación, Rehabilitación y Refuerzo de Viviendas de Bahareques Tradicionales Construidas con Anterioridad a la Vigencia del Decreto 052 del 2002*.”
- Cardona, A., Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. 2001. “*Manual de Construcción Sismo Resistente de Viviendas en Bahareque Encementado*”.
- Cardona, A., Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. 2001. “*Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de Viviendas de Mampostería*”.
- Díaz F, (s.f). Pequeño Manual de la Guadua. *Usos del Bambú y de la Guadua*. Trabajo de Investigación.

Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S. y Vitox, F (1990). *Construir con tierra*, (Tomo II).

PRESENCIA.

Garzón, L. S., Garzón, R. y demás autores del artículo y el Comité Editorial del Centro de Investigación Hábitat y Energía. 2012. Arquitectura con Tierra. *Construcción con Tierra* (5), 3-14.

Gatti, F. (2012, 05 de Septiembre). Estudio Comparativo de las Técnicas Contemporáneas en Tierra, *Arquitectura y Construcción en Tierra*, 22-43.

Herrera J, y Takeuchi C, (2009, diciembre). Comportamiento de pórticos en Guadua Angustifolia, rigidizados mediante paneles prefabricados en bahareque. *Ingeniería e Investigación*, 29 (3), 5-12.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2009). Pacto intersectorial por la Madera legal en Colombia. Recuperado de: https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/pacto-interseccional-de-madera/pacto_madera/pacto_intersectorial_maderalegal.aspx

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2010). NSR-10, Título G- Estructuras en madera y estructura en guadua. Bogotá. Asociación colombiana de ingeniería sísmica.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2010). NSR-10, Título E- Casas de Uno y Dos Pisos. Bogotá. Asociación colombiana de ingeniería sísmica.

Neves, Célia; FARIA, Obede Borges (Org.). *Técnicas de construcción con tierra*. Bauru, SP: FEB-UNESP/PROTERRA, 2011. 79p. Disponible en <<http://www.redproterra.org>>.

Reinberg G, (2009). Apuntes sobre la Arquitectura de la Construcción Ecológica. (P.12). (Documento pdf). Recuperado en

<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/abs/10.18389/dearq4.2009.01>

Rotondaro, R. y Mandrini, R. (S.F). *Bloques de tierra comprimida y tapia: dos técnicas con capacidad portante.*

Sánchez C, y Ospina A (1990). *Construir con tierra*, (Tomo I). PRESENCIA.

SIGGUADUA, (2011). Aprovechamiento forestal. (Documento PDF). Recuperado en <http://www.sigguadua.gov.co>

Zamosc L. y Gaviria J.G, (1980). *Curití pueblo de tejedores, una investigación sobre la artesanía de los costales en Santander*, (Primera Edición).