

Proyecto de vivienda rural productiva para el corregimiento de Berlín

Angie Julay Albarracín Amaya

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Edwin Ríos Vargas

Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Arquitectura

2021

Dedicatoria

Este proyecto de grado está dedicado a mis padres Velsay Amaya Sánchez y Orlando Albarracín Quintero, a mi hermano Sly Samir Mariño Amaya, a mi cuñada Emilena María Coronel y a mi princesa y sobrina Emily Dhayanne Mariño Coronel, quienes fueron y son el motor de mi vida, quienes me guían por el mejor camino y que hoy puedo lograr ese sueño que tanto querían.

También quiero dedicar este proyecto a Romelia Rangel Rueda y Jaime Sánchez Romero, que han sido como mis segundos padres, me han acogido, acompañado y apoyando en este proceso, gracias por todo.

Por último y no menos importante quiero dedicarle esta tesis a esa persona que ha sido mi compañero todo este tiempo, Juan Camilo Sánchez Rangel que me dio luz en los momentos más difícil, me brindo felicidad, fortaleza en lo mejores y peores momentos, me has brindado amor y amistad, gracias por todo y te amo.

Agradecimientos

Quiero manifestar mi más sincero agradecimiento y a mi tutor, Edwin Ríos, quien estuvo presente en todo este proceso, porque me ayudo en todo momento y me brindo toda su experiencia, sabiduría y mucha paciencia, y por haberme enseñado todo lo relacionado con la arquitectura.

También quiero agradecer a los habitantes del corregimiento de Berlín que fueron muy amables y que nos permitieron realizar tomas de datos en sus viviendas, así como las encuestas

Por otro lado, también quiero agradecer a dos personas Silvia Alejandra Perucho y Silvia Juliana Pinzón, que me ayudaron y me apoyaron en todos estos 5 años de carrera y que me acompañaron hasta el final, gracias por todos.

A todos ustedes muchas gracias por su tiempo, ayuda e intelecto que sin duda fortaleció este proyecto.

Contenido

Introducción	13
1. Proyecto de vivienda rural productiva para el corregimiento de Berlín	14
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
2. Marco referencial	17
2.1 Fase investigativa	17
2.2 Fase técnica	17
2.3 Fase proyectual.....	18
3. Investigación y análisis.....	18
3.1 Estado del arte	18
3.1.1 Vivienda rural	18
3.1.2 Condiciones óptimas de conservación y refrigeración de la cebolla.....	18
3.2 Referentes históricos	19
3.2.1 Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia.....	19
3.2.2 Análisis termodinámico de la vivienda rural productiva.....	26
3.3 Marco conceptual	31
3.4 Marco legal.....	32
4. Metodología	34

4.1 Etapa de reconocimiento	35
5. Resultados	35
5.1 Análisis del entorno.....	35
5.1.1 Localización.....	35
5.1.2 Clima	38
5.1.3 Usos y equipamientos.....	41
5.2 Análisis de aspectos tipológicos, funcionales y técnicos del almacenamiento de cultivos agrícolas	41
5.2.1 Cebolla junca o larga	41
5.3. Análisis de la población según cobertura.....	43
5.4. Descripción del programa arquitectónico	43
5.5 Criterios de diseño.....	45
5.5.1 Organigrama	46
5.6 Ordenadores espaciales	47
5.6.1 Compositivos	47
5.6.2 Espacialidad.....	47
5.6.3. Circulación	47
5.6.4 Zonificación – función	48
5.6.5 Elementos de arquitectura	48
5.6.6 Medio ambiente – clima	49
6. Zonificación	49
6.1 Implantación cubierta.....	50
6.2 Vivienda rural.....	51

6.3 Área de producción y almacenamiento	51
6.3 Cortes	52
6.4 Fachadas	53
7. Cuadro de áreas.....	55
Referencias.....	56
Apéndices.....	58

Lista de figuras

Figura 1. <i>Render prototipo de vivienda rural sostenible</i>	19
Figura 2. <i>Planta del proyecto</i>	20
Figura 3. <i>Corte longitudinal</i>	21
Figura 4. <i>Corte transversal</i>	22
Figura 5. <i>Despiece de la vivienda</i>	23
Figura 6. <i>Esquema térmico</i>	24
Figura 7. <i>Materiales de la vivienda</i>	25
Figura 8. <i>Rango de temperatura</i>	27
Figura 9. <i>Rango de la temperatura del suelo</i>	27
Figura 10. <i>Rango de velocidad del viento</i>	28
Figura 11. <i>Dirección de los vientos</i>	28
Figura 12. <i>Modelado tridimensional vivienda tipo</i>	29
Figura 13. <i>Análisis térmico de la vivienda tipo</i>	30
Figura 14. <i>Vivienda tipo vs vivienda vs vivienda con aplicación de estrategias</i>	31
Figura 15. <i>Localización</i>	35
Figura 16. <i>Plano de localización y corte topográfico</i>	36
Figura 17. <i>Plano localización y corte topográfico</i>	37
Figura 18. <i>Plano localización y corte topográfico</i>	37
Figura 19. <i>Plano localización y corte topográfico</i>	38
Figura 20. <i>Perfiles viales</i>	38
Figura 21. <i>Rango de temperatura</i>	39
Figura 22. <i>Rango de temperatura del suelo</i>	39

Figura 23. <i>Rango de velocidad del viento</i>	40
Figura 24. <i>Rosa de los vientos</i>	40
Figura 25. <i>Equipamientos</i>	41
Figura 26. <i>Empaque de fique</i>	43
Figura 27. <i>Ejes compositivos</i>	45
Figura 28. <i>Ejes compositivos</i>	45
Figura 29 <i>Organigrama</i>	46
Figura 30. <i>Implantación</i>	50
Figura 31. <i>Plano vivienda</i>	51
Figura 32. <i>Planta de producción</i>	51
Figura 33. <i>Corte A-A'</i>	52
Figura 34. <i>Corte B-B'</i>	52
Figura 35. <i>Corte C-C'</i>	52
Figura 36. <i>Fachada principal</i>	53
Figura 37. <i>Fachada lateral derecha</i>	53
Figura 38. <i>Fachada lateral izquierda</i>	54
Figura 39. <i>Fachada posterior</i>	54

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Marco legal</i>	33
Tabla 2. <i>Marco conceptual</i>	33
Tabla 3. <i>Normativa</i>	34
Tabla 4. <i>Cuadro de áreas (m2 construidos)</i>	55

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Memoria descriptiva</i>	58
Apéndice B. <i>Memoria de diseño arquitectónico</i>	59
Apéndice C. <i>Planta implantación y cubiertas</i>	60
Apéndice D. <i>Planta arquitectónica vivienda</i>	61
Apéndice E. <i>Planta arquitectónica zona productiva</i>	62
Apéndice F. <i>Cortes</i>	63
Apéndice G. <i>Planta cimentación y estructural</i>	64
Apéndice H. <i>Detalles constructivos</i>	65

Resumen

A consecuencia de la mala proyección de la vivienda rural productiva del corregimiento de Berlín, se asume la idea de transformación de las viviendas para mejorar la calidad de vida de sus habitantes con el fin de facilitar la distribución recolección y almacenamiento. Apostando por una estructura social e integral, basando en el referente teórico de sostenibilidad. Un concepto que se relaciona de manera dinámica en una arquitectura ecología, económica y sostenible, contribuyendo significativamente en la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Por lo tanto sigue la propuesta de un nuevo diseño de la vivienda productiva rural del Corregimiento con fines de utilización para clima frio húmedo, con la finalidad de aportar con el crecimiento y desarrollo humano del corregimiento.

Palabras Claves: vivienda vproductiva, bioclimática, vivienda rural, calidad de vida, mejoramiento

Abstract

As a consequence of the poor projection of productive rural housing in the township of Berlín, the idea of transforming the houses to improve the quality of life of its inhabitants in order to facilitate the distribution, collection and storage is assumed. Betting on a social and integral structure, based on the theoretical reference of sustainability. A concept that relates dynamically in an ecological, economic and sustainable architecture, contributing significantly in improving the quality of life of its inhabitants. Therefore follows the proposal of a new design of the rural productive housing of the township with the purpose of using it for humid cold climate, contributing to the growth and human development of the township.

Keywords: productive housing, bioclimatic, rural housing, quality of life, improvement.

Introducción

Las bases económicas del país se encuentran dividida en tres sectores los cuales son el sector primario (agricultura), sector secundario (industria) y el tercer sector (prestación de servicios), donde nos enfocaremos solo en el primer sector económico, también denominado sector agrícola, buena parte de dicho sector es desarrollada en montaña. Allí, las familias campesinas logran concluir sus cosechas con esfuerzos inimaginables, para que sus productos logren llegar al habitante urbano, los cuales son los últimos consumidores de la producción agrícola. Ese es uno de los motivos que nos compromete a observar la calidad de la vivienda y en específico, la calidad de la vivienda productiva rural en clima frio húmedo.

Dicho lo anterior, este proyecto se enfoca en el planteamiento de una vivienda arquitectónica rural productiva para clima frio húmedos, cabe señalar que la zona de estudio para la implantación de la vivienda fue en el corregimiento de Berlín, (municipio de Tona), dicha zona se encuentra ubicada en el pie del páramo de Santurbán.

Este proyecto arquitectónico se plateo como objetivo principal el mejoramiento de la vivienda productiva rural en el corregimiento de Berlín en el municipio de Toná. Para lograr este objetivo se tomó de base un estudio previo realizado en este sector, la información base de las viviendas se tomó realizando un estudio *in situ*, basándonos en las necesidades observadas en el lugar y en los malos manejos de los espacios que allí se encuentran.

1. Proyecto de vivienda rural productiva para el corregimiento de Berlín

1.1 Planteamiento del problema

Desde sus inicios, las viviendas se tenían como único fin el resguardar de los peligros del exterior; esto fue modificándose a medida que los grupos sociales se volvieron sedentarios, el ser humano fue detectando la necesidad de tener espacios más confortables. Por lo tanto, iniciaron con hacer cambios constructivos en la vivienda ya sea buscando nuevos materiales o formas de distribución de los espacios, ya fuera con el fin de aumentar en confort o solo como un símbolo de estatus. Actualmente eso ha cambiado puesto que la vivienda se guía tanto por los espacios y los materiales, como por la tecnología que lleva a agilizar los procesos domésticos y cualificar el confort.

Debido a esto, el presente proyecto se realiza en la zona rural de un corregimiento ubicado en alta montaña y se enfoca en la adecuación de la vivienda rural del corregimiento, donde sus habitantes se encuentran con un déficit de la calidad de vida, dicho esto el sector se presenta un deficiente sistema constructivo y disfuncionales soluciones arquitectónicas. Siendo así, para poder procurar el bienestar y confort en cualquier tipo de vivienda es necesario conocer las características geográficas, climáticas, demográficas y las formas de subsistencia local. Al mismo tiempo es necesario conocer la cultura y la idiosincrasia de la comunidad, para poder comprender de una forma integral la tipología de vivienda, los materiales de construcción de la zona.

En Colombia, el área rural es fundamental debido a que la agricultura desempeña un papel crucial en el bienestar de la población. Aunque en la actualidad no es reconocida como uno de los principales renglones de la economía colombiana, si es la columna vertebral que proporciona alimentos y materia prima a todo el país.

De acuerdo con un estudio realizado por el DANE (2020) el sector agropecuario tuvo un crecimiento del 6.8%, respecto al mismo periodo en el año anterior, esto es debido a los resultados logrados en actividades específicas como: Pesca y agricultura que presento un incremento del 31,5%; cultivos transitorios, permanentes y otras con un 8.6%; ganadería con un 7.1%, entre otros.

Por otro lado, según un informe de la gobernación de Santander, donde se nos marce que el departamento cuenta con 507 mil hectáreas del territorio son de uso agrícola, lo que representa un 26.1% del departamento.

Por estas razones y aprovechando que dicho sector viene en una curva de crecimiento, se propone el desarrollo arquitectónico de la vivienda rural productiva para el corregimiento de Berlín, municipio de Tona, en el departamento de Santander. Dicho corregimiento se encuentra ubicado en una zona de alta montaña entre los 2700 msnm, en el pie del páramo de Santurbán y Norte de Santander, éste corresponde a la parte alta de la cordillera oriental, por lo que presenta una temperatura que oscila entre los -3 y los 15 grados centígrados según el IDEAM.

1.2 Justificación

El planteamiento del problema visualizado en este proyecto se basa en el mejoramiento de la vivienda rural, puesto que la vivienda es la base del patrimonio familiar y es el centro de la convivencia y desarrollo social. Por lo tanto, la vivienda tiene una importancia crucial en la calidad de vida de sus habitantes, donde se entiende por calidad de vida en la vivienda las condiciones constructivas, sanitarias, de servicios básicos, que permite que la persona o la familia logren una vida sana, segura y adecuada en sus necesidades fundamentales.

Donde la vivienda productiva rural es aquella que además de albergar las actividades básicas del hogar, deja abierta la posibilidad de generar al interior de estos recursos económicos

para contribuir al sostenimiento de la familia, este tipo de viviendas genera ámbitos donde pueden existir actividades económicas o espacios productivos. Dichos espacios aparecen generalmente como alternativa a la que acude la familia ante apremiantes necesidades económicas.

1.3 Objetivos

La problemática de la vivienda rural productiva en el corregimiento de Berlín en el municipio de Tona se ha evidenciado un déficit constructivo y arquitectónico en la tipología actual de la vivienda rural. En consecuencia, se hace necesario, modificar y reestructurar la tipología actual de la edificación del corregimiento.

La hipótesis de este proyecto arquitectónico radica en la adecuación a las necesidades de los habitantes y la variabilidad de las viviendas determinadas por las principales necesidades de sus habitantes

1.3.1 Objetivo general

Proponer un modelo de vivienda productiva en el área rural del corregimiento de Berlín en el municipio de Tona, teniendo en cuenta determinantes climáticas y de diseño para el aumento de la calidad de vida de los habitantes.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las tipologías de vivienda rural determinando diferentes factores. (organización espacial y materiales)
- Conocer el comportamiento térmico de la vivienda y determinar cómo se adaptan a las condiciones climáticas rurales.

- Elaborar una propuesta de diseño a partir de la investigación realizada
- Garantizar el confort térmico dentro de las viviendas para para satisfacer las necesidades de los habitantes

2. Marco referencial

El diseño metodológico del presente proyecto se fundamenta a partir de un proceso secuencial de documentación, investigación, planteamiento, un desarrollo compositivo y técnico del elemento arquitectónico.

La metodología responde a la búsqueda de un conocimiento de necesidad por parte de todos los usuarios directos e indirectos del proyecto construyéndose en base a tres fases.

2.1 Fase investigativa

Se plantea el desarrollo de la problemática, su respectivo análisis y diagnóstico para lograr dimensionar la protección del diseño

2.2 Fase técnica

Revisión de la literatura especializada y técnica sobre las viviendas rurales y el adecuado modo del almacenamiento y comercio de la cebolla junca y el conocimiento necesario para la generación de criterios de diseño aptos que den como resultado una zonificación y posteriormente una propuesta espacial.

2.3 Fase proyectual

Desarrollo arquitectónico basado en los diferentes componentes y elementos arquitectónicos, para la generación de las distintas zonas con sentidos funcionales y estéticos.

3. Investigación y análisis

3.1 Estado del arte

3.1.1 Vivienda rural

La comprensión de la vivienda rural (VR), aumenta con la aportación de estudios multidisciplinarios, dada la complejidad de sucesos que en ella se desarrollan. Por un lado, se deben conocer todas las actividades agrícolas a que se dedican la familia y los ecosistemas en donde se ejecutan.

3.1.2 Condiciones óptimas de conservación y refrigeración de la cebolla

La cebolla es calificada en términos de tamaño y calidad. El proceso de clasificación inicia en la cosecha, cuando se descartan los bulbos muy pequeños para el mercado y aquellos que presentan algún tipo de pudrición, daño o defecto severo. De esta manera se reduce el costo de transportar hasta el centro de clasificación y empaque bulbos que luego tendrían que ser descartados por no cumplir con los requerimientos mínimos de tamaño y calidad

3.1.2.1 Almacenamiento. El almacenamiento entiende el periodo de tiempo durante el cual la cebolla estará disponible en el mercado. Aunque en las facilidades del almacenamiento es

importante contar con un buen sistema de ventilación, cuyo debe ser el más apropiado para cada caso.

Para alargar la vida pos-cosecha, se recomienda almacenar la cebolla a unas condiciones de temperatura cerca de los 10°C, con una humedad relativa de 65% a 70% y una circulación de aire adecuada. La cebolla de días cortada puede durar bajo dichas condiciones por un periodo de 1 a 2 meses, aunque en ocasiones pueden durar hasta 4 meses.

3.2 Referentes históricos

3.2.1 Prototipo de vivienda rural sostenible y productiva en Colombia

Este proyecto es realizado considerado la adaptabilidad de la arquitectura de la unidad a los predios localizados en tres geografías distintas con pendientes variables y características propias del paisaje andino.

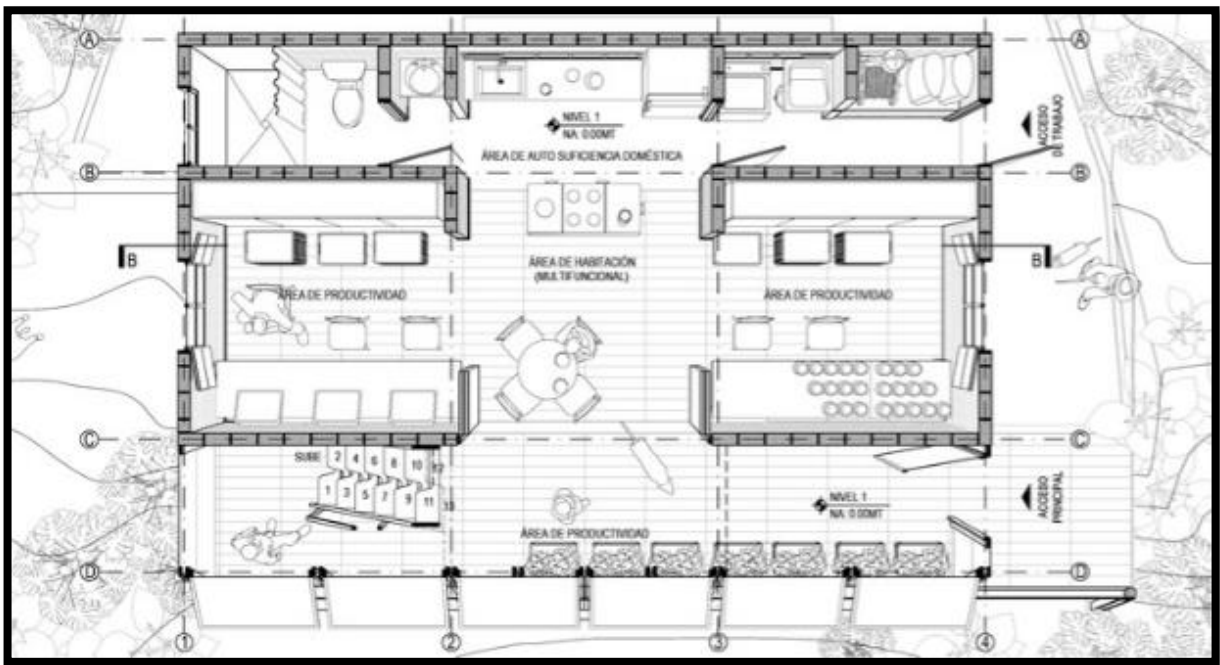
Figura 1. *Render prototipo de vivienda rural sostenible*



Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

La unidad habitacional se concibe como un contenedor activo a las condiciones climáticas, alberga un núcleo básico compuesto por dos habitaciones, servicios (baño, cocina, lavado, almacenamiento) y área productiva. Es concebida la cocina como el centro de la vida familiar rural. La estufa, marca el ritmo de las actividades domésticas en el día, mientras que en la noche actúa como un radiador central que permite ganancias de calor. La estufa es el centro calórico de la unidad, dispositivo que permite reunión y protección de la vida interna.

Figura 2. *Planta del proyecto*

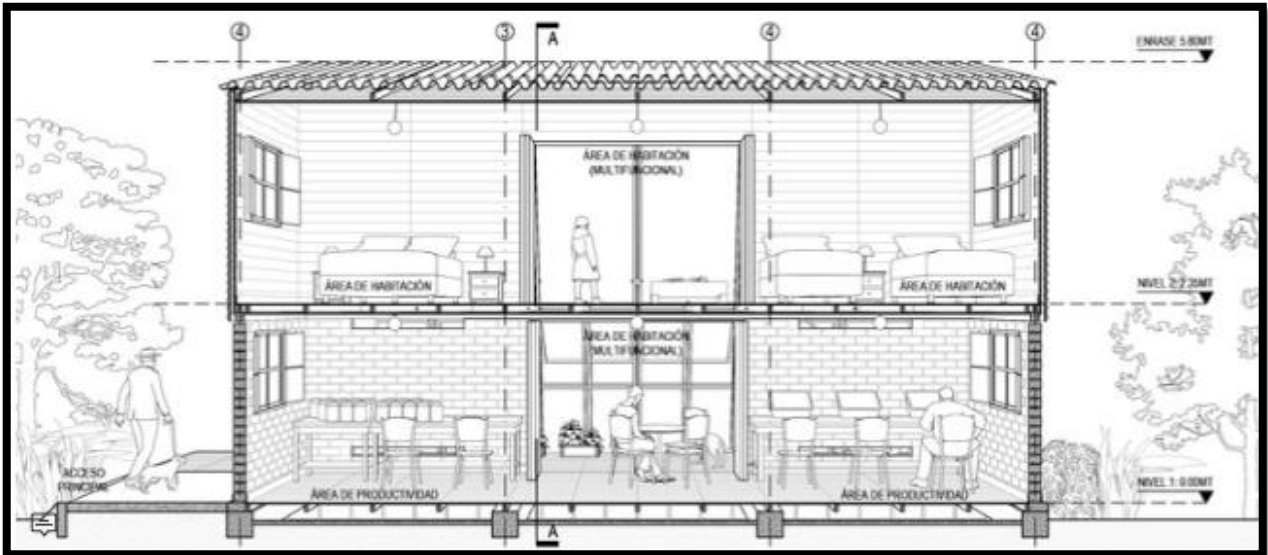


Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

Acorde a las determinantes térmicas y geográficas de los tres microclimas propuestos, se buscó a nivel general, una unidad habitacional formalmente compacta, sin quiebres o aperturas que propicien pérdida de calor por puentes térmicos. A nivel interno, la unidad habitacional se concibe bajo dos premisas: resguardar el área de habitación contra las temperaturas bajas en la

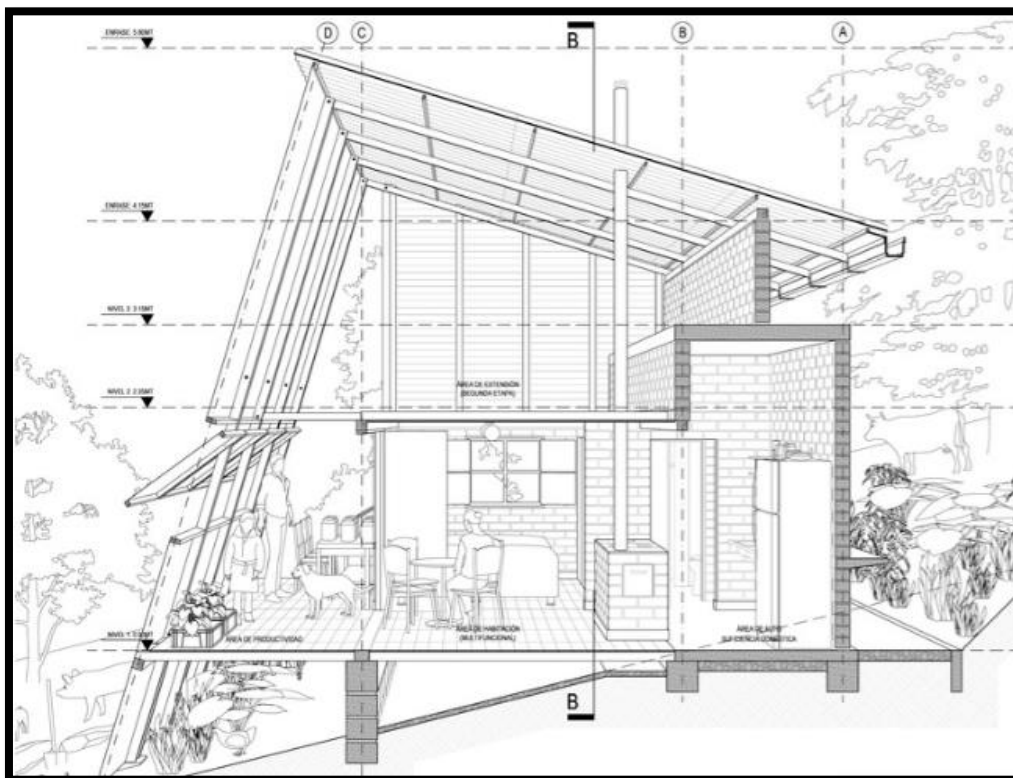
noche, y poner el área productiva frente al paisaje andino de montaña directa relación con el territorio, zona que involucra actividades de unidad familiar en el día.

Figura 3. Corte longitudinal



Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

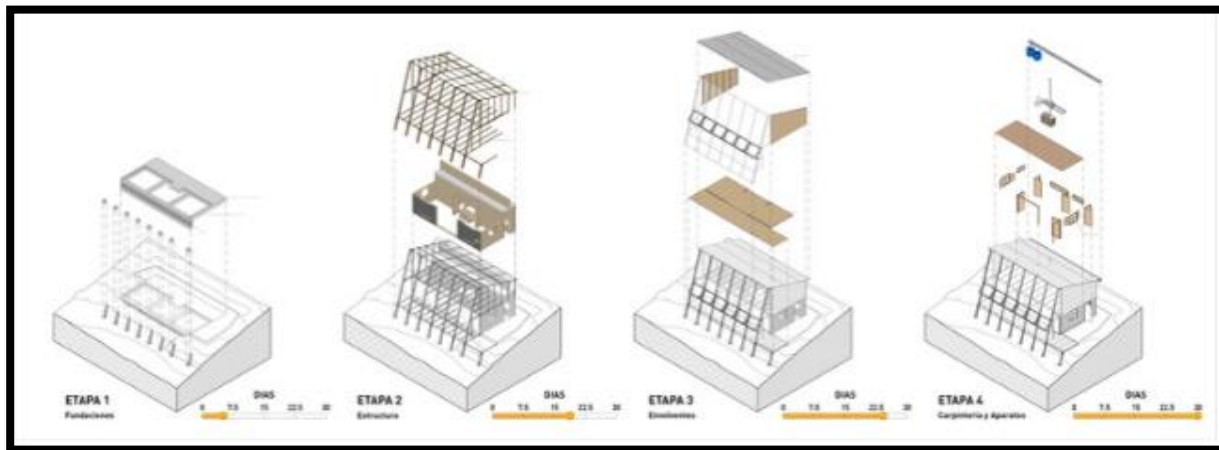
Figura 4. *Corte transversal*



Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

La estructura espacial permite que la familia pueda gestionar y transformar el interior de acuerdo a sus necesidades cotidianas, y ocupar nuevas áreas en el interior del contenedor (progresividad vertical) y configurar espacios de trabajo para fomentar las economías alternativas familiares y comunitarias.

Figura 5. *Despiece de la vivienda*

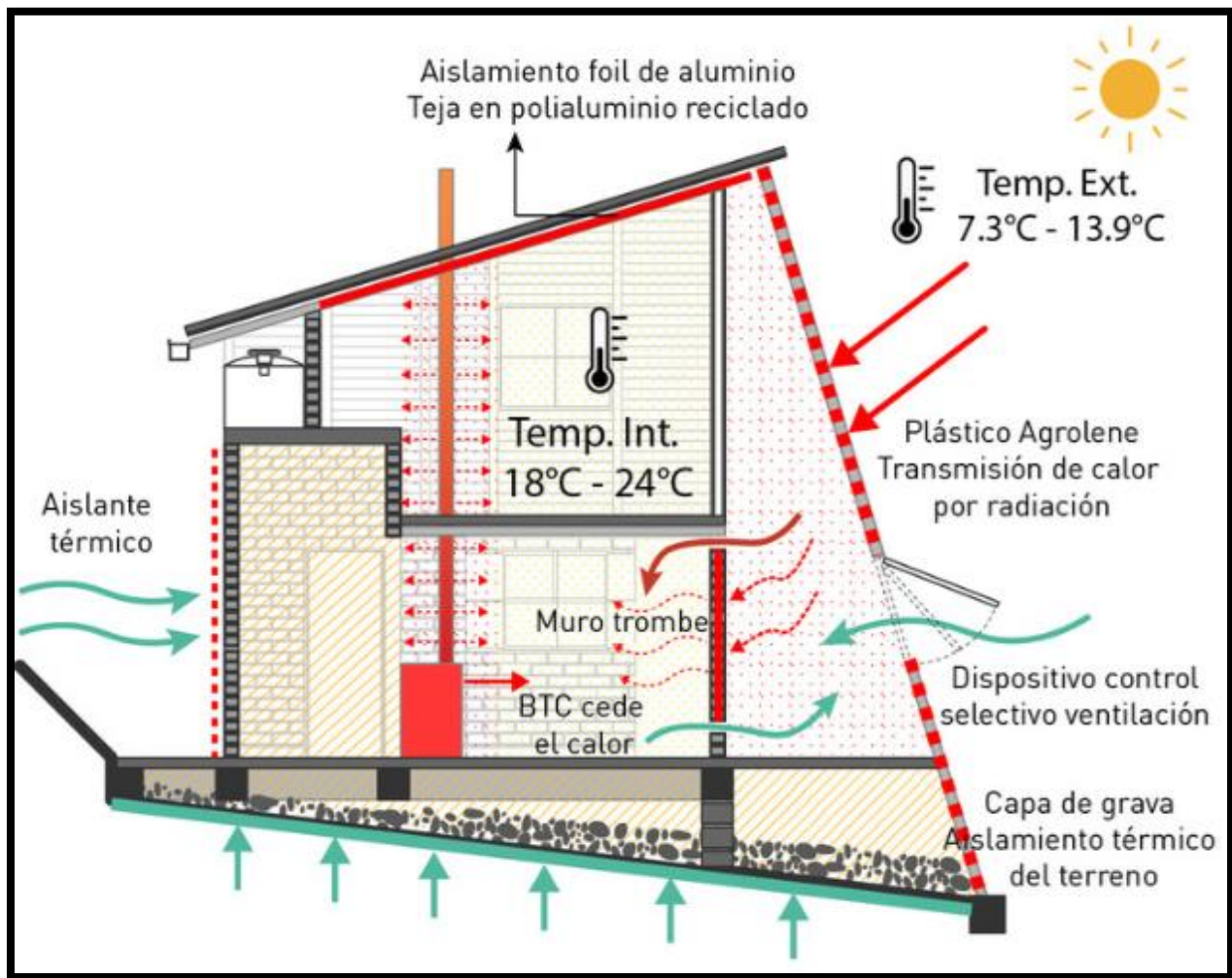


Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

3.2.1.1 Estrategias de diseño sostenible. La unidad habitacional se orienta con la zona productiva hacia el sur, y se cierra con una superficie transparente permitiendo grandes ganancias de calor al recibir radiaciones solares todo el día durante 8 meses del año. La ganancia térmica que ingresa por la superficie transparente calienta el aire interno y realiza transferencia térmica con las habitaciones a través de los muros de trombe. Estos muros se pintan de color negro con el fin de aumentar la absorción de radiación solar. Se logra un rango de confort climático al interior de la edificación entre los 18 y los 24°C.

La fachada norte es la que menos exposición solar recibe en el año y se cierra con muros de BTC, material de gran capacidad de inercia térmica que se convierte en una barrera aislante, muy cerrada que retiene el calor obtenido en el interior, actuando como un efecto invernadero.

Figura 6. Esquema térmico



Adaptado de tesis prototipo de vivienda rural sostenible

3.2.1.2 Materialidad y autoconstrucción. La propuesta habitacional se concibe con una paleta ecológica de materiales que generan un mínimo impacto ambiental y que funcionan adecuadamente para los microclimas. Adicionalmente, son materiales asociados a técnicas de construcción tradicional, lo que permite involucrar a la comunidad en la construcción e instalación

3.2.2 Análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

Es un proyecto fue realizado por la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga, donde el proyecto a continuación realiza un análisis de las viviendas actuales del corregimiento de Berlín y sus métodos de construcción determinando la deficiencia de dichos métodos.

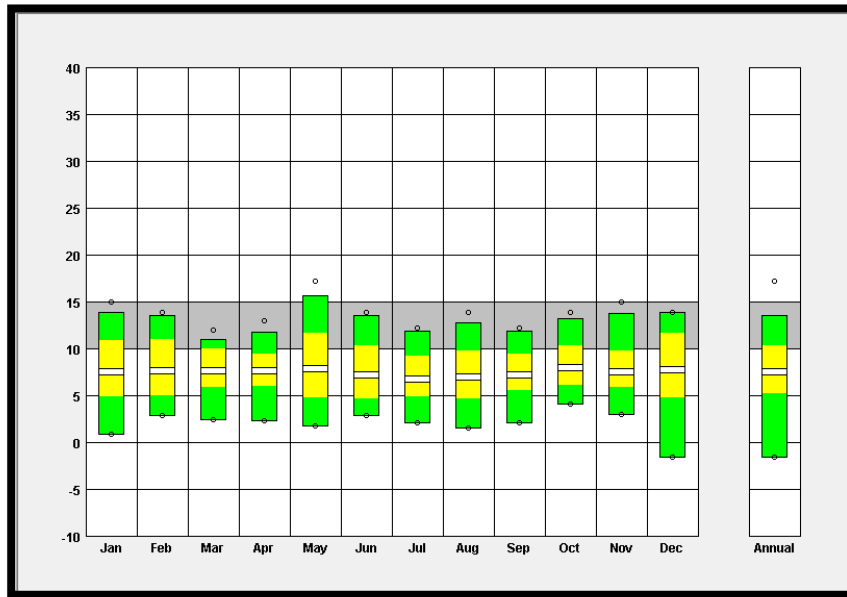
Iniciando principalmente por un estudio de las determinantes climáticas del corregimiento

3.2.2.1 Determinantes climáticas. Las siguientes determinantes climáticas fueron analizadas basadas en la información brindada por la estación meteorológica de Berlín, área operativa 08 (Santander y Arauca), identificada en la base de datos de la CDMB.

La estación se encuentra fuera del casco urbano del corregimiento, la CDMB posee datos del 2010 hasta el 2020 de radiación solar, temperatura, dirección y velocidad del viento, humedad relativa y precipitación.

3.2.2.1.1 Temperatura. En la siguiente figura, se observan los rangos de temperatura del corregimiento durante todo el año y como los meses de abril y mayo son los más calurosos, contrastando con los meses de diciembre a enero que son los más fríos.

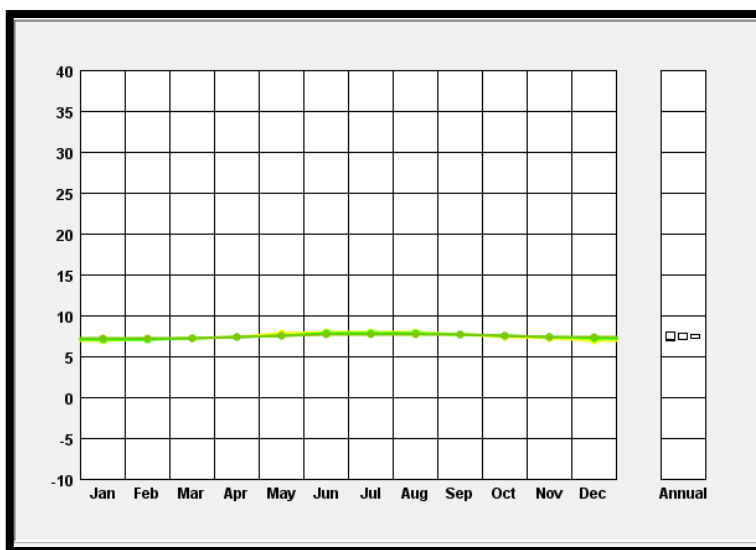
Figura 8. *Rango de temperatura*



Adaptado de tesis de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

3.2.2.1.2 Temperatura del suelo. El siguiente grafico nos muestra las temperaturas que presenta el suelo del corregimiento de Berlín durante todo el año y como varía dependiendo de la época del año.

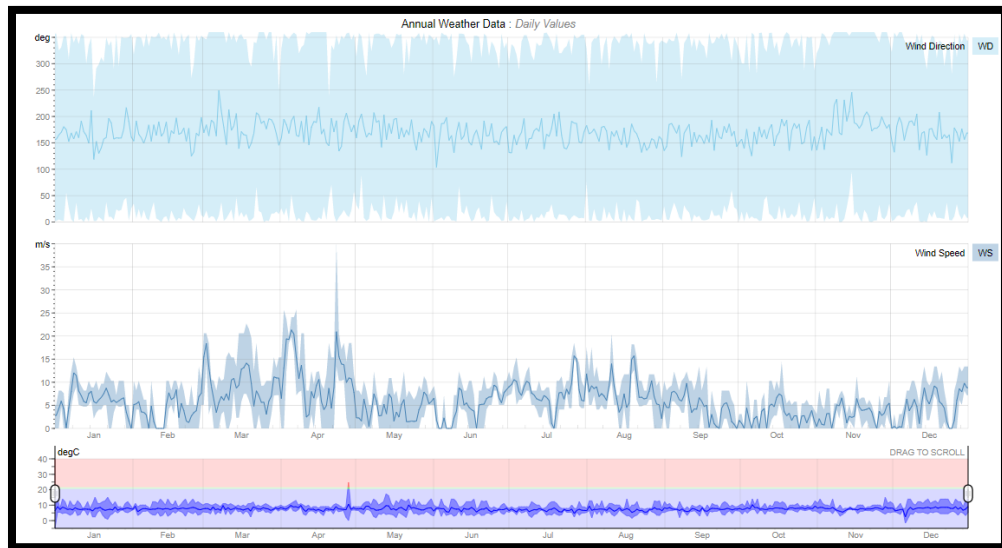
Figura 9. *Rango de la temperatura del suelo*



Adaptado de tesis de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

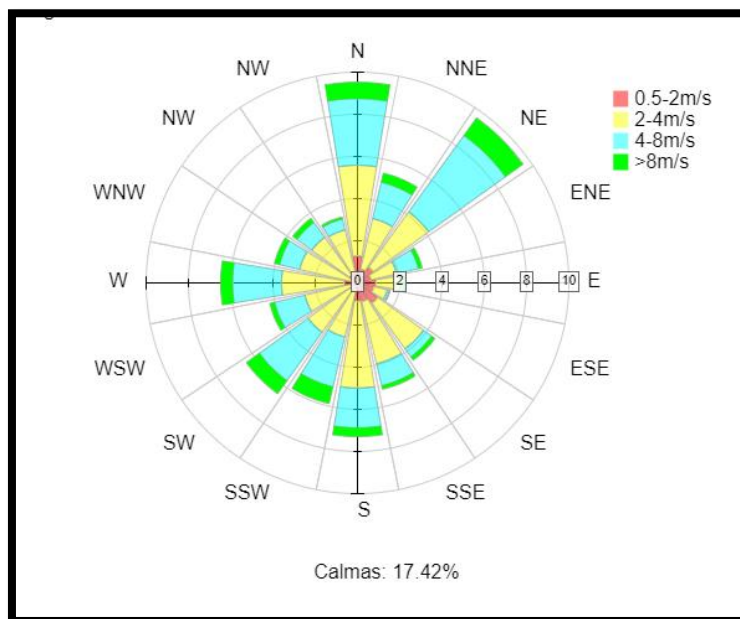
3.2.2.1.3 Vientos. En la siguiente grafica se observa el rango de la velocidad del viento es variable durante todo el año

Figura 10. Rango de velocidad del viento



Adaptado de tesis de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

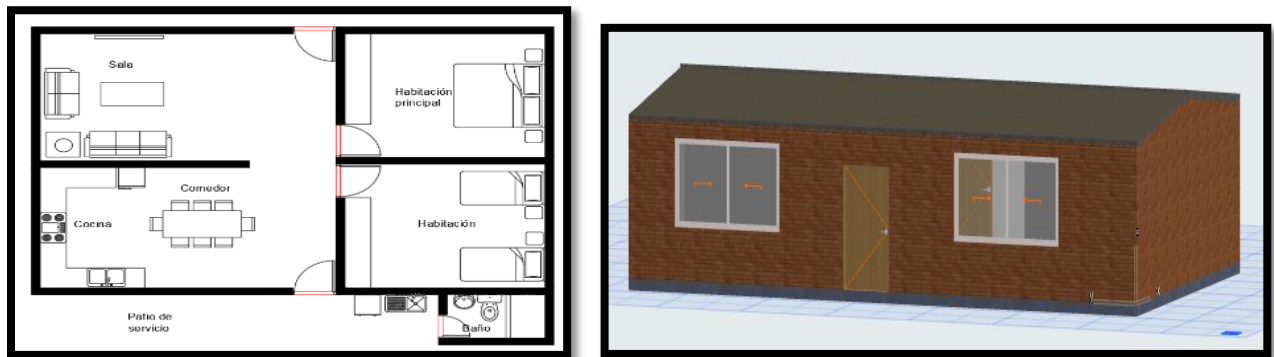
Figura 11. Dirección de los vientos



Adaptado de tesis de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

3.2.2.2 Análisis de la vivienda actual. En esta fase del proyecto se realizó un levantamiento arquitectónico de la vivienda tipo del corregimiento de Berlín, basado en dicho levantamiento posteriormente fue realizada la simulación térmica y espacial de la vivienda determinando de esta forma la mala distribución de los espacios

Figura 12. Modelado tridimensional vivienda tipo



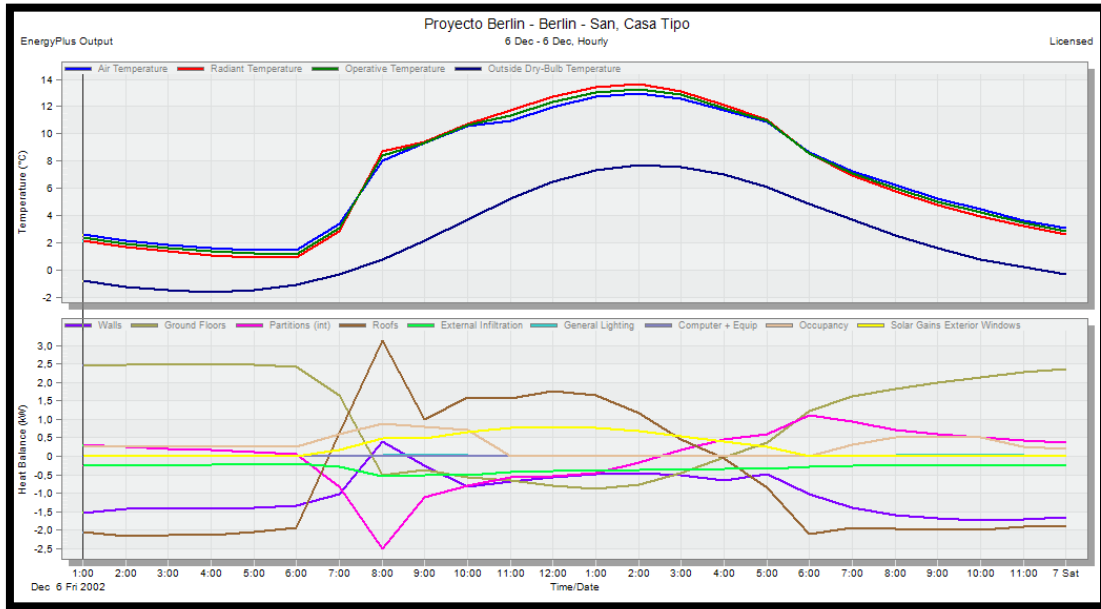
Adaptado de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

En este proyecto de investigación se relacionó todos los espacios de la vivienda contra la pérdida de temperatura, determinando la mala planeación de los espacios arquitectónicos dentro de la construcción, el proyecto nos demuestra como los espacios van perdiendo temperatura durante el día haciendo la vivienda muy fría para sus habitantes y disminuyéndoles el confort térmico de la misma,

Deben observarse en él, las subsecciones de participantes, Herramientas y Procedimientos (éstos, a su vez, son los subtítulos que se agregan con su respectiva explicación). Debe ser clara la manera en que se efectuó el estudio. Responde a la pregunta: ¿Cómo se va a realizar la investigación / proyecto?

Son las acciones y los procedimientos necesarios para alcanzar las metas y los objetivos propuestos. El método es el camino que se elige para la obtención de un fin. La metodología implica la definición de tareas, normas y procedimientos para la ejecución.

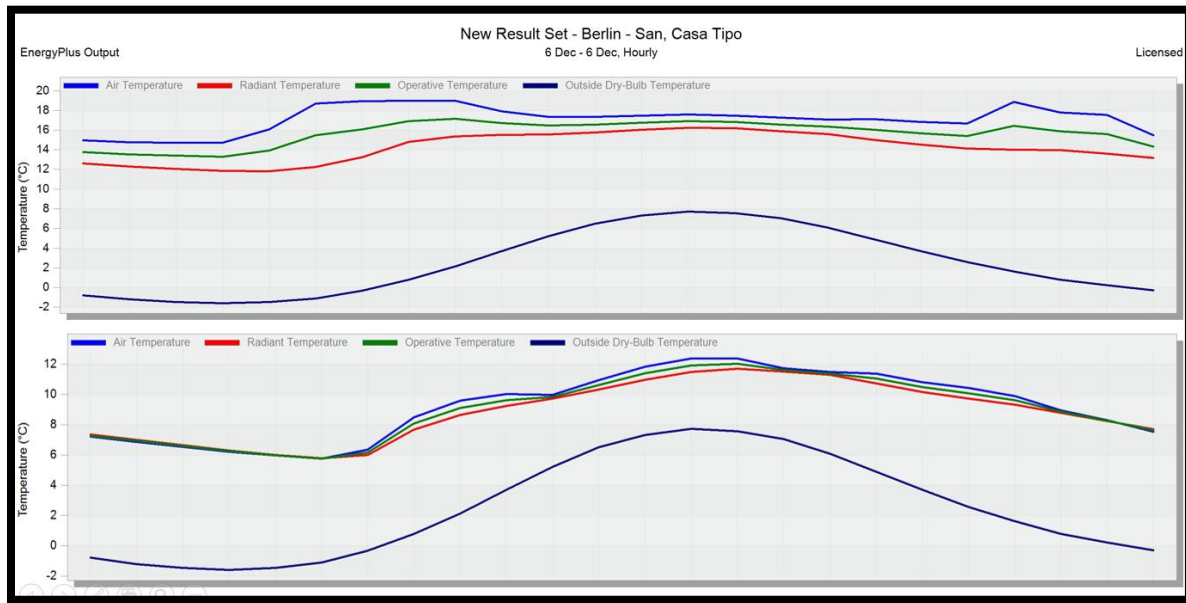
Figura 13. Análisis térmico de la vivienda tipo



Adaptado de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

Posteriormente, en la misma investigación platean unos consejos de diseño para la planificación de la vivienda rural productiva que serán tenidos en cuenta al momento del diseño arquitectónico, como lo son la implementación de chimeneas para generar ganancia energética, una cámara de aire en el techo para disminuir la transmitancia térmica de la vivienda hacia el exterior, generando la cara más corta de la vivienda contra los vientos contrarrestándola con un barrera verde y ubicando la cara más larga hacia el sol.

Figura 14. Vivienda tipo vs vivienda vs vivienda con aplicación de estrategias



Adaptado de la tesis análisis termodinámico de la vivienda rural productiva

3.3 Marco conceptual

Absorción solar: también llamada absorbancia, representa la fracción de radiación incidente que es absorbida por un material, con valores que van de 0.0 a 1.0 depende fundamentalmente del y el acabado de los materiales.

Almacenamiento: “Son aquellos lugares donde se guardan los diferentes tipos de mercancía, manejados a través de una política de inventario. Esta función controla físicamente y mantiene todos los artículos inventariados, al momento de elaborar la estrategia de almacenamiento se deben definir de manera coordinada el sistema de gestión del almacén y el modelo de almacenamiento” (Lujan-Monsalve, s.f., Párr., 1)

Agricultura: conjunto de actividades y conocimientos desarrollados por el hombre, destinados a cultivar la tierra y cuya finalidad es obtener productos vegetales (como verduras, frutos, granos y pastos) para la alimentación del ser humano y del ganado.

Clima: conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado de la atmósfera y su evolución en un lugar geográfico determinado.

Centro de distribución: es considerado el proceso que integra a los eslabones en la cadena de suministro, debido a que permite recibir, almacenar y despachar cualquier tipo de producto desde la fábrica hasta el usuario final dentro de la cadena de suministro

Concepto de inventarios: los inventarios son la representación de los bienes físicos claves destinados a la comercialización en las labores normales de los negocios, también como los que se utilizan en el proceso de producción o consumo para crear nuevos productos para vendidos.

Estación meteorológica: sitio donde se hacen observaciones y mediciones puntuales de los diferentes parámetros meteorológicos usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer un comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio.

Viento: es un desplazamiento de aire generado por las diferencias de presión entre masas de aire; el aire se mueve de las zonas más altas de presión (anticiclón) a las zonas más bajas de presión (depresión)

Velocidad del aire: el viento produce energía esta siempre en movimiento. EL contenido energético del viento depende de su velocidad, cerca del suelo es baja, aumentando rápidamente con las depresiones terrestres y más sobre las colinas.

3.4 Marco legal

Este proyecto es regido por la legislación vigente sobre Políticas Públicas de Construcción Sostenible en Colombia como lo son

Tabla 1. Marco legal
Normas o Leyes

	Descripción
La ley 388 de 1997	Esta ley preserva la autonomía de cada persona en su territorio, rigiéndose por las normativas referentes al espacio público y al concepto que dice “el bien común prima sobre el bien particular
Resolución N° 549 de 2015	Esta resolución plantea las normas constructivas y de ahorro energético que oscilan entre el 20 y el 30% que deben cumplir las nuevas construcciones en el país.
Decreto 1285 del 2015	Este Decreto define los lineamientos políticos sobre construcción urbanismo sostenible, que incluya “el acompañamiento a las entidades territoriales para el desarrollo de incentivos locales, la definición de estándares de diseño y construcción para el uso eficiente de los recursos
Ley 210 del 2016	Esta ley tiene como objetivo establecer los lineamientos para la formulación de la política, se fijan los parámetros generales para otorgar beneficios económicos e incentivos financieros
Ley 99 de 1993	La presente ley es la encargada de gestión y conservación del medio ambiente y los recursos financieros
Ley 1625 del 2013	La presente ley tiene por objetivo dictar normas orgánicas para dotar las áreas metropolitanas de un régimen político, administrativo y fiscal.

También se tomaron en cuenta los siguientes documentos

Tabla 2. Marco conceptual
Documentos

	Descripción
<i>Plan nacional de desarrollo 2014-2018</i>	Este plan nacional abarca muchos puntos de interés, pero el punto que nos lleva al estudio es el fortalecimiento.
<i>La guía bioclimática de urbanismo</i>	Esta guía tiene como intención de aplicar las variables bioclimáticas con miras a un desarrollo sostenible en arquitectura.
<i>El programa nacional para el uso racional y eficiente de la energía</i>	Este programa nos habla de los enfoques que debemos tomar en el desarrollo sostenible en relación con la disminución de los impactos ambientales y el incremento de las productividades y el manejo eficiente de los recursos
<i>La cámara colombiana de construcción sostenible</i>	Es una asociación gremial de carácter nacional sin ánimo de lucro, que reúne a nivel nacional empresas y personas naturales.

Documentos	Descripción
<i>Consejo colombiano de construcción sostenible</i>	Es una organización privada y cuenta con impórtate reconocimiento internacional por su aporte a la promoción de mejores prácticas en la construcción

Y por último también se les dará relevancia a las siguientes normas constructivas

Tabla 3. Normativa

Normativa	Descripción
<i>Mejoramiento de la habitabilidad rural del ministro de agricultura y desarrollo rural</i>	Este decreto nos ayuda a analizar a los derechos de los trabajadores agrarios tienen y como los puede ayudar el gobierno con mayor producción
<i>Normar NSR 10, Titulo K</i>	Nos define los parámetros y especificaciones arquitectónicas y constructivas a la seguridad y la preservación de la vida de los ocupantes.

4. Metodología

Con el fin de cumplir a cabalidad con el desarrollo del presente documento, se llevaron a cabo los siguientes pasos metodológicos:

- Se realizó una revisión bibliográfica sobre la vivienda rural productiva en clima frio húmedo.
- Se conoció el terreno donde se llevará a cabo el proyecto, posteriormente se realizó un estudio climático del mismo.
- Se evidenciaron necesidades de espacios, los cuales partes de labores cotidianos dentro de la vivienda, labores de agricultura, de carga y descarga de camiones, agrupación y comercialización de producto agrícola.
- Se reconocieron los aspectos formales, funcionales y técnicos de la vivienda, mediante una representación formar de la edificación con el propósito de determinar el impacto con su entorno.

4.1 Etapa de reconocimiento

El desarrollo del proyecto se basará en la primera etapa, que consiste en el reconocimiento e identificación de las variables necesarias para el desarrollo del proyecto, como lo son:

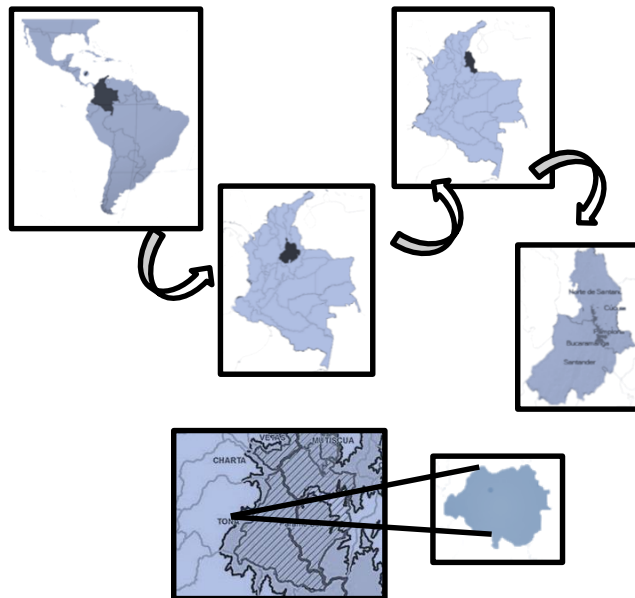
- El Entorno
- El Clima
- Los usuarios

5. Resultados

5.1 Análisis del entorno

5.1.1 Localización

Figura 15. Localización



Adaptado de Google maps

El municipio de Tona está a tan solo 37 km de Bucaramanga. Sin embargo, Berlín viene siendo un corregimiento del municipio de Tona, y se encuentra ubicado en el Km 67 de la vía que conduce de Bucaramanga a Cúcuta.

Figura 16. Plano de localización y corte topográfico



Adaptado de Gauus Vemir (2020)

La única ruta para llegar al corregimiento de Berlín es terrestre y va desde Bucaramanga hasta Tona (Vía que comunica Bucaramanga-Cúcuta). Su distancia desde la capital de Santander es de 74 Km y la duración aproximada del viaje es de 1h 44 minutos en carro; 4h 20 en bicicleta; y 12h 21 minutos a pie.

Figura 17. Plano localización y corte topográfico



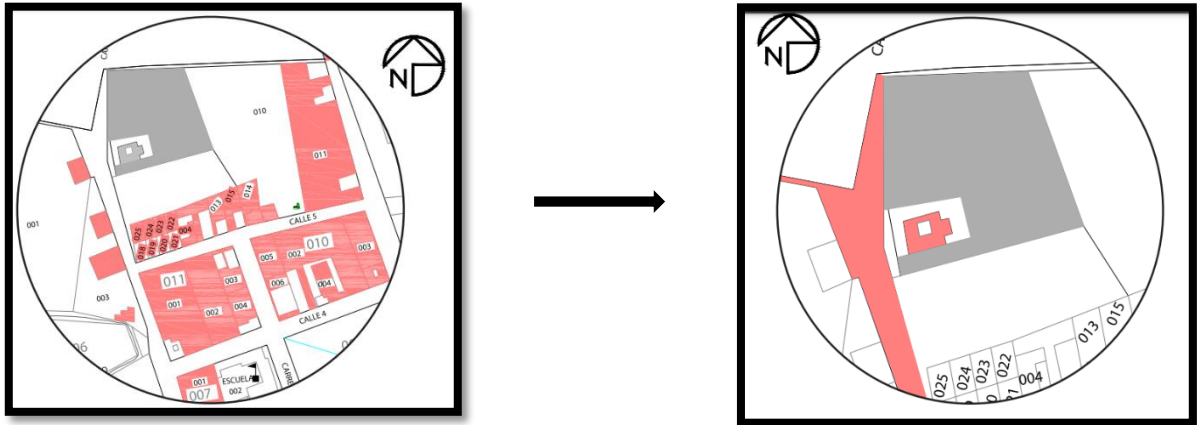
Adaptado de Gauus Vemir (2020)

Figura 18. Plano localización y corte topográfico



Adaptado de Google maps

Figura 19. Plano localización y corte topográfico



Adaptado de EOT

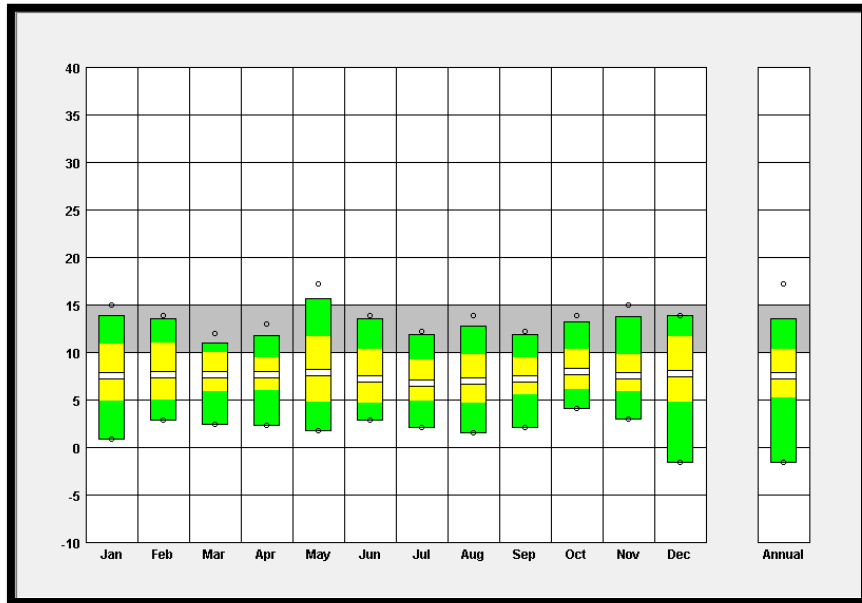
Figura 20. Perfiles viales



5.1.2 Clima

En el siguiente gráfico, se observa que el rango máximo de temperatura se muestra en los meses de abril a mayo; por otra parte, el rango mínimo se encuentra en los meses de diciembre a enero.

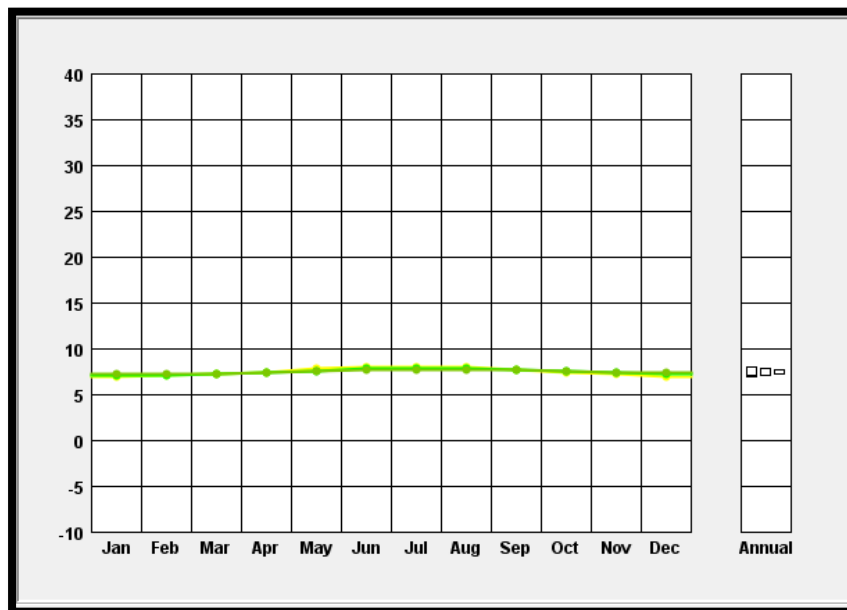
Figura 21. *Rango de temperatura.*



Adaptado en base a datos del IDEAM

Temperatura del suelo. El diagrama que el IDEAM, presenta sobre la temperatura del suelo en Tona (corregimiento de Berlín) muestra las variaciones dependiendo de la época del año.

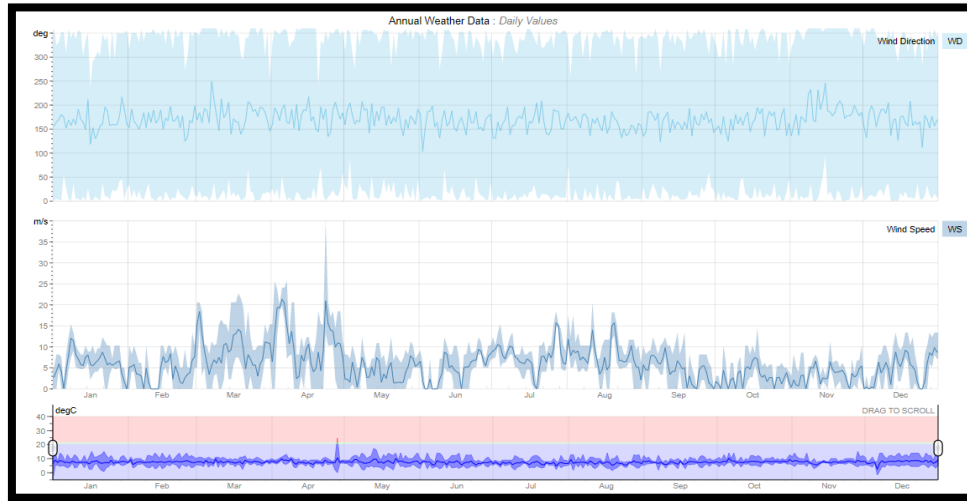
Figura 22. *Rango de temperatura del suelo*



Adaptado en base a datos del IDEAM

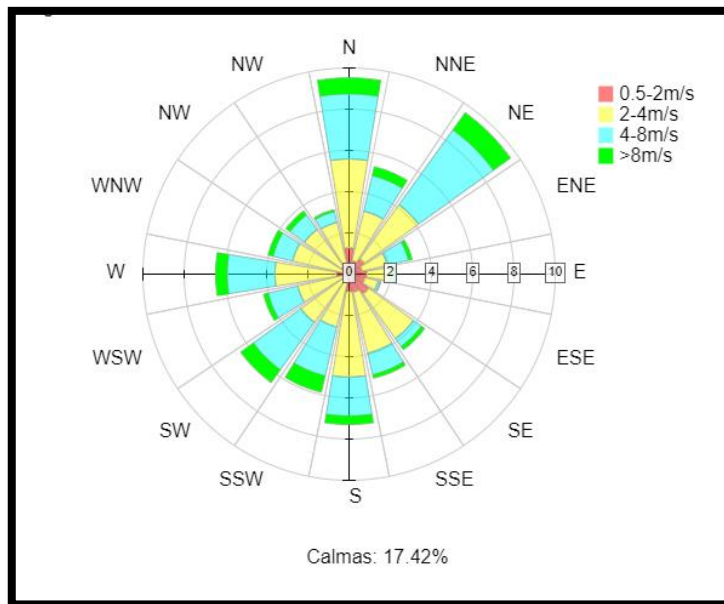
Vientos. En la gráfica del IDEAM, se observa que el rango de velocidad del viento es variable durante todo el año con velocidad diferencial; los meses con mayor velocidad del viento son de marzo a abril, los cuales llegan a una velocidad de 15 m/s.

Figura 23. Rango de velocidad del viento



Adaptado en base a datos del IDEAM

Figura 24. Rosa de los vientos

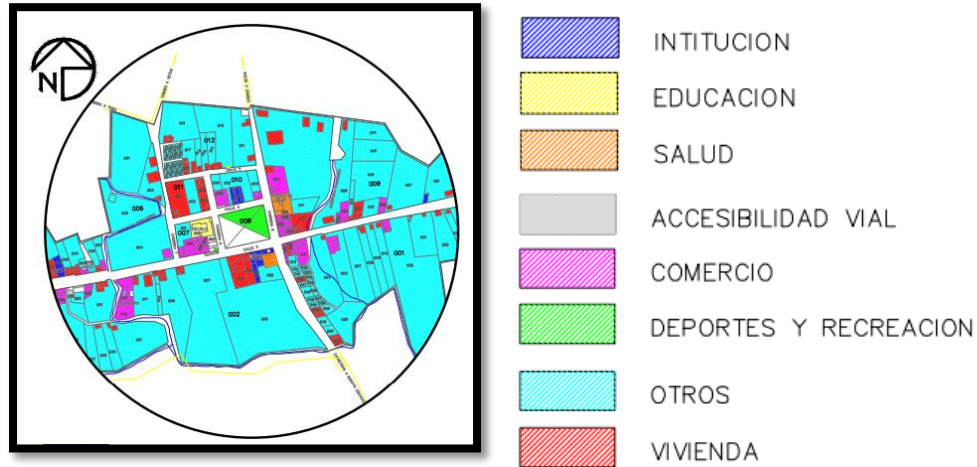


Adaptado en base a datos del IDEAM

5.1.3 Usos y equipamientos

El corregimiento de Berlín en el municipio de Tona cuenta con varios equipamientos tanto, institucionales, educación, salud, comercio, deportivo.

Figura 25. Equipamientos



Adaptado en base a datos del EOT

5.2 Análisis de aspectos tipológicos, funcionales y técnicos del almacenamiento de cultivos agrícolas

5.2.1 Cebolla junca o larga

Según el ministro de agricultura, en los últimos años dicho cultivo se ha convertido en la principal fuente de entrada de muchos pequeños productores.

En las zonas frías viven numerosas familias que obtienen su sustento del cultivo de la cebolla junca, siendo este cultivo toda una tradición centenaria, aparte de que cubre una extensa área y genera importante mano de obra.

En Colombia los mejores cultivos de cebolla junca se encuentran ubicados los páramos y zonas frías que rodean lagunas, en estas zonas del país también se cultivan las cebollas zanconas, cebolletas y la cebolla junca. Esta última teniendo la mayor aceptación por los consumidores y por lo tanto aumentando su mercadeo.

5.2.1.1 Clima. La cebolla junca se desarrolla bien desde las zonas cálidas hasta las zonas frías, con temperaturas que van desde los 20 a los 10 grados centígrados, según la variedad, obteniéndose una mayor producción y calidad en la zona media fría, es decir, entre 1.500 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 12 a 20 grados centígrados

5.2.1.2 Clasificación de la cebolla. Según normas colombiana ICONTEC No.1222. La cebolla junca se clasifica en tres tamaños de acuerdo con el largo del tallo (hasta la bifurcación de las hojas, también por su diámetro y grosor tomado en parte media, así:

Cebolla Extra: Largo mayor de 25 cm y diámetro mayor de 2 cm.

Cebolla Larga: Largo de 15 a 25 cm y diámetro entre 1,5 y 2 cm.

Cebolla Corriente: Largo de 10 a 15 cm y un diámetro entre 1 a 1,5 cm.

5.2.1.3 Empaquetamiento

- Para darle mejor presentación al producto ya manejado se le hace un corte de 1/3 o 2/3 parte de la hoja.
- Según las existencias de las zonas, ha predominado el empaque de fique ralo, con capacidad para 100 manojos, cada uno con un peso de una libra

Figura 26. *Empaque de fique*



Adaptado de SENA cultivo de cebolla

5.3. Análisis de la población según cobertura

La cobertura del proyecto es zonal puesto que se desea que corregimiento mejore sus viviendas y sea más adecuada para las necesidades de los habitantes y tengas una mejor calidad de vida en el corregimiento

5.4. Descripción del programa arquitectónico

El desarrollo de la vivienda rural productiva se realiza a partir de la proyección de una familia de 5 integrantes, debido a la capacidad de personas que alberga la vivienda con un único acceso principal hacia la vivienda de carácter privado y una en el área de producción y comercialización con carácter público, que, da conexión peatonal y vehicular con el interior del área productiva de la vivienda, principalmente para la utilización del área de carga y descarga.

De igual forma el proyecto contara con un acceso secundario vehicular, el cual posibilita la entrada de personas que Vivian en la vivienda por un lugar más privado.

Los Espacios que se tendrán en cuenta según el funcionamiento adecuado de la vivienda productiva rural son los siguientes.

Áreas sociales

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Zona de comercio

Áreas semiprivadas

- Baño
- Patio de ropa
- Zona de almacenamiento
- Zona de limpieza

Área privada

- Habitaciones

Parqueaderos

- Motos
- Carros
- Camiones

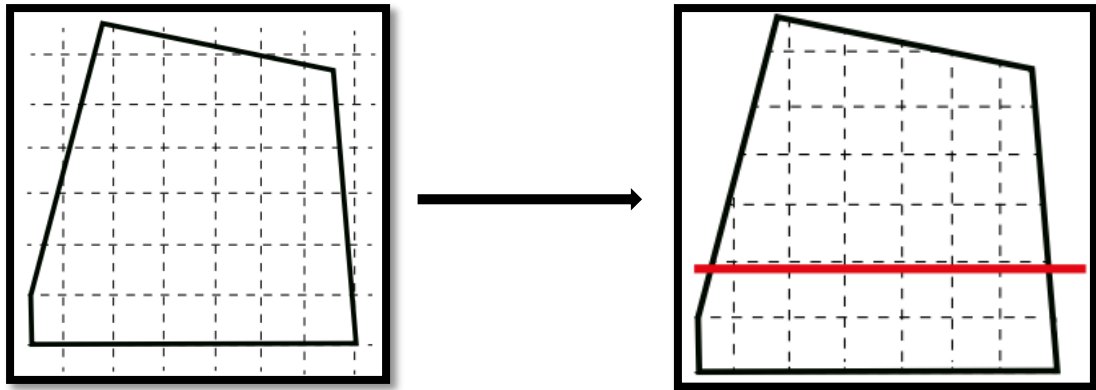
Zonas exteriores

- Cultivos
- Paisajismo
- Zonas verdes

5.5 Criterios de diseño

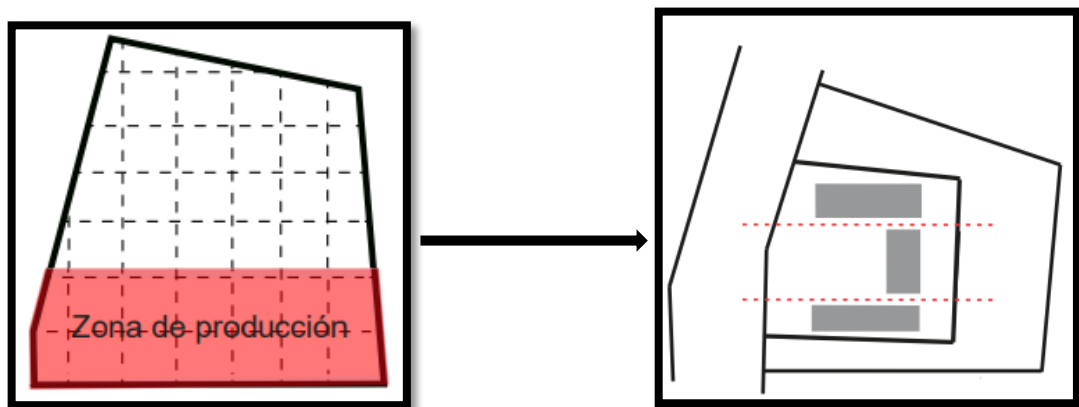
Para el diseño de la vivienda se generó una retícula ortogonal de 4m x 4m tomando como guía, para ubicación de los ejes de la vivienda y generación de la composición.

Figura 27. *Ejes compositivos*



Es dividida la retícula para la realización de espacios y dar una mejor espacialidad en la vivienda y la zona de producción.

Figura 28. *Ejes compositivos*

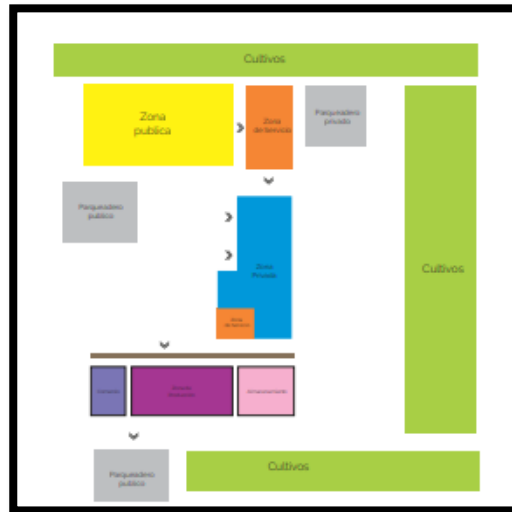


Se trazan dos ejes principales, el primero divide la vivienda de la zona producción y comercio, con el fin de dividir las funciones del proyecto, el primer eje demarca una dilatación en la zona pública y a zona privada de la vivienda

5.5.1 Organigrama

La composición formal del proyecto se genera a partir de los elementos ortogonales, teniendo en cuenta los ejes principales y secundarios descritos anteriormente

Figura 29. Organigrama



La vivienda será implanta en el lote teniendo en cuenta las características climáticas, para generar que el sol caliente los espacios interiores y generar ganancia de calor interna, que posteriormente será dispersada por los materiales hacia los espacios generando una un control térmico dentro de la vivienda.

5.6 Ordenadores espaciales

5.6.1 Compositivos

- Vivienda rural productiva

Es una unidad productiva familiar y comunitaria que integra en el territorio los aspectos políticos, organizativos, medio ambiental, productivo, educativo y el hábitat como concepto de integración de los elementos necesarios para que la vida del campesino sea dignificada.

5.6.2 Espacialidad

- Relaciones
- Debido a l uso la relación vivienda-deposito debe ser continua sin articulaciones, donde debe tener una relación directa de la vivienda con el área de producción.
- Alturas
- Con el fin de hacer una dilatación del piso se plantea una plataforma de 50 cm y se genera una altura 2.80 con la finalidad de generar una cámara de aire que ayude con la conservación térmica interna de la edificación.

5.6.3. Circulación

- Accesos

Se definen diferentes accesos con la finalidad de otorgar cada uno de ellos dependiendo de la necesidad del usuario.

- Accesos discapacitados

El diseño incluyente facilitara el acceso y la movilidad libremente en el interior de la edificación, generado espacios ergonómicos para la comodidad de todas las personas, en especial aquellas con movilidad reducida.

5.6.4 Zonificación – función

- Criterios

Establecer la diferenciación de espacios internos de la vivienda y el área productiva, con actividades de almacenamiento, recolección, agrupación y las actividades internas de la vivienda

- Relación laboral recolección, agrupación y almacenamiento
- Relación de la vivienda con el aérea de producción y del área de producción con el área de carga y descarga
- Relación de Programa
- Relación directa entre la vivienda y el área de producción
- Relación Interior – Exterior
- La continuidad espacial genera, diferentes tipos de sensibilidad creada a partir de los diferentes espacios propuestos entre el interior y el exterior de la vivienda.

5.6.5 Elementos de arquitectura

- Pisos – cielo: La materialidad en cuanto a la vivienda debe ser piso en tablón de madera con la finalidad de disminuir la pérdida térmica de la vivienda, el cielo falso será en drywall con la finalidad de la buena utilización de la cámara de aire, en la parte de la cubierta se plantea teja de barro que contribuye a la disminución de transmitancia térmica de la vivienda.

5.6.6 Medio ambiente – clima

- Orientación

La vivienda por estar ubicada en una zona fría húmeda se implantará de tal forma que la parte más ancha este direccionada hacia el este y el oeste

- Ventilación

La formación de corrientes de vientos se bene a la localización del sector, planeando la proyección de los vientos por su lado noroeste, gracias a esta determinante se plantean el área de las habitaciones en la parte posterior de la edificación

- Vegetación

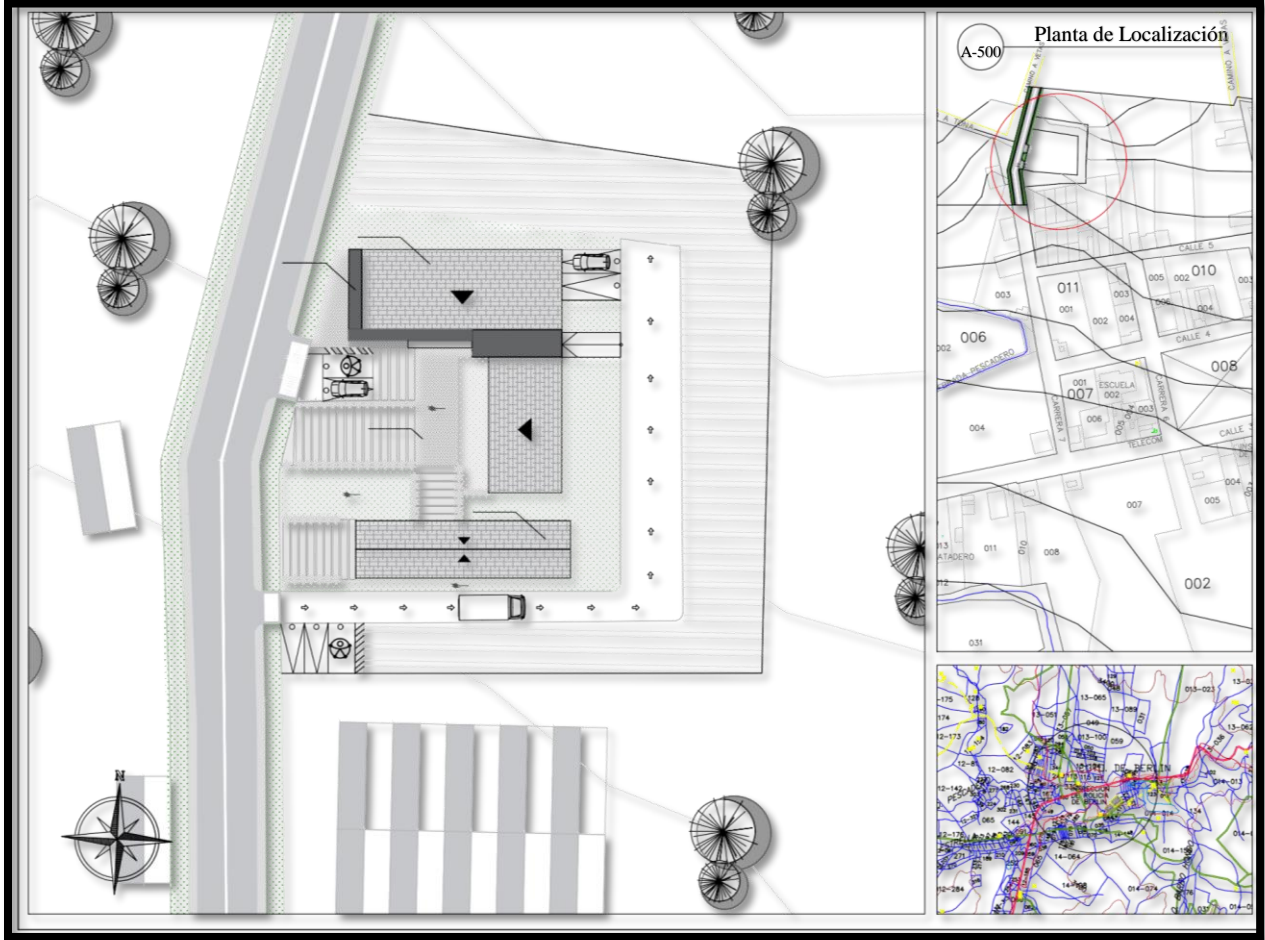
La vegetación será fundamental para el diseño, debido al gran número de árboles y vegetación que se encuentra en la zona, he igual forma se plantea un cultivo de cebolla larga en la parte posterior de la edificación

6. Zonificación

La propuesta de diseño se basa en la relación de la vivienda con el área de producción mediante diferentes volúmenes que se encuentran delimitadas por la circulación horizontal, el resultado es dos volúmenes marcados con relación de materiales y actividades y contribuyendo al espacio público del sector.

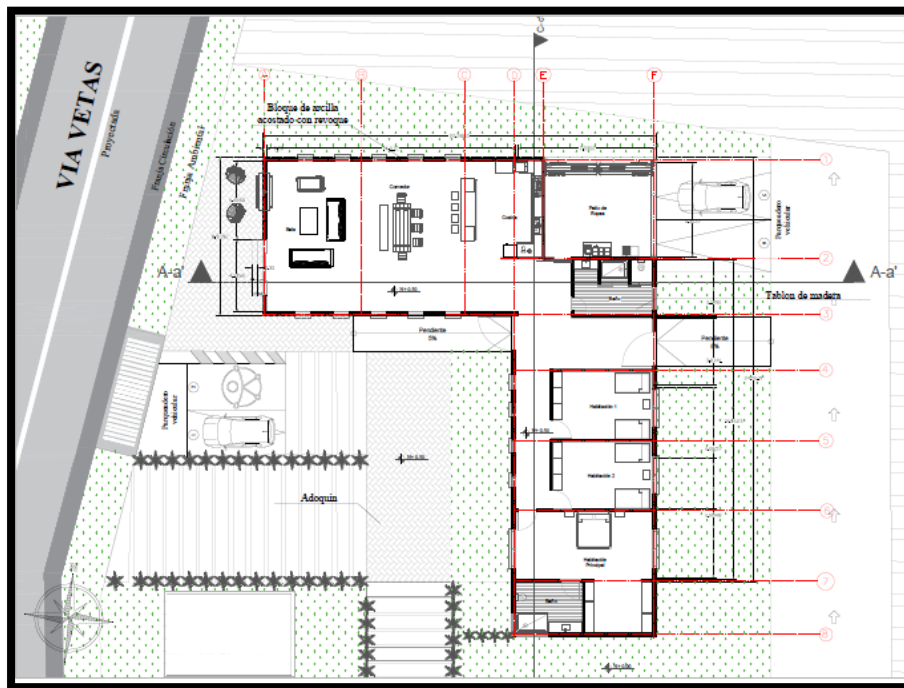
6.1 Implantación cubierta

Figura 30. Implantación



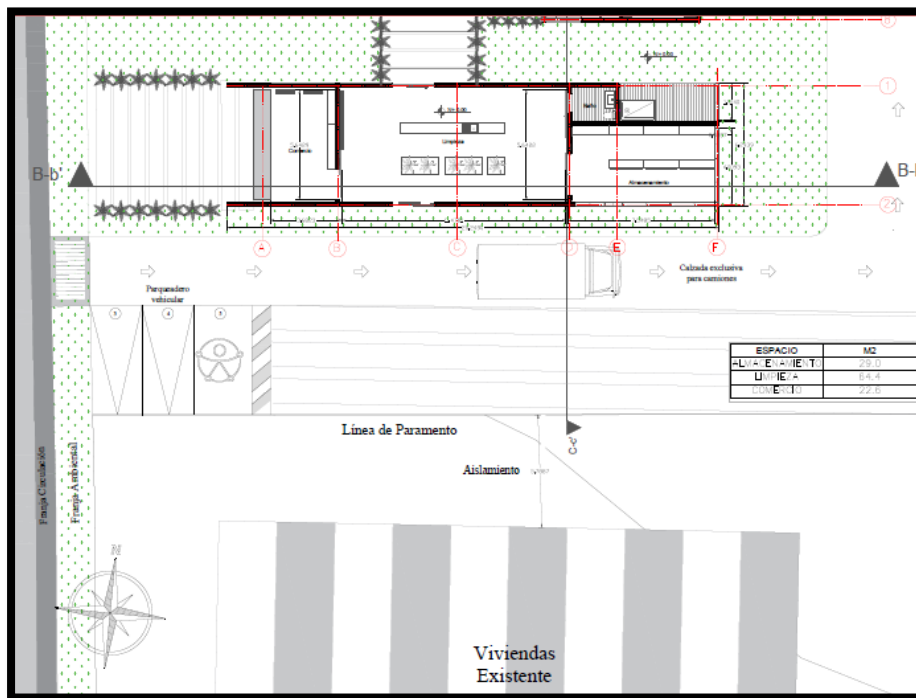
6.2 Vivienda rural

Figura 31. Plano vivienda



6.3 Área de producción y almacenamiento

Figura 32. Planta de producción



6.3 Cortes

Figura 33. Corte A-A'

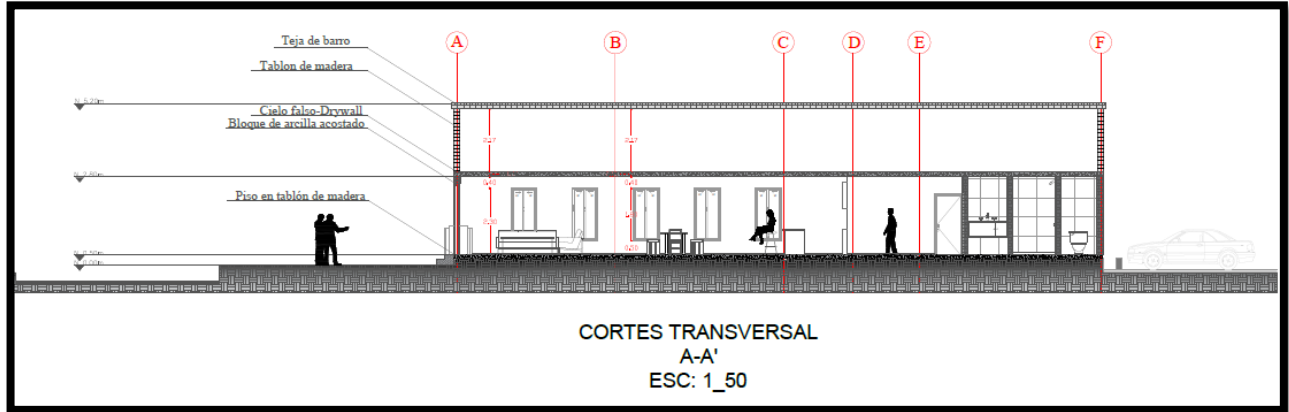


Figura 34. Corte B-B'

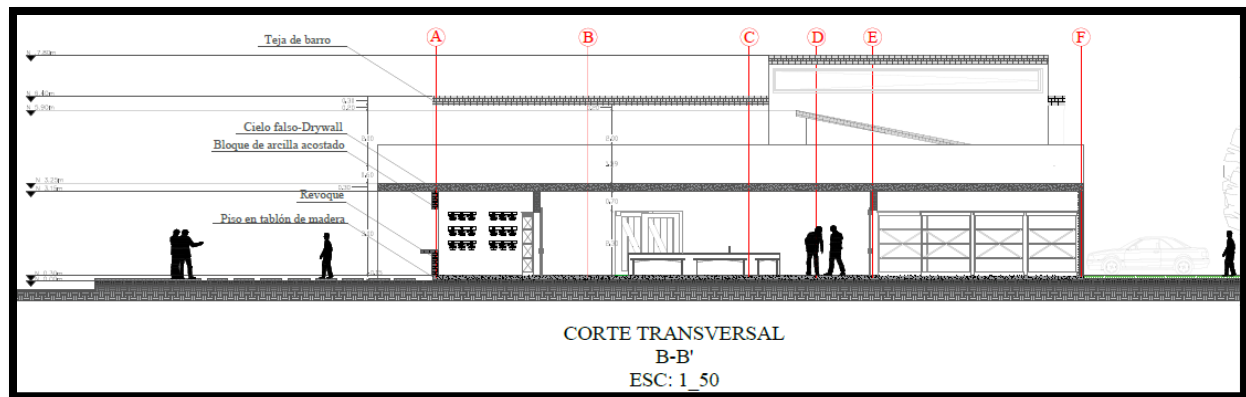
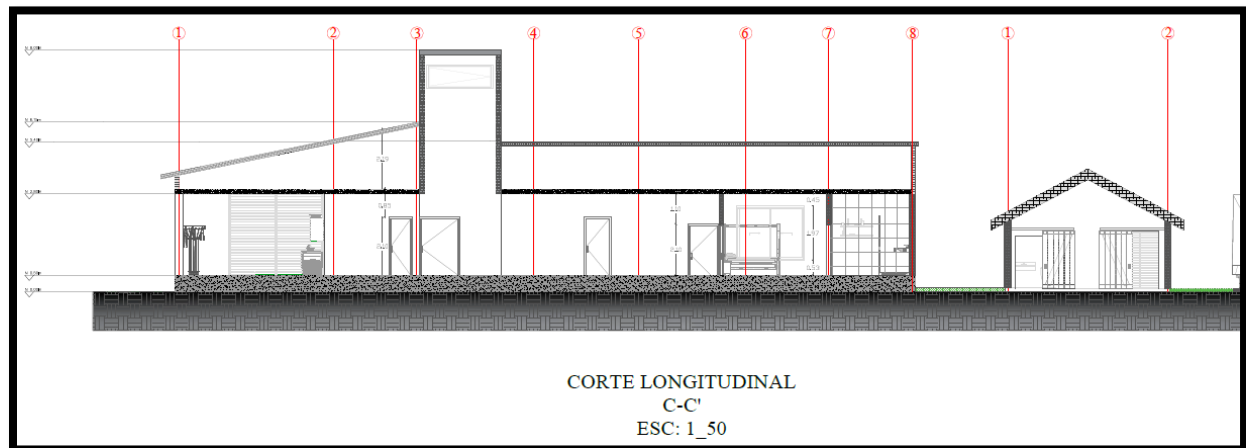


Figura 35. Corte C-C'



6.4 Fachadas

Figura 36. *Fachada principal*



Figura 37. *Fachada lateral derecha*



Figura 38. *Fachada lateral izquierda*



Figura 39. *Fachada posterior*



7. Cuadro de áreas

Tabla 4. Cuadro de áreas (m² construidos)

Zona	Espacios	Área
Zona publica	Sala	48.2 m ²
	Comedor	37.2 m ²
	Cocina	32.00 m ²
Zona semi-privada	Patio de ropas	32.4 m ²
	Baño	13.6 m ²
	Habitación 1	21.8 m ²
Zona privada	Habitación 2	21.8 m ²
	Habitación principal	41.6 m ²
Zona de producción	Comercio	22.6 m ²
	Limpieza	69.4 m ²
	Almacenamiento	29.0 m ²
Total		347.8 m²

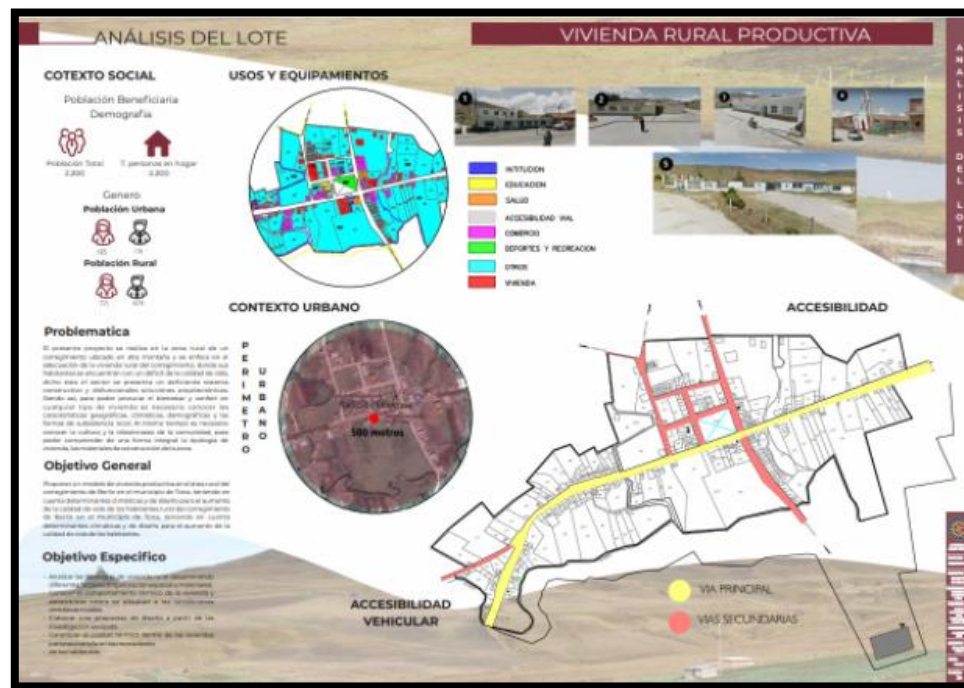
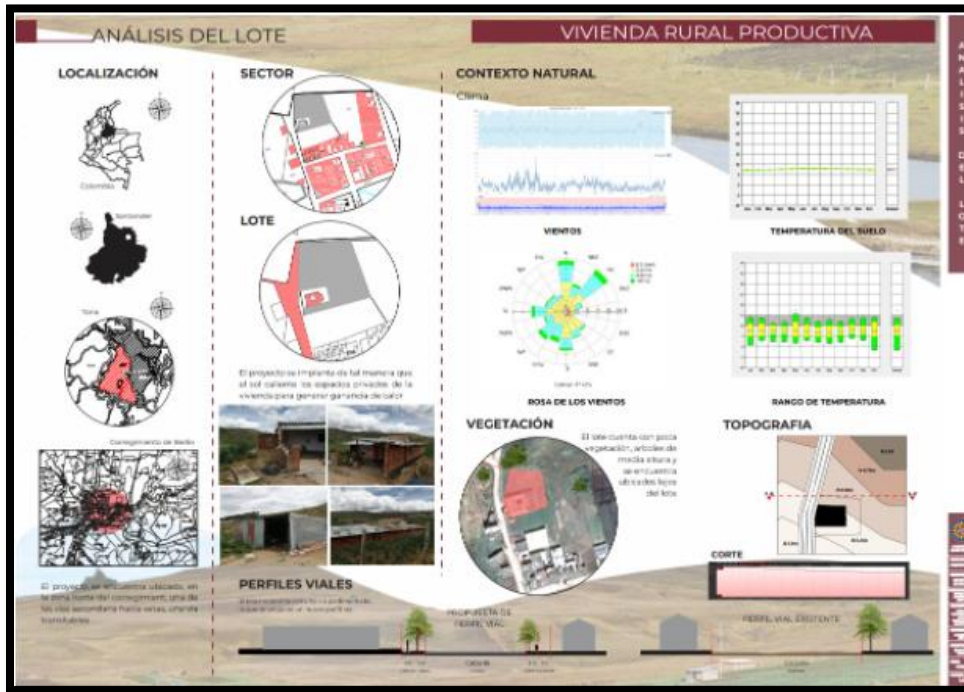
Referencias

- Alternativas y caos existentes de diseño arquitectónico bioclimático en la ciudad de Tepic (s.f).
Consultado el 16 de enero del 2021. <https://arquibioclimatica.files.wordpress.com>
- American Society of Heating Reagrigerating and Air Conditioning Engieneer, Hand book of
Fundamentals. Atlanta, ASHRAE, 1966.
- Alain Guyot J.L.I. (2015), *Arquitectura Bioclimatica*, Editorial Gustavo Gill, S.A. colegio de
arquitectos de rio negro. (s.f). Consultado el 15 de septiembre del 2021.
<https://www.camm.es/web/integra.servletspdf>.
- Desing Builder, (versión 6.6) [software] Desing Builder. [https// www.designbuilder-lat.com/](https://www.designbuilder-lat.com/)
- Diccionario encyclopedia en el academic (2018). Recuperado el 11 de septiembre del 2021.
http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/119814/velocidad_del_aire.
- Enciclopedia Cubana (2020). Recuperado 11 de septiembre del 2021. www.ecured.cu/Psicrometr,
- EUROPEAN COMITEE FOR STANDARDIZATION, European standard: Thermal
performace of building components – Dynamic temal characterisics – Calculation
methods, Brussels, CEN,2007, (EN ISO 13786)
- Flores R. 2015. Fisica y quimica (s.f). consultado el 11 de septiembre del 2021.
http://fsicayquimicaenflash.es/eso/4eso/e_termica Universidad Tecnologica Nacional
Facultad.
- Gózales N.J.2004. *Arquitectura Bioclimatica en un entorno Sostenible*, Hernades Pezzi C. (2007)
Vituvio Ecologico Principios y Practica del Proyecto Arquitectonico sostenible Editorial
Gustaco Gill.
- IDEAM (2015). Atlas climático parte 1: aspectos nacionales
<https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/publicaciones/publicaciones.html>

Instituto Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2018) IDEAM . Recuperado el 13 de octubre del 2021. <https://documentacio.ideamgov.co/>

Apéndices

Apéndice A. Memoria descriptiva



Apéndice B. Memoria de diseño arquitectónico

VIVIENDA RURAL PRODUCTIVA

Se genera una retícula ortogonal de 2m x 2m tomada como guía para ubicación de ejes y generar una composición de espacios.



Se divide la retícula para la restricción de espacio y dar una mejor separación en la vivienda y zona de producción.



EJE PRINCIPAL

Se traza dos ejes principales, el primero que define la vivienda de la zona de producción y comercio, al primer eje, que define las funciones de vivienda y el segundo que define una ubicación en la zona pública y la zona privada de la vivienda.



EJE SECUNDARIO

Se traza el eje secundario para definir las zonas relacionadas del programa.



IMPLANTACIÓN



ZONA PÚBLICA
Zona de acceso, zona de comercio y zona de producción.

ZONA PRIVADA
Zona de vivienda y zona de producción.

ZONA DE TRANSITO
Calle para el acceso y el transporte.

ORGANIGRAMA



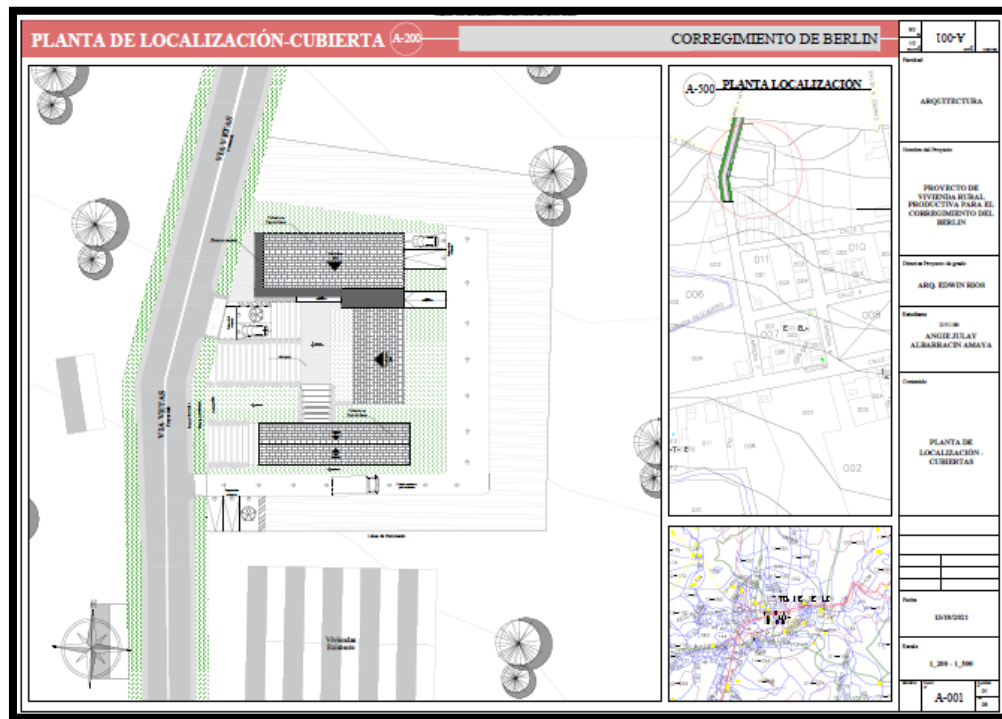
La vivienda se implanta de tal manera que el accesibilidad los espacios privados de la vivienda para generar ganancia de calor.

ESQUEMA FUNCIONALIDAD

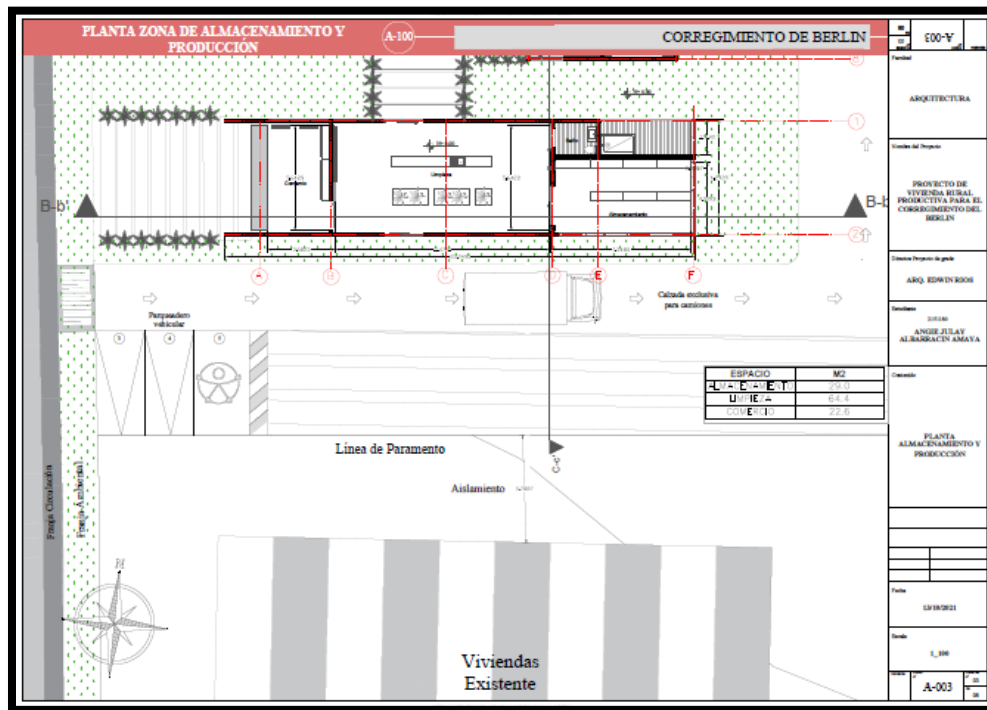




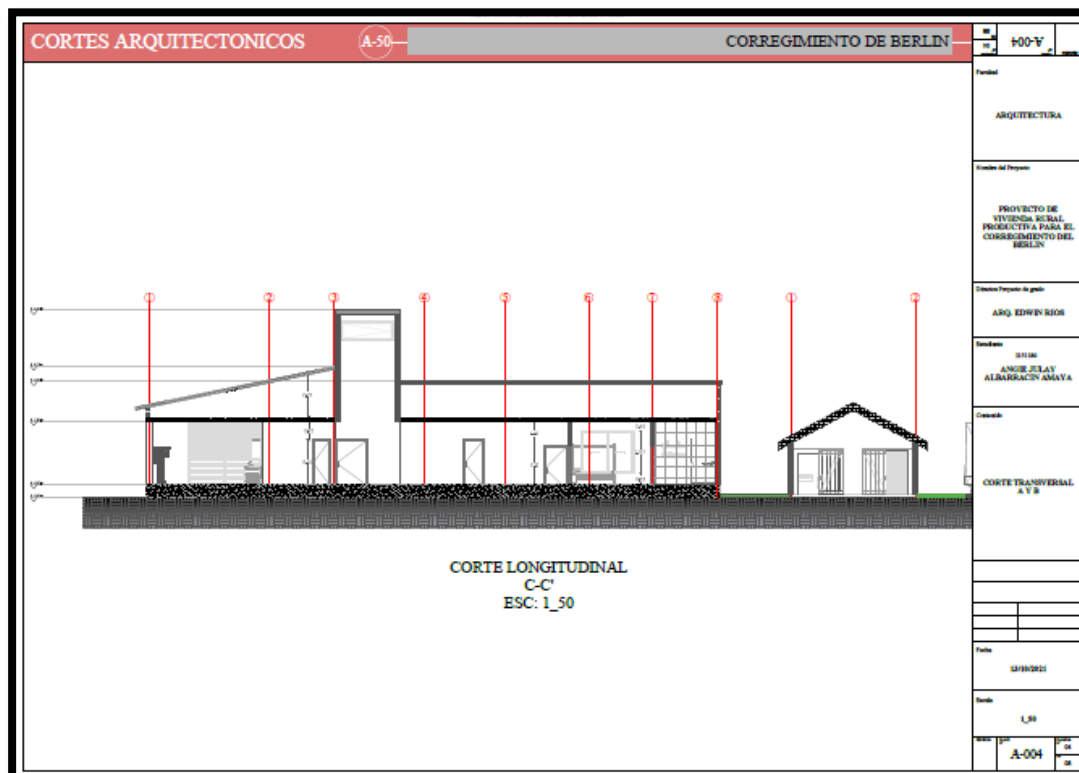
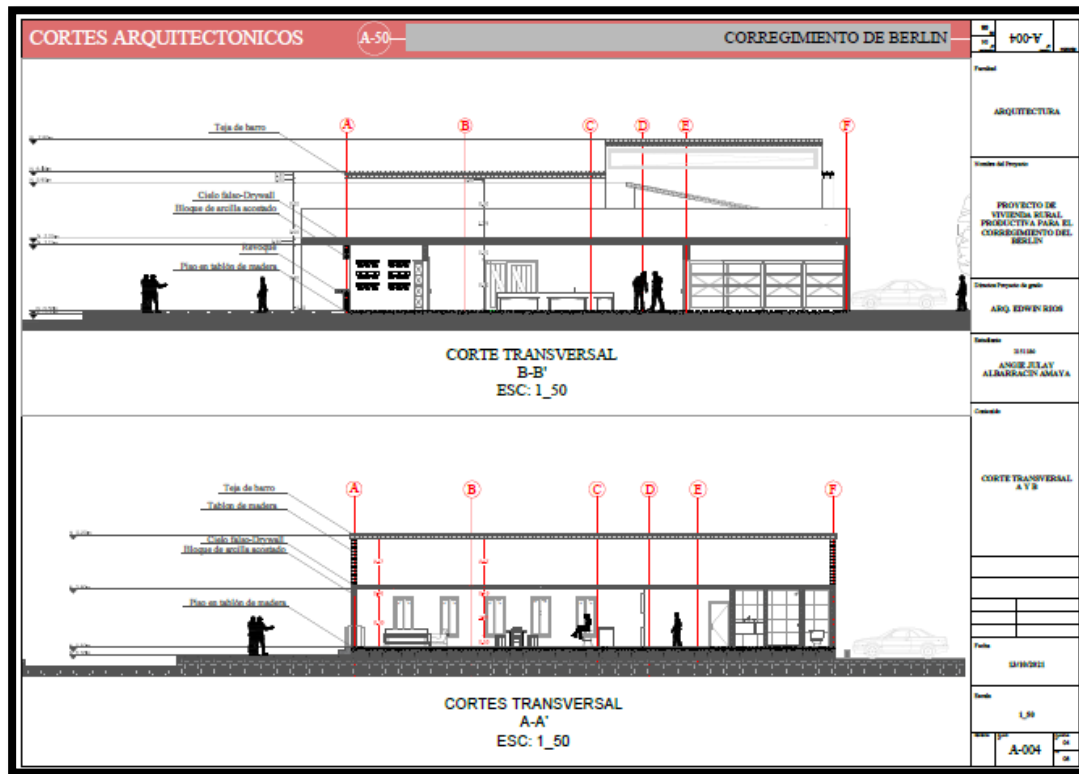
Apéndice C. Planta implantación y cubiertas



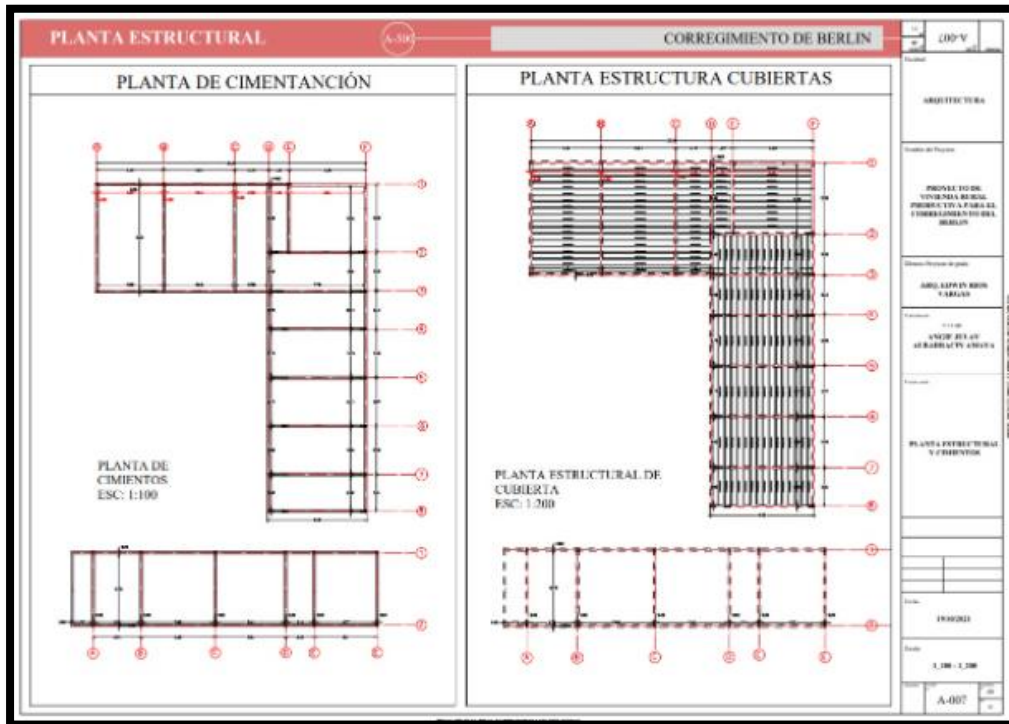
Apéndice E. Planta arquitectónica zona productiva



Apéndice F. Cortes



Apéndice F. Planta cimentación y estructural



Apéndice G. Detalles constructivos

