

**Diseño de vivienda productiva para calzado en Bucaramanga**

**Johan Felipe Martínez Vargas**

**Trabajo de grado para optar el título de arquitecto**

**Director**

**Carlos Eduardo Gamboa Rincón**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de ingenierías y arquitectura**

**Facultad de arquitectura**

**2025**

### **Dedicatoria**

Este proyecto de grado quiero primeramente dar gracias a Dios, por darme fuerzas cada vez que quería renunciar a mis proyectos de vida, por nunca soltarme de la mano para continuar en el proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, mi título profesional como Arquitecto.

A mi mamá Mary Luz Vargas Talero, quien siempre ha estado conmigo apoyándome en todo momento y quien me saco adelante con esfuerzo y me brindo la oportunidad de estudiar para conseguir mis sueños y convertirme en un profesional, gracias mamá por sus palabras de aliento, por acompañarme en este proceso largo y duro, pero sobre todo lleno de experiencias y aprendizaje. Quiero dedicar unas palabras de profundo agradecimiento a mi amada familia por su inquebrantable apoyo, comprensión y amor incondicional a lo largo de mi trayectoria académica y en la culminación de este proyecto de grado.

Y por supuesto, gracias a mi novia María Fernanda Pérez, por la paciencia, su amor y por cada una de las palabras de aliento para seguir avanzando en tan importante meta para mi vida. Eres mi apoyo y parte incondicional de mi vida.

### **Agradecimientos**

Quiero dejar plasmado en este proyecto mis más sinceros agradecimientos a las personas que de alguna u otra manera hicieron parte de este proceso de formación.

Mi familia, mi novia y a los docentes que desde el primer día de la carrera estuvieron inculcándonos la importancia, la responsabilidad y lo bonito de la carrera, a ellos y demás cuerpos docentes que se fueron uniendo durante el desarrollo académico, agradezco la orientación y las enseñanzas.

## Contenido

Introducción .....	16
1. Diseño de vivienda productiva para calzado en Bucaramanga .....	19
1.1 Planteamiento del problema .....	19
1.2 Pregunta problema.....	19
1.3 Justificación.....	20
1.4 Objetivos .....	21
1.4.1 Objetivo general .....	21
1.4.2 Objetivos específicos.....	21
2. Marco referencial .....	22
2.1 Marco teórico .....	22
2.1.1 Arquitectura hibrida.....	22
2.1.2 Teoría de la iluminación natural.....	22
2.1.3 Teoría de la ventilación natural .....	23
2.2 Marco conceptual .....	23
2.3 Marco legal y normativo .....	25
2.4 Manual de accesibilidad universal.....	26
2.4.1 Accesibilidad en espacio público .....	27
2.4.2 Accesibilidad en la edificación.....	30
3. Metodología .....	33
3.1 Fase 2 identificar .....	35
3.1.1 Ubicación geográfica.....	36
3.1.2 Ubicación extensión y límites.....	36

3.1.3 Accesibilidad .....	37
3.1.4 Clima .....	38
3.1.5 Fauna y flora.....	42
3.1.6 Plan de ordenamiento territorial (POT) .....	43
3.1.7 Análisis de usuario .....	47
3.1.8 Encuesta usuarios .....	49
3.1.9 Historia del calzado en Bucaramanga .....	50
3.1.10 Proceso de fabricación del calzado en Bucaramanga actualmente.....	51
3.1.11 Área requeridos por actividad en la producción del calzado.....	57
3.1.12 Maquinaria herramientas y equipos.....	62
3.2 Fase 2 analizar .....	66
3.2.1 Casa productiva la balconera Ecuador.....	67
3.2.2 Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.....	69
3.2.3 Casa de Delvina Borges Ramos (Brasil) .....	72
3.2.4 Conclusión del análisis de los referentes .....	74
3.3 Fase 3 establecer.....	75
3.3.1 Proceso de Diseño .....	76
3.3.2 Estrategias de diseño .....	77
3.3.3 Urbano .....	78
3.3.4 Formal.....	80
3.3.5 Espacial.....	84
3.3.6 Planos plantas .....	89
3.3.7 Cuadro de áreas .....	90

4. Conclusiones .....	92
Referencias.....	93

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Medidas mínimas y optimas que ocupa una persona con movilidad reducida</i> .....	27
<b>Figura 2.</b> <i>Números de estacionamientos por total de ellos</i> .....	30
<b>Figura 3.</b> <i>Medidas mínimas en circulaciones interiores</i> .....	30
<b>Figura 4.</b> <i>Medidas mínimas en circulaciones interiores</i> .....	31
<b>Figura 5.</b> <i>Cambio de textura</i> .....	31
<b>Figura 6.</b> <i>Medida de ascensor con alto nivel de comodidad</i> .....	32
<b>Figura 7.</b> <i>Baño largo</i> .....	32
<b>Figura 8.</b> <i>Baño ancho</i> .....	33
<b>Figura 9.</b> <i>Baño mínimo</i> .....	33
<b>Figura 10.</b> <i>Esquema de fase cuatro. Metodología de trabajo para el desarrollo del proyecto.</i> ..	34
<b>Figura 11.</b> <i>Gráfico primera fase metodología.</i> .....	35
<b>Figura 12.</b> <i>Grafica ubicación geográfica.</i> .....	36
<b>Figura 13.</b> <i>Ubicación Lote.</i> .....	37
<b>Figura 14.</b> <i>Grafica temperatura del año.</i> .....	38
<b>Figura 15.</b> <i>Temperaturas medias y precipitaciones.</i> .....	38
<b>Figura 16.</b> <i>Temperaturas máximas.</i> .....	39
<b>Figura 17.</b> <i>Cantidad de precipitación.</i> .....	39
<b>Figura 18.</b> <i>Rosa de los vientos.</i> .....	40
<b>Figura 19.</b> <i>Grafica curva horaria.</i> .....	40
<b>Figura 20.</b> <i>Solsticio de verano 21 junio.</i> .....	41
<b>Figura 21.</b> <i>Solsticio de invierno 21 diciembre.</i> .....	41
<b>Figura22.</b> <i>Grafica comportamiento asoleamiento y ventilación.</i> .....	42

<b>Figura 23.</b> <i>Grafica estructura ecológica.</i> .....	43
<b>Figura 24.</b> <i>Flora y fauna del sector.</i> .....	43
<b>Figura 25.</b> <i>Plancha de zonas normativas.</i> .....	44
<b>Figura 26.</b> <i>Plancha de edificabilidad.</i> .....	45
<b>Figura 27.</b> <i>Cuadro de edificabilidad zonas normativas.</i> .....	45
<b>Figura 28.</b> <i>Cuadro de clasificación de los usos por tipo, grupo y unidades en las diferentes escalas.</i> .....	46
<b>Figura 29.</b> <i>Jardines y retrocesos.</i> .....	46
<b>Figura 30.</b> <i>Plancha de sistema estructurales.</i> .....	47
<b>Figura 31.</b> <i>Gráfico tipos de Usuario.</i> .....	49
<b>Figura 32.</b> <i>Gráficos de encuesta.</i> .....	50
<b>Figura 33.</b> <i>Principales destinos de las exportaciones de calzado santandereano.</i> .....	51
<b>Figura 34.</b> <i>Proceso de fabricación del calzado en Bucaramanga, Santander.</i> .....	52
<b>Figura 35.</b> <i>Formas de cortada.</i> .....	53
<b>Figura 36.</b> <i>Armado.</i> .....	53
<b>Figura 37.</b> <i>Costura.</i> .....	54
<b>Figura 38.</b> <i>Soladura manual.</i> .....	54
<b>Figura 39.</b> <i>Soladura semi automatizada.</i> .....	55
<b>Figura 40.</b> <i>Línea de producción en soladura</i> .....	55
<b>Figura 41.</b> <i>Finizaje.</i> .....	56
<b>Figura 42.</b> <i>Área de corte láser.</i> .....	57
<b>Figura 43.</b> <i>Área de corte por lámina.</i> .....	57
<b>Figura 44.</b> <i>Área de corte y almacén por rollo.</i> .....	58

<b>Figura 45.</b> <i>Área de corte a troquel.</i> .....	58
<b>Figura 46.</b> <i>Área de corte manual.</i> .....	59
<b>Figura 47.</b> <i>Área de auxiliar de armado y costura.</i> .....	59
<b>Figura 48.</b> <i>Área de termo dobladora.</i> .....	60
<b>Figura 49.</b> <i>Área de aspersor de pegamento.</i> .....	60
<b>Figura 50.</b> <i>Área línea de producción de pegado.</i> .....	61
<b>Figura 51.</b> <i>Área de limpieza y supervisión de calidad.</i> .....	61
<b>Figura 52.</b> <i>Área de despacho y empaque.</i> .....	62
<b>Figura 53.</b> <i>Área de bodegaje y almacén.</i> .....	62
<b>Figura 54.</b> <i>Máquina de corte láser.</i> .....	63
<b>Figura 55.</b> <i>Troqueladora.</i> .....	63
<b>Figura 56.</b> <i>Cabina de aspersión de pegante.</i> .....	64
<b>Figura 57.</b> <i>Máquina de coser.</i> .....	64
<b>Figura 58.</b> <i>Línea de pegado.</i> .....	65
<b>Figura 59.</b> <i>Transportador de barras para montado.</i> .....	65
<b>Figura 60.</b> <i>Gráfico segunda fase metodología.</i> .....	66
<b>Figura 61.</b> <i>Fachada principal Casa productiva la balconera.</i> .....	67
<b>Figura 62.</b> <i>Plano primer piso Casa productiva la balconera.</i> .....	68
<b>Figura 63.</b> <i>Plano segundo piso Casa productiva la balconera.</i> .....	69
<b>Figura 64.</b> <i>Parque Industrial ruta en Bucaramanga.</i> .....	70
<b>Figura 65.</b> <i>Corte transversal Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.</i> .....	70
<b>Figura 66.</b> <i>Planta primer piso Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.</i> .....	71
<b>Figura 67.</b> <i>Componente técnico Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.</i> .....	72

<b>Figura 68.</b> <i>Casa de Delvina Borges Ramos.</i> .....	72
<b>Figura 69.</b> <i>Plano primer nivel Casa de Delvina.</i> .....	73
<b>Figura 70.</b> <i>Plano segundo nivel Casa de Delvina</i> .....	73
<b>Figura 71.</b> <i>Conclusiones referentes.</i> .....	74
<b>Figura 72.</b> <i>Gráfico tercera fase metodología.</i> .....	75
<b>Figura 73.</b> <i>Representación estrategias de diseño.</i> .....	77
<b>figura 74.</b> <i>Área de intervención.</i> .....	78
<b>Figura 75.</b> <i>Circulación vial.</i> .....	79
<b>Figura 76.</b> <i>Esquema ingresos</i> .....	79
<b>Figura 77.</b> <i>Perfiles viales.</i> .....	80
<b>Figura 78.</b> <i>Esquemas volumetría.</i> .....	81
<b>Figura 79.</b> <i>Relación entre espacios</i> .....	81
<b>Figura 80.</b> <i>Esquema volumétrico.</i> .....	82
<b>Figura 81.</b> <i>Esquema de espacios</i> .....	83
<b>Figura 82.</b> <i>Gráfico recorrido interno.</i> .....	84
<b>Figura 83.</b> <i>Axonométrica vivienda</i> .....	85
<b>Figura 84.</b> <i>Axonométrica industria</i> .....	85
<b>Figura 85.</b> <i>Axonométrica zona producción</i> .....	86
<b>Figura 86.</b> <i>Axonométrica zona producción y zonas industria</i> .....	87
<b>Figura 87.</b> <i>Axonométrica pérgola.</i> .....	88
<b>Figura 88.</b> <i>Plano cubiertas</i> .....	89
<b>Figura 89.</b> <i>Plano primer piso.</i> .....	89
<b>Figura 90.</b> <i>Plano segundo piso.</i> .....	90

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Concepto de vivienda</i> .....	23
<b>Tabla 2.</b> <i>Concepto de desarrollo económico</i> .....	24
<b>Tabla 3.</b> <i>Concepto de calzado</i> .....	24
<b>Tabla 4.</b> <i>Concepto de microempresa</i> .....	24
<b>Tabla 5.</b> <i>Vivienda productiva</i> .....	25
<b>Tabla 6.</b> <i>Ley 388 de 1997-Ordenamiento territorial</i> .....	25
<b>Tabla 7.</b> <i>Decreto 1077 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda</i> .....	25
<b>Tabla 8.</b> <i>Norma técnica colombiana ntc 4595 – habitabilidad en la vivienda</i> .....	26
<b>Tabla 9.</b> <i>Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bucaramanga</i> .....	26
<b>Tabla 10.</b> <i>Programa arquitectónico establecido según el análisis del sujeto.</i> .....	90
<b>Tabla 11.</b> <i>Cuadro de áreas generales.</i> .....	91

### **Lista de apéndices**

**Apéndice A.** *Memorias del proyecto*

**Apéndice B.** *Plano localización*

**Apéndice C.** *Plano entorno*

**Apéndice D.** *Plano estructural*

**Apéndice E.** *Plano detalles*

**Apéndice F.** *Plano primer piso*

**Apéndice G.** *Plano segundo piso*

**Apéndice H.** *Plano cubiertas*

**Apéndice I.** *Planos fachadas*

**Apéndice J.** *Planos cortes*

**Apéndice K.** *Renders*

*Nota:* véase en fuente externa

### **Resumen**

La propuesta arquitectónica desarrollada en este proyecto responde a la necesidad de integrar funciones residenciales y productivas en un mismo espacio, con el fin de mejorar el uso del suelo urbano y ofrecer una alternativa habitacional más eficiente. El problema abordado se relaciona con la falta de soluciones espaciales que permitan la convivencia armónica entre la vida doméstica y las actividades laborales, especialmente en contextos donde se desarrolla la industria artesanal del calzado. El objetivo de este proyecto es diseñar una vivienda productiva que permita la coexistencia de la vida familiar y las actividades de una microempresa de calzado, garantizando el confort, la funcionalidad y la eficiencia del espacio. Para ello, se diseñó una vivienda multifuncional que incorpora espacios adaptados para la producción sin comprometer el confort del entorno familiar. El método utilizado incluyó análisis normativo, estudio de casos referenciales, diagnóstico de necesidades funcionales y una propuesta de diseño con enfoque arquitectónico híbrido. Los resultados permiten demostrar que la convivencia entre actividades familiares y productivas puede ser viable si se consideran criterios técnicos, espaciales y ambientales adecuados. Además, esta intervención promueve entornos urbanos más inclusivos, impulsa el emprendimiento y fomenta una arquitectura que responde a las necesidades reales de la población.

*Palabras clave:* vivienda productiva, microempresa, funcionalidad, optimización

### **Abstract**

The architectural proposal developed in this project responds to the need to integrate residential and productive functions in the same space, in order to improve the use of urban land and offer a more efficient housing alternative. The problem addressed is related to the lack of spatial solutions that allow harmonious coexistence between domestic life and work activities, especially in contexts where the artisanal footwear industry is developed. The objective of this project is to design a productive housing that allows the coexistence of family life and the activities of a shoe micro-enterprise, guaranteeing the comfort, functionality and efficiency of the space. For this, a multifunctional housing was designed that incorporates spaces adapted for production without compromising the comfort of the family environment. The method used included normative analysis, study of reference cases, diagnosis of functional needs and a design proposal with a hybrid architectural approach. The results show that the coexistence between family and productive activities can be viable if adequate technical, spatial and environmental criteria are considered. In addition, this intervention promotes more inclusive urban environments, promotes entrepreneurship and promotes an architecture that responds to the real needs of the population.

*Keywords:* productive housing, microenterprise, functionality, optimization

### **Glosario**

*Calzado:* clase o conjunto de prendas que cubren o protegen el pie y tienen suela. Comercio: Actividad que consiste en comerciar con productos.

*Empresa:* entidad en la que intervienen el capital y el trabajo como factores de producción de actividades industriales o mercantiles o para la prestación de servicios.

*Industria:* el concepto corresponde a un conjunto de procesos y actividades que tienen como fin transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva.

*Minimalismo:* tendencia arquitectónica que busca reducir las obras a lo esencial.

*Microempresa:* es un tipo de organización que tiene dimensiones reducidas frente a otro tipo de empresas.

*Vivienda:* lugar protegido o construcción acondicionada para que vivan personas.

## Introducción

La industria del calzado en Bucaramanga es una actividad económica de gran relevancia, que ha permitido a muchas familias generar ingresos mediante la producción artesanal e industrial. Sin embargo, muchas microempresas dedicadas a esta industria enfrentan desafíos relacionados con la falta de espacios adecuados que integren de manera eficiente las funciones residenciales y productivas. El problema central de esta investigación no se refiere a la falta de empleo, sino a la necesidad de diseñar y adecuar espacios que integren eficientemente la vida doméstica y la actividad productiva en un solo lugar. La relación entre el espacio arquitectónico y la productividad es clave en este contexto, ya que la planificación adecuada de los espacios no solo optimiza el uso del suelo, sino que también mejora la eficiencia y la calidad de vida de los habitantes. Según (Tandazo Torres, 2020), los espacios productivos en viviendas sociales pueden incrementar los ingresos familiares y garantizar la seguridad alimentaria, lo que subraya la importancia de diseñar espacios multifuncionales en entornos urbanos.

En este contexto, (Villacís Ormaza y Muñoz Palacios 2021) proponen un modelo de vivienda productiva sostenible que integra aspectos arquitectónicos, urbanos y paisajísticos, fomentando la regeneración ambiental, social y económica en las comunidades. Este enfoque resalta la relevancia de considerar la multifuncionalidad de los espacios habitacionales para fortalecer el desarrollo económico local. La investigación se estructura partiendo de la formulación del problema, a partir de la cual se concluyeron los objetivos y las estrategias para alcanzar las soluciones que se plantean. De acuerdo con este enfoque, se aclaran las marcas positivas que permitirán integrar eficazmente las funciones residenciales y productivas en la vivienda propuesta. El propósito de este trabajo es desarrollar una propuesta arquitectónica que combine la vivienda y el taller de calzado en un mismo espacio, bajo el concepto de arquitectura híbrida, que permita a

las familias vivir y trabajar en un mismo lugar sin que las actividades productivas perjudiquen su calidad de vida. El objetivo principal de este proyecto es diseñar una vivienda productiva que optimice los espacios residenciales y productivos, garantizando comodidad y funcionalidad para los habitantes. A través de esta propuesta, se busca mejorar la autosostenibilidad de las microempresas y contribuir al desarrollo económico local.

En cuanto a la fundamentación, este proyecto se apoya en investigaciones previas que destacan la importancia de integrar el trabajo y la vida familiar en espacios compartidos, como parte de una solución arquitectónica que responde a las necesidades de las comunidades urbanas. Los antecedentes muestran cómo este tipo de propuestas no solo resuelven problemas espaciales, sino que también fomentan la resiliencia económica de los habitantes, permitiéndoles generar ingresos sin necesidad de desplazarse fuera de su hogar.

La justificación de esta propuesta radica en su impacto directo sobre las condiciones de vida y trabajo de las familias vinculadas a la industria del calzado. Al integrar funciones productivas en el entorno residencial, se promueve la autonomía económica, se reduce la necesidad de desplazamiento y se mejora el aprovechamiento del espacio urbano. Esta iniciativa beneficiará directamente a los microempresarios del calzado en Bucaramanga, proporcionando un modelo arquitectónico que es adaptable, replicable y sensible a las condiciones sociales y económicas locales.

Este trabajo se estructura en siete apartados. Inicialmente, se desarrolla la formulación del problema y los antecedentes teóricos que lo contextualizan. Luego, se exponen los marcos conceptual y normativo que definen los límites del proyecto. Posteriormente, se presenta la metodología, dividida en tres fases: la primera aborda la recolección de información del lugar, el usuario y las normativas vigentes; la segunda incluye el análisis de referentes arquitectónicos y la

definición de criterios de habitabilidad; y la tercera comprende el desarrollo del diseño arquitectónico con énfasis en las relaciones espaciales. Finalmente, se presentan los resultados, seguidos de las conclusiones, donde se evalúan los aportes del proyecto y se sugieren recomendaciones para futuras investigaciones en vivienda productiva.

## **1. Diseño de vivienda productiva para calzado en Bucaramanga**

### **1.1 Planteamiento del problema**

En Bucaramanga, la industria del calzado es un pilar económico clave, y muchas viviendas se han visto transformadas en espacios productivos para satisfacer las necesidades del sector. Sin embargo, esta adaptación de las viviendas para albergar actividades industriales ha generado conflictos espaciales que afectan tanto la comodidad de los habitantes como la funcionalidad de los talleres. La falta de diseño adecuado para integrar estas dos funciones ha resultado en espacios reducidos, falta de privacidad y dificultades en la convivencia familiar, además de un deterioro en la infraestructura de las viviendas.

El problema central de esta investigación no se refiere a la falta de empleo, sino a la necesidad de diseñar y adecuar espacios que integren eficientemente la vida doméstica y la actividad productiva en un solo lugar. En particular, es fundamental plantear soluciones arquitectónicas que optimicen el uso del espacio para la industria del calzado, sin comprometer las condiciones habitacionales. Esta investigación busca desarrollar un modelo de vivienda productiva que permita a los residentes de Bucaramanga vivir y trabajar en el mismo espacio de manera funcional, sostenible y respetuosa con el entorno. La pregunta clave que guía esta propuesta es:

¿Cómo integrar adecuadamente las dinámicas familiares y productivas en un modelo de vivienda que facilite la coexistencia de ambas funciones sin afectar la calidad de vida ni la productividad industrial?

### **1.2 Pregunta problema**

¿De qué manera se puede a partir de estrategias de habitad y confort articular la actividad productiva de la vivienda unifamiliar?

¿Qué necesidades normativas tiene los usuarios locales de una vivienda industrial?

¿Qué soluciones sostenibles y de habitabilidad requiere la vivienda productiva?

### **1.3 Justificación**

La implementación de la vivienda productiva en el diseño arquitectónico busca una integración eficiente de espacios para vivienda y actividad laboral. Esta propuesta responde a la necesidad de generar entornos que no solo mejoren la calidad de vida de los habitantes, sino que también optimicen la productividad en el ámbito de microempresas. Al permitir que las personas vivan y trabajen en el mismo lugar, se reduce el tiempo de desplazamiento, lo que, a su vez, mejora la eficiencia y el bienestar de los trabajadores.

La adaptación de una vivienda para incluir una actividad productiva, como la fabricación de calzado, no solo facilita la productividad de los habitantes, sino que también les brinda la posibilidad de acceder a un entorno más accesible y cómodo para trabajar. La distribución de los espacios debe ser flexible y multifuncional, adaptándose a las necesidades específicas de los usuarios, lo que también potencia la capacidad de estos hogares para ofrecer condiciones óptimas de trabajo y vida. En este sentido, Martínez Supelano (2018) destaca que la incorporación de actividades productivas en la vivienda permite fortalecer la autosuficiencia familiar y desarrollar dinámicas económicas sostenibles desde el hogar, lo que representa una oportunidad arquitectónica valiosa en entornos urbanos.

Además, el diseño debe garantizar una separación efectiva entre las áreas productivas y las de descanso, previniendo la transmisión de ruidos, humos o cualquier otro efecto negativo que pudiera afectar la tranquilidad de la vivienda. Esta dualidad de usos dentro de un mismo espacio responde a un enfoque arquitectónico híbrido que favorece la eficiencia, la integración de

actividades familiares y laborales, y la mejora de las condiciones habitacionales, promoviendo un entorno más cohesivo y funcional para los ocupantes. (Rodríguez y Sarmiento, 2017)

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Diseñar una vivienda productiva en el barrio el Diamante aplicando estrategias de habitabilidad y confort para articular las dinámicas domésticas de una familia y con las actividades necesarias del área de producción en una microempresa de calzado. (vivienda e industria)

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

Identificar el contexto y componentes de diseño en una vivienda industrial para generar criterios que integren el confort y la operatividad en la industria del calzado.

Analizar tipologías de vivienda industrial con el propósito de establecer los criterios que permiten integrar la vivienda y la industria en el municipio de Bucaramanga.

Establecer criterios de diseño que integren el confort de la vivienda y la operatividad de la industria del calzado en el barrio de diamante.

## **2. Marco referencial**

### **2.1 Marco teórico**

#### ***2.1.1 Arquitectura híbrida***

La arquitectura híbrida se ha convertido en una solución clave para abordar los desafíos urbanos actuales, al integrar múltiples funciones dentro de un mismo espacio. Esta tendencia responde a la necesidad de adaptarse a contextos cambiantes y a la escasez de suelo urbano disponible. En este sentido, la arquitectura híbrida busca optimizar el uso del espacio, combinando de manera efectiva actividades residenciales, comerciales e industriales. Según Rodríguez (2020), los edificios híbridos permiten una flexibilidad que facilita la coexistencia de distintas actividades, asegurando que cada función comparta el espacio de manera eficiente, sin sacrificar el confort ni la funcionalidad. Este enfoque es fundamental en el diseño de viviendas productivas, donde las actividades laborales y familiares deben integrarse de forma armoniosa.

#### ***2.1.2 Teoría de la iluminación natural***

Dentro de este marco, la iluminación natural en los espacios industriales juega un papel fundamental no solo para reducir costos energéticos, sino también para mejorar las condiciones laborales y la calidad de vida de los trabajadores. La correcta planificación de la iluminación permite una entrada óptima de luz, minimizando la dependencia de sistemas artificiales. Según Pérez et al. (2018), la iluminación natural no solo reduce el consumo energético en edificios de uso diurno, como las fábricas, sino que también contribuye a la mejora del bienestar emocional de

los trabajadores, incrementando su productividad. El uso adecuado de tragaluces y ventanas es crucial para lograr estos beneficios.

### ***2.1.3 Teoría de la ventilación natural***

Por otro lado, la ventilación natural es un aspecto esencial en la arquitectura industrial, especialmente en la optimización del ambiente interior. Esta técnica permite renovar el aire utilizando principios físicos como las corrientes de aire, reduciendo la necesidad de sistemas mecánicos y, al mismo tiempo, mejorando la calidad del aire en el interior de los espacios productivos. Según López y Fernández (2020), la ventilación natural favorece la comodidad térmica de los ocupantes y contribuye a un ambiente laboral más saludable. Además, su implementación adecuada en el diseño arquitectónico de fábricas de calzado mejora tanto el bienestar de los trabajadores como la eficiencia de los procesos productivos.

## **2.2 Marco conceptual**

**Tabla 1.** *Concepto de vivienda*

<i>Vivienda</i>	
Definición 1	Es un lugar estructuralmente separado e independiente, ocupado o destinado a ser ocupado por una familia o grupo de personas que viven juntos.
Fuente	Autor: DANE Título:
Tipo de fuente	Secundario/Libro
Definición 2	La vivienda es proporcionar un espacio seguro y confortable para resguardarse. El clima condiciona en gran medida tanto la forma de la vivienda como los materiales con que se construye y hasta las funciones que se desarrollan en su interior.
Fuente	Autor: Título: Derecho urbanístico de castilla y león , junta de castilla y león
Tipo de fuente	Secundaria/libro

**Tabla 2. Concepto de desarrollo económico**

<i>Desarrollo económico</i>	
Definición 1	El desarrollo económico se define como el proceso mediante el cual una economía mejora su capacidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de su población.
Fuente	Autor: Universidad de los Andes Título: ¿Qué es el desarrollo económico?
Tipo de fuente	Secundario/Libro
Definición 2	El desarrollo económico es un proceso de transformación estructural que busca mejorar el sistema económico a largo plazo, de modo que todos los sectores productivos crezcan de manera equitativa y sostenible en el tiempo.
Fuente	Autor: BBVA Título: ¿Qué es el desarrollo económico?
Tipo de fuente	Secundaria/libro

**Tabla 3. Concepto de calzado**

<i>Calzado</i>	
Definición 1	El calzado es un elemento cotidiano de uso, casi nadie recae en la cuenta de que es un objeto indispensable dentro de la indumentaria moderna.
Fuente	Autor: Silvia Barreto Título: Diseño de calzado urbano Otros datos bibliográficos: Editorial Nobuko fecha de publicación impresa: 2016-01-01
Tipo de fuente	Secundario/Libro
Definición 2	El calzado ha cumplido históricamente una función fundamental: resguardar los pies de posibles lesiones. No obstante, incluso los modelos más simples y primitivos de zapatos reflejan un cierto nivel de diseño.
Fuente	Autor: Natalio Marín Título: patronaje y definición del calzado Otros datos bibliográficos: Martín, N. (2016). Patronaje y confección de calzado. Barcelona, Spain: Editorial, Gustavo Gili Recuperado de <a href="https://elibro.net/es/ereader/usta/45581?page=8">https://elibro.net/es/ereader/usta/45581?page=8</a>
Tipo de fuente	Secundaria/libro

**Tabla 4. Concepto de microempresa**

<i>Microempresa</i>	
Definición 1	En términos generales, la empresa y la propiedad suelen ser de una única persona. Los métodos de producción son bastante simples, casi artesanales, empleando poca maquinaria y con equipos de producción limitados. Las operaciones de ventas y finanzas son igualmente básicas y manejadas directamente por el propietario.
Fuente	Autor: Paula Greciet Paredes. Título: Contabilidad básica para micro, pequeña y medianas empresa en Honduras Otros datos bibliográficos: Editorial: Ministerio de Educación de España
Tipo de fuente	Secundario/Libro

Definición 2	Las empresas más pequeñas son ágiles en su adaptación a las variaciones del mercado y se caracterizan por su habilidad para crear empleos y proporcionar un ingreso básico.
Fuente	Autor: Manuel Ruiz Gonzales Título: Gestión de la empresa familiar Otros datos bibliográficos: editorial McGraw-Hill España
Tipo de fuente	Secundaria/libro

**Tabla 5. Vivienda productiva**

<i>Vivienda productiva</i>	
Definición 1	La vivienda productiva funciona como una infraestructura urbana desde la cual se construyen diferentes tipos de bienes materiales e inmateriales, pero sobre todo formas de relación, sociales y productivas con otros, además de imaginarios y afectos
Fuente	Autor: Diego Barajas Castillo Título: Vivienda Productiva
Tipo de fuente	Secundario/Libro
Definición 2	El objetivo es la creación y puesta en marcha de pequeños emprendimientos comerciales que generen un negocio familiar en el terreno de la vivienda de una familia de escasos recursos.
Fuente	Autor: Virgilio Suarez Título: Vivienda productiva Otros datos bibliográficos: Universidad privada de santa cruz de la sierra
Tipo de fuente	Secundaria/libro

### 2.3 Marco legal y normativo

**Tabla 6. Ley 388 de 1997-Ordenamiento territorial**

<i>Ley 388 de 1997 – ordenamiento territorial</i>	
Aplicación en el proyecto	Aplica a este proyecto porque promueve el uso eficiente del suelo urbano, permitiendo la mezcla de usos del suelo como la integración de vivienda y microempresa. Justifica la inserción de actividades económicas en el entorno residencial para fortalecer el desarrollo económico local en Bucaramanga.
Fuente	Congreso de la República de Colombia (1997). Ley 388. Diario Oficial No. 43.091.
Tipo de fuente	Primaria / Legislación Nacional

**Tabla 7. Decreto 1077 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda**

<i>Decreto 1077 de 2015 – decreto único reglamentario del sector vivienda</i>	
Aplicación en el proyecto	Es clave para este proyecto ya que regula las condiciones técnicas y normativas de la vivienda urbana. Establece criterios para otorgar licencias urbanísticas a proyectos que integren usos complementarios como actividades comerciales o industriales dentro del entorno habitacional.
Fuente	Ministerio de Vivienda (2015). Decreto 1077. Disponible en: <a href="http://www.funcionpublica.gov.co">www.funcionpublica.gov.co</a>
Tipo de fuente	Primaria / Decreto Reglamentario

**Tabla 8.** Norma técnica colombiana ntc 4595 – habitabilidad en la vivienda

<i>NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4595 – HABITABILIDAD EN LA VIVIENDA</i>	
Aplicación en el proyecto	Esta norma garantiza que el proyecto cumpla con condiciones mínimas de habitabilidad, especialmente en cuanto a ventilación, iluminación y confort. Es aplicable a la vivienda productiva al integrar espacios residenciales y productivos sin comprometer la calidad de vida.
Fuente	ICONTEC (2008). NTC 4595. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
Tipo de fuente	Secundaria / Norma Técnica

**Tabla 9.** Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bucaramanga

<i>PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT) DE BUCARAMANGA</i>	
Aplicación en el proyecto	Norma territorial fundamental para este proyecto, ya que regula el uso del suelo y permite la ubicación de usos mixtos en áreas específicas de la ciudad. Define las condiciones para la localización de microempresas dentro de viviendas sin afectar el entorno urbano ni la normatividad local.
Fuente	Alcaldía de Bucaramanga (2023). Secretaría de Planeación Municipal.
Tipo de fuente	Primaria / Normativa Territorial Local

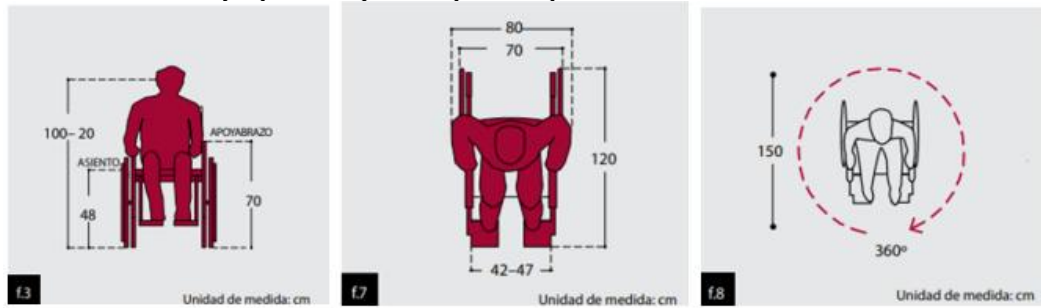
## 2.4 Manual de accesibilidad universal

En este resumen, destacó la relevancia de buscar una arquitectura más inclusiva, que sea beneficiosa para todas las personas, con o sin discapacidad. El análisis de este documento se centra en dos aspectos: la accesibilidad en los espacios públicos y la accesibilidad en los edificios.

“Manual de Accesibilidad Universal, refleja la necesidad de las soluciones universales en el diseño y en la ejecución de proyectos” (Corporación Ciudad Accesible; Boudeguer y Squella ARQ, 2010)

El documento explica que la medida mínima y máxima recomendada para que todo espacio sea confortable de circulación, usar y girar. Es por eso que “Si un espacio sirve para la circulación de una silla de ruedas, sirve para todos. Por lo tanto, la medida universal para diseñar es la superficie que ésta ocupa: 80 x 120 cm” (Corporación Ciudad Accesible; Boudeguer y Squella ARQ, 2010, p.118)

**Figura 1.** Medidas mínimas y óptimas que ocupa una persona con movilidad reducida.

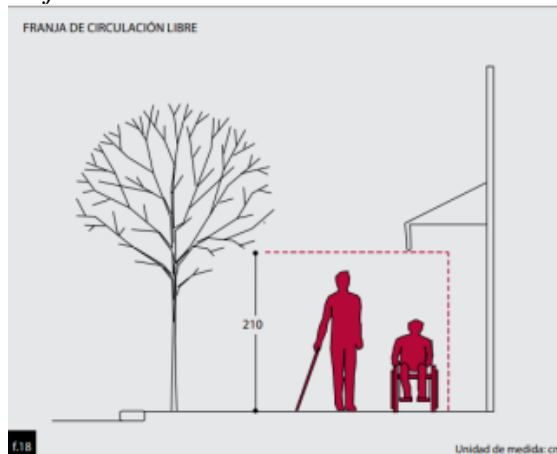


Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p.35)

### 2.4.1 Accesibilidad en espacio público

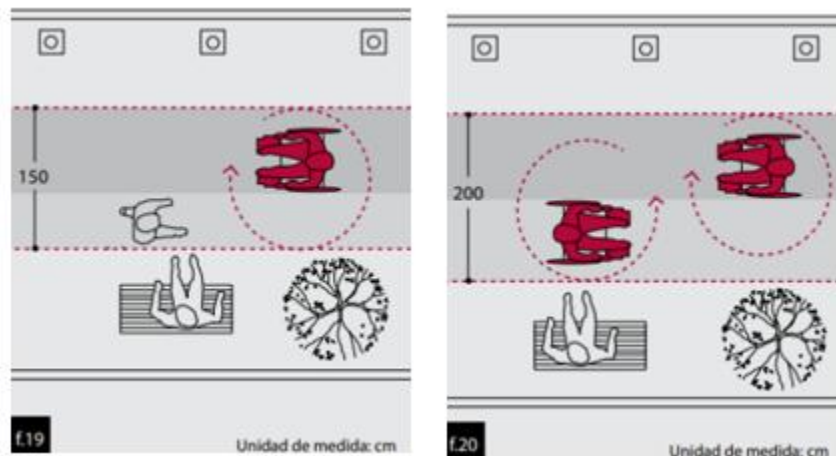
La accesibilidad en el diseño de espacios públicos es fundamental, ya que debe ser un entorno accesible para todos. Por lo tanto, me concentro en aspectos como las pendientes y anchos recomendados para las áreas de circulación y descanso, las estrategias para cruces peatonales, así como la cantidad y ubicación de estacionamientos y la señalización adecuada.

**Figura 2.** Altura libre en franja de circulación.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 36)

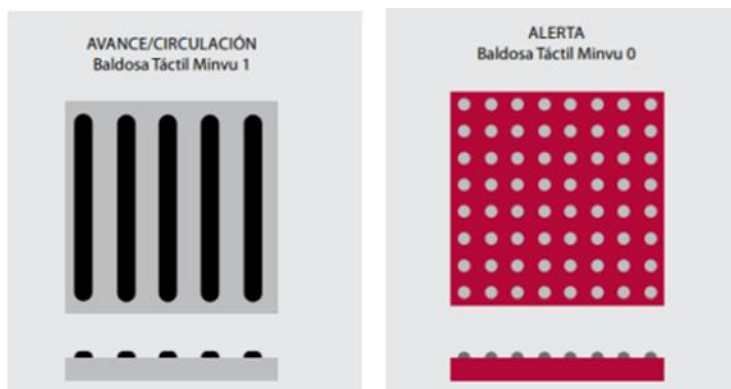
**Figura 3.** Anchos recomendables en franja de circulación.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 36)

Una guía o banda táctil es un tipo de señalización destinada a personas con discapacidad visual, caracterizada por su variación de color y textura. Se emplea un color que contrasta con el área de circulación para atraer la atención del peatón. Las texturas de líneas continuas indican que el recorrido sigue adelante, mientras que los puntos marcan un cruce o una advertencia.

**Figura 4.** Guía o banda táctil.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 50)

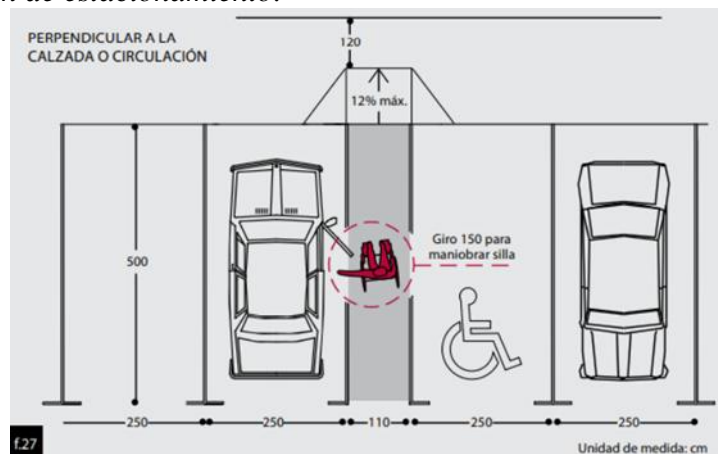
**Figura 1.** Guía o banda táctil.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 52)

En el apartado de estacionamientos “se considera accesible cuando tiene las siguientes características: 360 cm de ancho x 500 cm de largo, señalado con el símbolo de accesibilidad y con una circulación segura hasta los accesos o circulación peatonal” (Corporación Ciudad Accesible; Boudeguer y Squella ARQ, 2010, p. 64).

**Figura 6.** Dimensión de estacionamiento.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 66)

**Figura 2.** *Números de estacionamientos por total de ellos.*

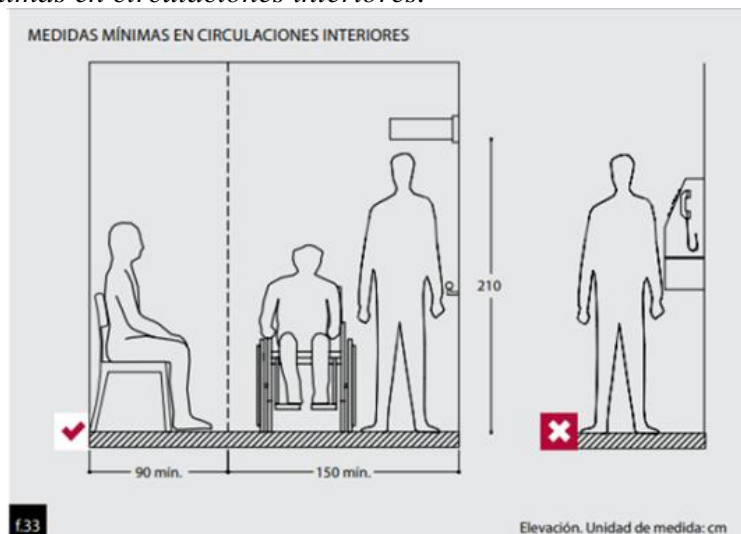
Dotación de estacionamientos	Estacionamientos para personas con movilidad reducida
1 a 20	1
21 a 50	2
51 a 200	3
201 a 400	4
401 a 500	5
501+	1% del total, debiendo aproximarse las cifras decimales al número entero siguiente

Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 70)

### 2.4.2 Accesibilidad en la edificación

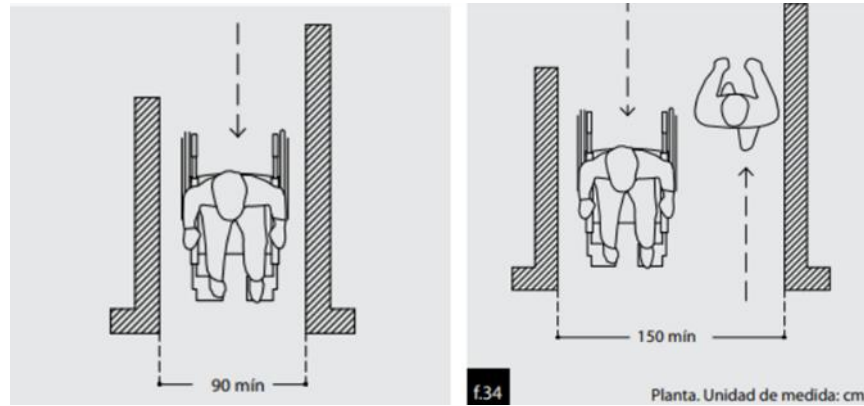
Los pasillos son espacio utilizados como transición y debe cumplir con su único uso circular de manera segura, no tener obstrucción. Su ancho mínimo es de 0.90m, pero lo recomendado que deber ser es de 1.50 m para el radio de giro de una persona con movilidad reducida.

**Figura 3.** *Medidas mínimas en circulaciones interiores.*



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 92)

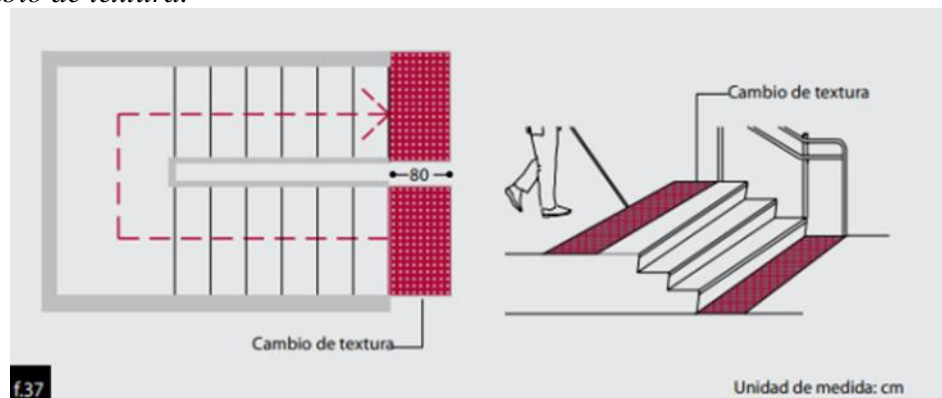
**Figura 4.** Medidas mínimas en circulaciones interiores.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 94)

Escaleras deben tener una huella continua en su ancho y largo no menor que 28 cm. El Angulo del paso debe estar entre 60° a 90°

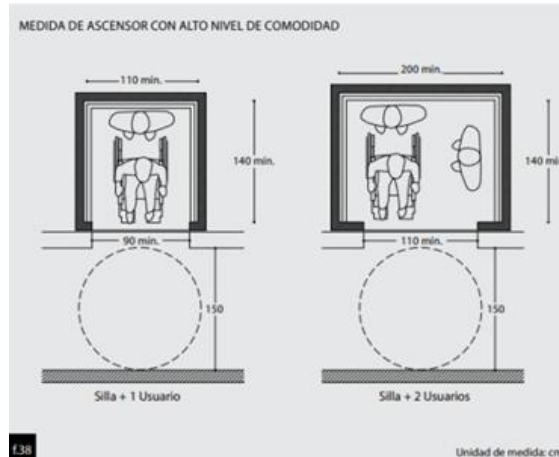
**Figura 5.** Cambio de textura.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 96)

Elevadores o plataformas verticales deben tener un tamaño mínimo de una silla de ruedas y un pasajero 1.10 x1.40 m, con una puerta de ingreso mínimo de 0.90 m, el “Tamaño mínimo de cabina con espacio para una silla de ruedas y varios usuarios: 200 x 140 cm. Ancho mínimo recomendado para puerta: 110 cm”.

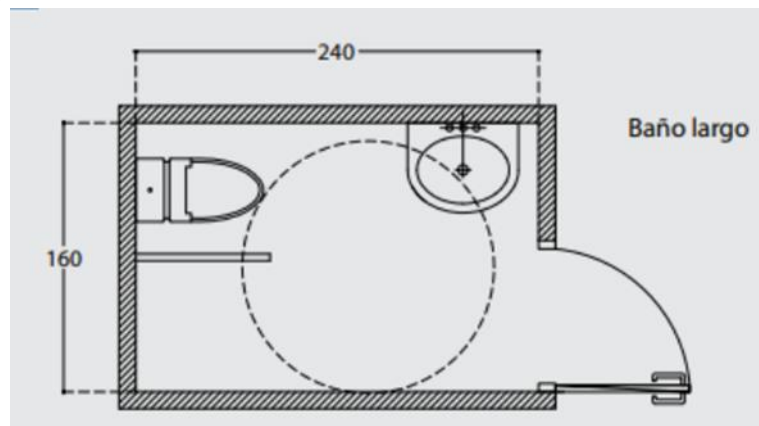
**Figura 6.** Medida de ascensor con alto nivel de comodidad.



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 98)

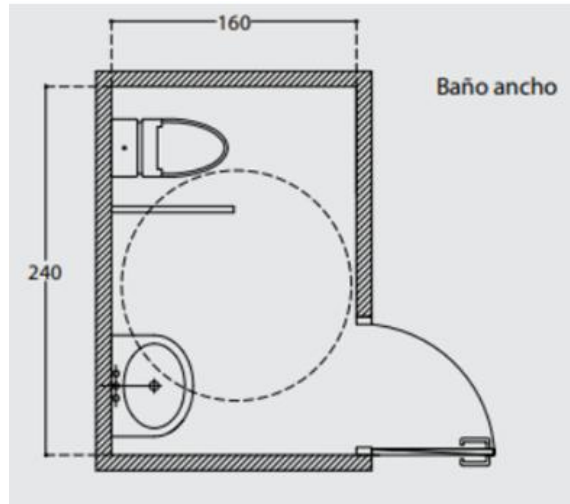
En el apartado de baños para personas con movilidad reducida, la norma nos indica que el espacio siempre y cumpla con el radio de guro de la silla de ruedas de un diámetro de 1.50m, este espacio debe ser libre sin ningún objeto que pueda obstruir la puerta, que debe ser de un mínimo de 0.90 abriendo hacia fuera o de tipo corredera.

**Figura 7.** Baño largo.



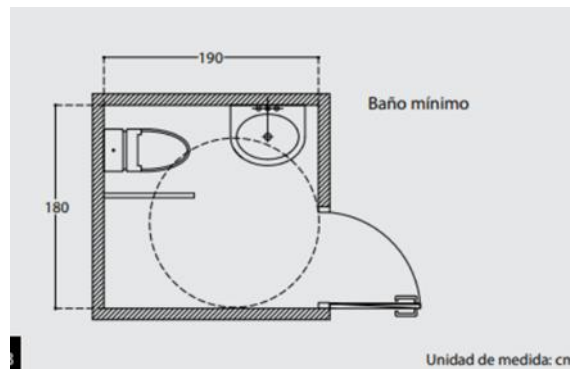
Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 114)

**Figura 8.** *Baño ancho.*



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 114)

**Figura 9.** *Baño mínimo.*



Tomado de Manual de accesibilidad universal. Ciudades y espacios para todos, (2010, p. 114)

### 3. Metodología

Para el desarrollo del proyecto, tomando como punto de partida los objetivos, se propone una metodología compuesta por cuatro fases:

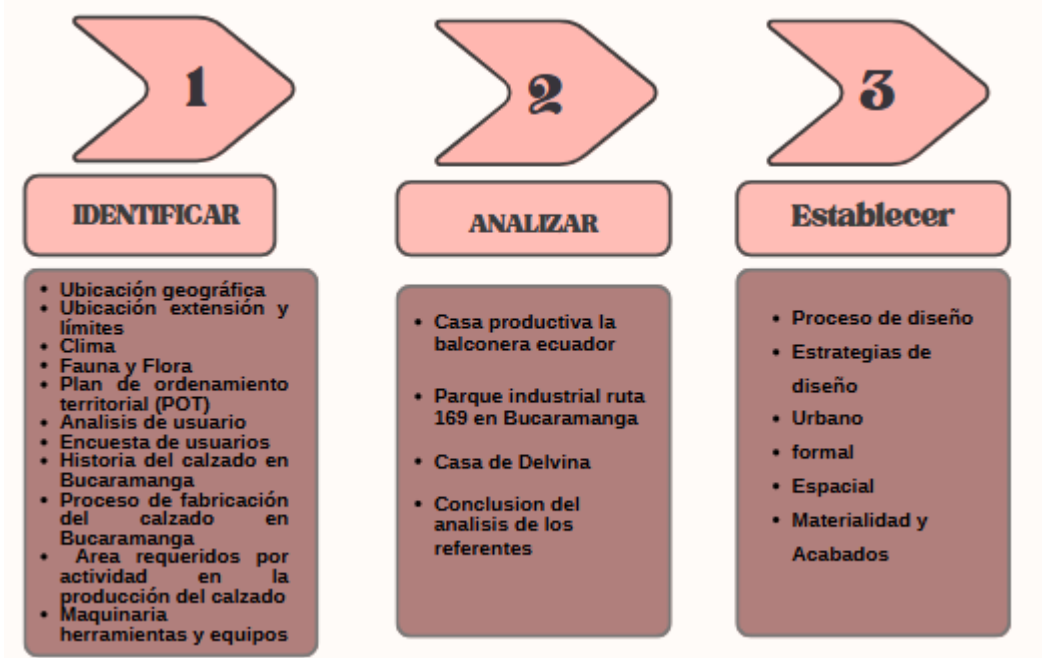
La fase uno tiene como propósito determinar la ubicación adecuada para el desarrollo del proyecto, comenzando con una localización óptima que responda a los usos y necesidades de los usuarios de vivienda e industria. De acuerdo con lo anterior, se investigarán el componente

normativo, la edificabilidad del lote, el contexto, las edificaciones circundantes y el componente físico.

La fase dos de la metodología se analizarán referentes arquitectónicos que se han desarrollado tanto a nivel nacional como internacional para hacer uso de elementos y conceptos arquitectónicos.

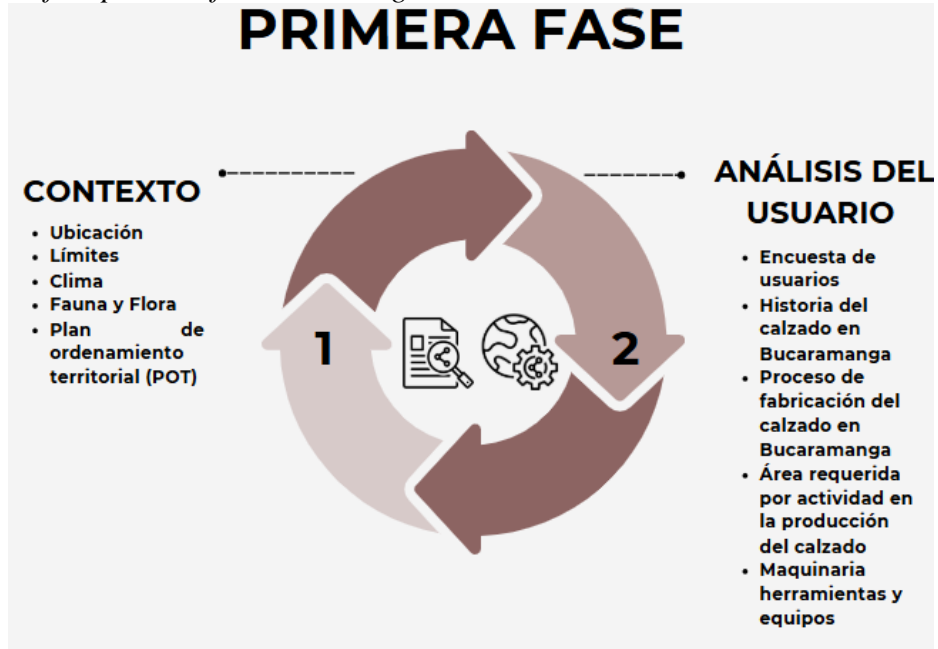
La fase tres de la metodología establecerá los criterios de diseño necesarios para integrar el confort habitacional y la funcionalidad de la industria del calzado, garantizando espacios adecuados para ambas actividades. Se tendrán en cuenta aspectos de ergonomía, eficiencia espacial, confort térmico y lumínico, así como la correcta disposición de las áreas productivas en relación con las áreas residenciales.

**Figura 10.** Esquema de fase cuatro. Metodología de trabajo para el desarrollo del proyecto.



### 3.1 Fase 2 identificar

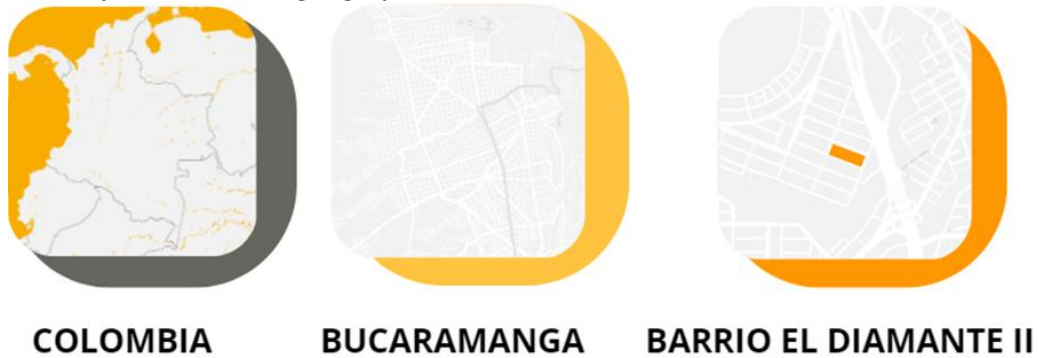
Figura 11. Gráfico primera fase metodología.



La primera fase del proyecto se enfoca en la recopilación de información contextual y en el análisis del usuario vinculado a la producción de calzado en Bucaramanga. En cuanto al contexto, se estudian aspectos como la ubicación, los límites geográficos, el clima, la fauna y flora local, así como las directrices del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para garantizar un diseño acorde a las condiciones del entorno. Paralelamente, el análisis del usuario incluye la realización de encuestas, la revisión histórica de la industria del calzado en la ciudad, el estudio del proceso de fabricación, la determinación de las áreas requeridas para cada actividad y la identificación de la maquinaria y equipos necesarios. Estos insumos permitirán definir las necesidades espaciales, funcionales y técnicas que orientarán el desarrollo del proyecto arquitectónico.

### 3.1.1 Ubicación geográfica

**Figura 12.** *Grafica ubicación geográfica.*



El proyecto está ubicado en la ciudad de Bucaramanga, Santander, en la comuna 5 que corresponde a Provenza en el barrio Diamante II de Bucaramanga. El lote es cercano a la carrera 27, hay una fácil movilidad hacia Bucaramanga o Floridablanca, con un estrato 3-4, tiene un alto potencial comercial por su proximidad a la estación de transferencia de Metrolínea de Provenza que moviliza un alto volumen de peatones diariamente. En general es un barrio de uso mayormente residencial que puede aumentar su densidad.

### 3.1.2 Ubicación extensión y límites

El lote se encuentra ubicado en el barrio El Diamante 2, en Bucaramanga, Santander, Colombia, con coordenadas aproximadas 7.090575, -73.109853. Este sector es conocido por su desarrollo urbano y residencial, con una extensión territorial que permite una fácil accesibilidad a diferentes servicios y comodidades urbanas.

**Figura 13.** *Ubicación Lote.*

Adaptado de f4 map, (2024)

El Diamante 2 limita al norte con el barrio La Floresta, al sur con el barrio San Francisco, al este con el barrio Diamante 1 y al oeste con el barrio Terrazas. Esta ubicación estratégica facilita la interacción y el intercambio cultural y económico dentro de la ciudad de Bucaramanga. Además, está cerca de instituciones educativas, centros comerciales, parques recreativos y establecimientos de salud, lo cual lo hace un lugar ideal para el desarrollo de proyectos comunitarios y residenciales.

### **3.1.3 Accesibilidad**

El transporte público es eficiente en esta zona, con varias rutas de buses y colectivos que conectan el barrio con otros sectores de Bucaramanga. Además, la infraestructura vial está bien desarrollada, con calles pavimentadas y señalización adecuada, lo que garantiza un fácil y seguro desplazamiento para residentes y visitantes. También hay ciclo rutas que promueven el uso de bicicletas, contribuyendo a un transporte más sostenible. La proximidad a vías arteriales permite un rápido acceso a centros comerciales, hospitales y otros puntos de interés, haciendo del barrio El Diamante 2 una ubicación atractiva y bien conectada.

3.1.4 Clima

Bucaramanga posee un clima tropical de sabana, con temperaturas que varían poco a lo largo del año, generalmente oscilando entre 19 °C y 28 °C. La ciudad tiene una temporada de lluvias y una de sequía, siendo los meses de abril a noviembre los más lluviosos, presentando precipitaciones promedio de 80 a 150 mm por mes. La época seca se extiende de diciembre a marzo, lo que hace de estos meses los más recomendables para actividades al aire libre.

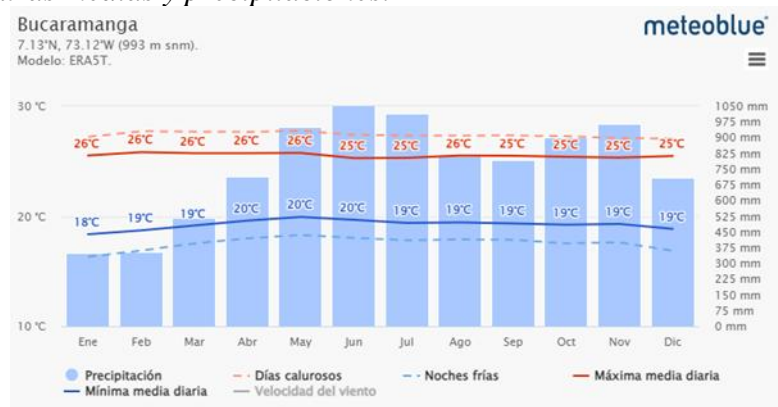
Figura 14. Grafica temperatura del año.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	19.4	19.7	20	20	19.9	19.8	19.7	19.9	19.8	19.6	19.4	19.3
Temperatura mín. (°C)	16.1	16.4	16.9	17.3	17.4	17.2	16.8	17	16.9	17	17	16.3
Temperatura máx. (°C)	23.1	23.5	23.4	23.1	22.9	22.8	22.8	23.1	23.1	22.8	22.6	22.8
Precipitación (mm)	180	195	275	394	522	497	423	342	383	447	441	327
Humedad(%)	87%	86%	87%	89%	89%	89%	89%	88%	88%	89%	89%	88%
Días lluviosos (días)	19	18	20	21	22	21	21	21	21	22	21	20

Tomado de Meteoblue, (2024)

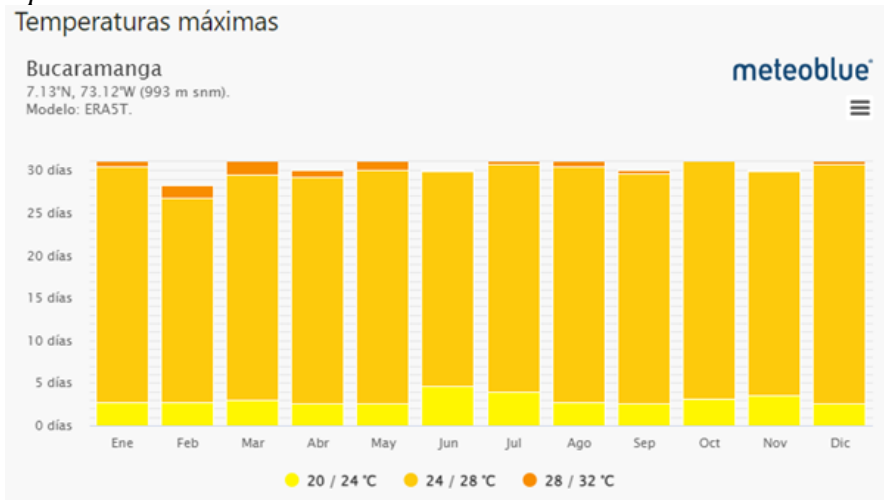
Por medio de la información de la tabla podemos ver que la ciudad de Bucaramanga está catalogada con un clima cálido con temperaturas promedio de 19 a 28 grados de Celsius.

Figura 15. Temperaturas medias y precipitaciones.



Tomado de Meteoblue, (2024)

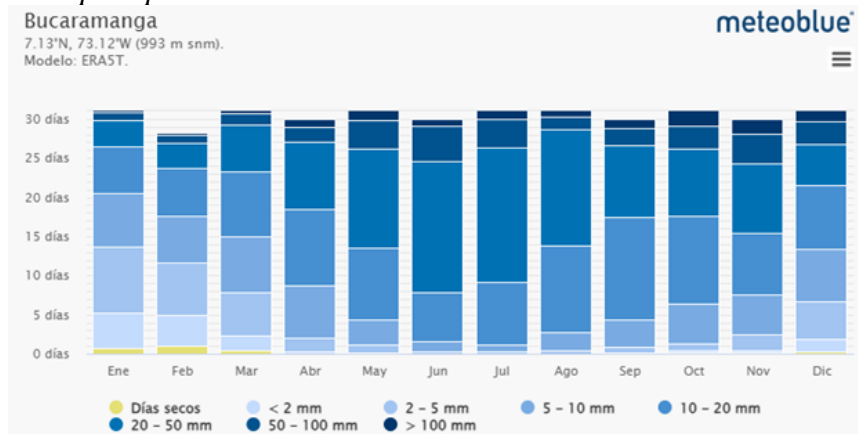
**Figura 16.** *Temperaturas máximas.*



Tomado de Meteoblue, (2024)

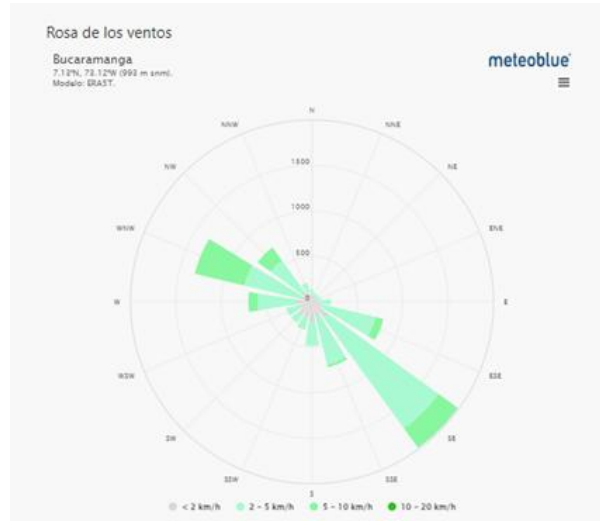
La humedad relativa en Bucaramanga suele estar en torno al 70-80%, y los vientos predominantes vienen del noreste, aportando frescura y ventilación natural al área urbana. Este clima es favorable para una vida al aire libre activa y para el desarrollo de jardines y áreas verdes.

**Figura 17.** *Cantidad de precipitación.*



Tomado de Meteoblue, (2024)

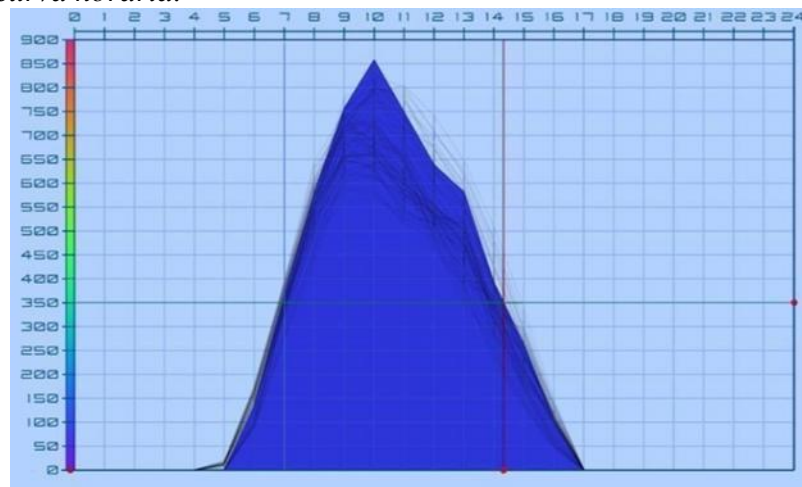
**Figura 18.** Rosa de los vientos.



Tomado de Meteoblue, (2024)

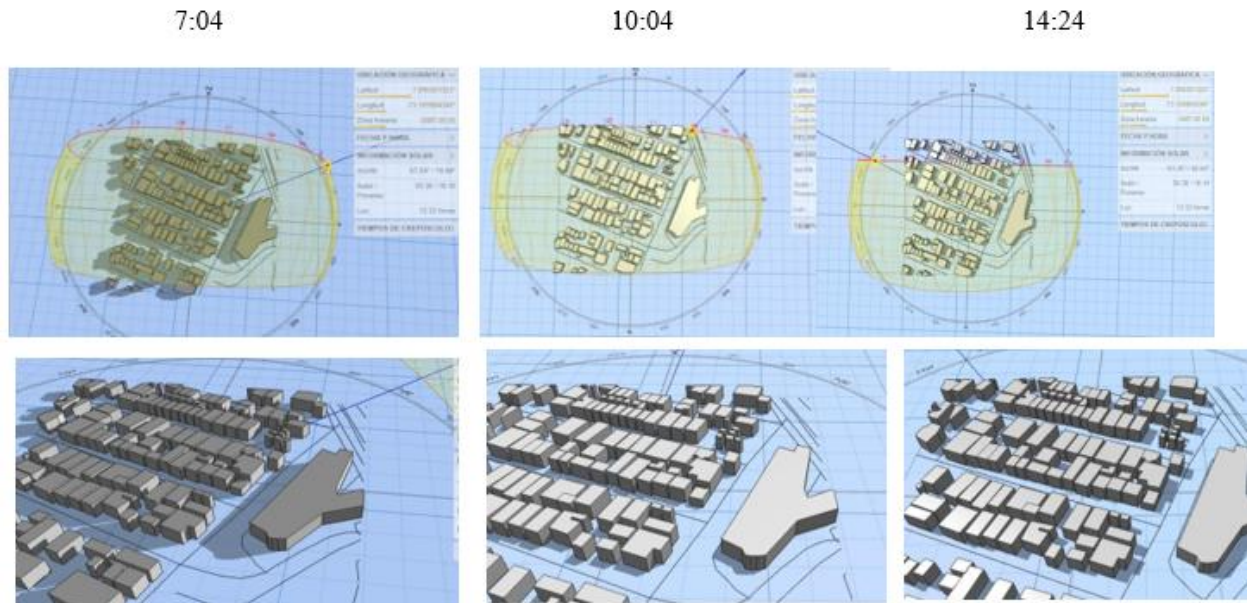
La Rosa de los Vientos de Bucaramanga es una representación gráfica que muestra la dirección y la frecuencia del viento en la región. Este diagrama permite visualizar desde qué direcciones predominan los vientos a lo largo del año, así como la intensidad con la que soplan.

**Figura 19.** Grafica curva horaria.



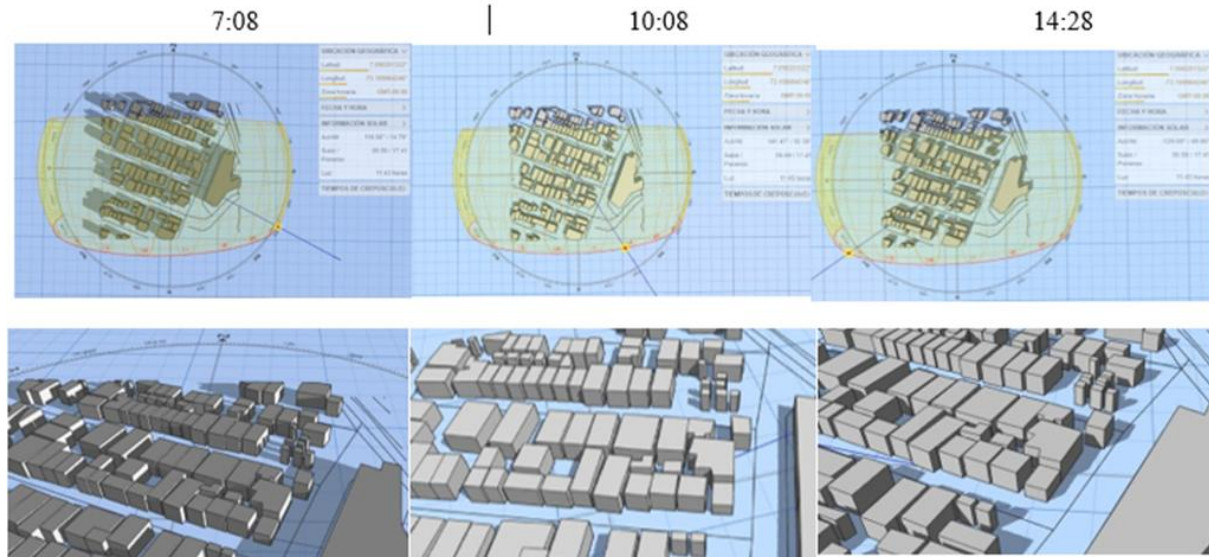
Solsticio de verano: 21 junio Solsticio de Invierno: 21 diciembre Franja horaria para la protección de las fachadas y vidrios de la edificación. 7:00 am – 2:20 pm de para protección.

**Figura 20.** Solsticio de verano 21 junio.



El solsticio de verano, que ocurre alrededor del 21 de junio, marca el día más largo del año en términos de luz solar. En Bucaramanga, como en otras partes del hemisferio norte, este día es especial porque la inclinación del eje de la Tierra hace que el sol alcance su posición más alta en el cielo.

**Figura 21.** Solsticio de invierno 21 diciembre.



El solsticio de invierno, que ocurre alrededor del 21 de diciembre, marca el día más corto del año en términos de luz solar. En Bucaramanga, que se encuentra cerca del ecuador, la variación en la duración del día y la noche no es tan pronunciada como en otras latitudes, pero el solsticio aún tiene su relevancia.

**Figura22.** *Grafica comportamiento asoleamiento y ventilación.*



### 3.1.5 Fauna y flora

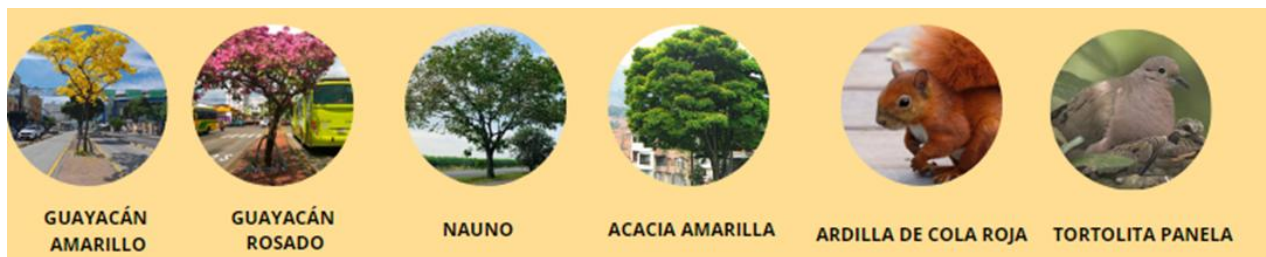
En el barrio El Diamante 2 y sus alrededores, la biodiversidad incluye varias especies de aves urbanas como palomas, gorriones y golondrinas, así como especies migratorias que visitan la zona en diferentes épocas del año. La fauna terrestre puede incluir pequeños mamíferos como ardillas, conejos y algunas especies de reptiles como iguanas y lagartijas.

**Figura 23.** Grafica estructura ecológica.



La flora urbana está compuesta por una diversidad de árboles ornamentales y frutales, tales como mangos, naranjos, guayacanes y palmas, así como áreas verdes que incluyen parques y jardines comunitarios. Los parques en El Diamante 2 están bien mantenidos y ofrecen espacios para la recreación y el esparcimiento. Además, hay esfuerzos comunitarios para conservar y ampliar las áreas verdes, promoviendo una mejor calidad de vida y un entorno ecológicamente sostenible.

**Figura 24.** Flora y fauna del sector.

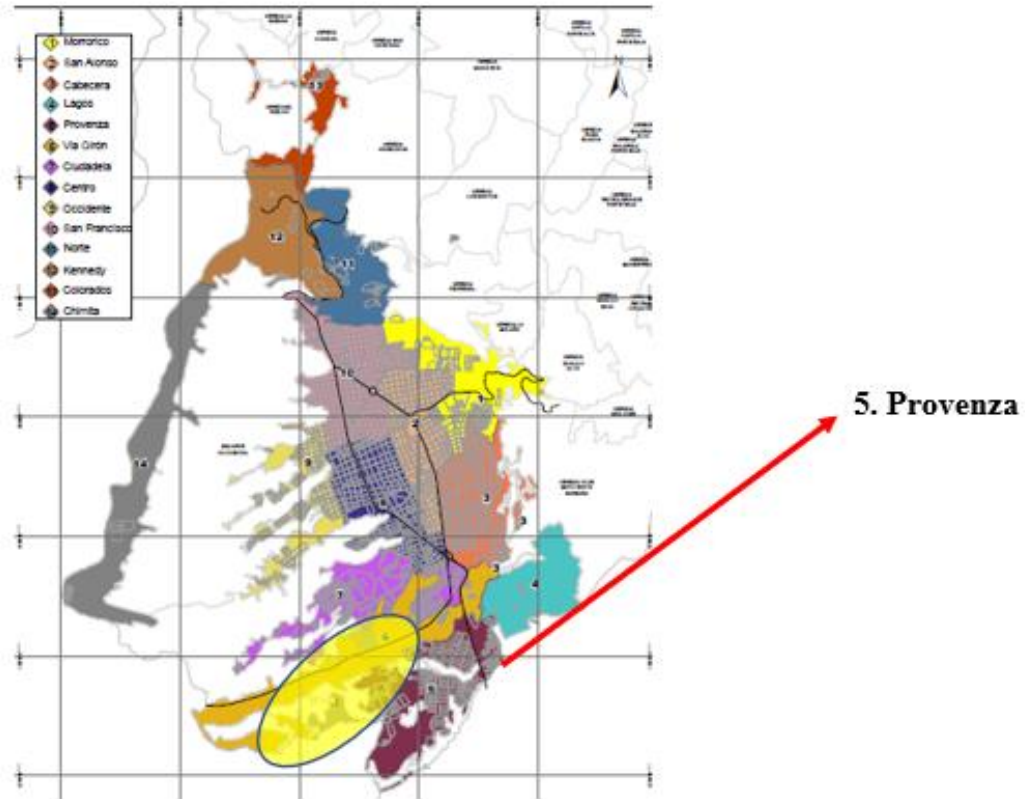


### 3.1.6 Plan de ordenamiento territorial (POT)

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bucaramanga, el barrio El Diamante 2 está clasificado como una zona residencial de densidad media. Este tipo de

zonificación permite la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares, así como la implementación de servicios comunitarios y comerciales básicos.

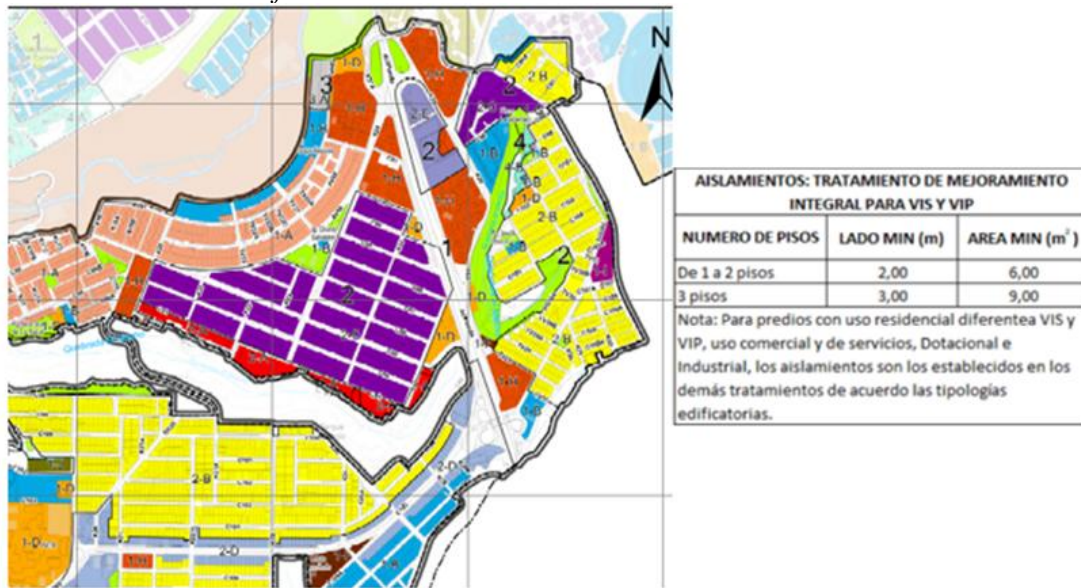
**Figura 25.** *Plancha de zonas normativas.*



Adaptado POT, Bucaramanga, (2014)

Actualmente, el uso del suelo en el lote específico de coordenadas 7.090575, -73.109853 es predominantemente residencial, con algunas estructuras existentes destinadas a uso habitacional, comercial e industriales. La zona cuenta con una buena infraestructura de servicios públicos como agua, electricidad, y alcantarillado, lo cual es beneficioso para nuevos proyectos de construcción.

**Figura 26. Plancha de edificabilidad.**



Tomado de Archivo POT, Bucaramanga, (2014)

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bucaramanga, el barrio El Diamante 2 está clasificado como una zona residencial de densidad media. Este tipo de zonificación permite la construcción de viviendas unifamiliares y multifamiliares, así como la implementación de servicios comunitarios y comerciales básicos.

**Figura 27. Cuadro de edificabilidad zonas normativas.**

SECTOR	EDIFICABILIDAD ZONA NORMATIVA 5																		
	SECTOR 1										SECTOR 2								
SUBSECTOR	1A	1B	1C	1D		1E	1F	1G	1H	1I	1J				2A	2B		2C	
FRENTES	Todos los predios	Todos los predios	Todos los predios	Frente < 15 m	Frente ≥ 15 m	Todos los predios	Todos los predios	Todos los predios	Todos los predios	Todos los predios	Frente ≤ 12 m	Frente > 12m y ≤ 15 m	Frente > 15m	Proyecto Mt. o Frente de Mt.	Todos los predios	Frente < 10 m	Frente ≥ 10 m	Frente < 10 m	Frente ≥ 10 m
INDICE OCUPACION MAX.	0,70	0,70	0,40	0,70	0,60	0,40	0,40	0,80	0,50	0,60	0,70	0,70	0,65	0,65	0,70	0,70	0,65	0,70	0,60
INDICE CONSTRUC. MAX.	1,40	2,10	0,05	2,10	3,00	5,00	0,80	0,80	2,50	3,00	2,10	3,00	4,50	5,00	2,10	2,10	2,40	2,10	3,60
ALTURA MAXIMA PERMITIDA (N. Pisos)	2	3	3	3	5	12	2	1	5	5	3	LIBRE	LIBRE	LIBRE	3	3	4	3	6
TIPOLOGIA EDIFICATORIA	Continua	Continua	Aislada	Aislada		Aislada	Aislada	Aislada	Aislada	Continua	Continua	Aislada desde el 4º piso con plataforma			Continua	Continua		Continua	
NOTAS			NOTA 01																

Adaptado de Archivo POT, Bucaramanga, (2014).

El sector numero 5 es conocido por su gran porcentaje estar conformado por vivienda los cuales están dotados por excelentes vías de acceso, proporcionar estabilidad ambiental ya que tiene

varios parques a su alrededor, gozan de tranquilidad jurídica y precios económicos para dichas actividades planeadas.

**Figura 28.** Cuadro de clasificación de los usos por tipo, grupo y unidades en las diferentes escalas.

CUADRO N° 2. CLASIFICACIÓN DE LOS USOS POR TIPO, GRUPO Y UNIDADES EN LAS DIFERENTES ESCALAS.							
INDUSTRIA							
TIPO	GRUPO	NÚMERO DE UNIDADES	DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE USO INDUSTRIAL (ver definiciones y restricciones adicionales en el gobierno del Acuerdo POT)	CONDICIONES PARA EL USO DEL SUELO ([R] de la nota que aplica y condiciones)	ESCALA	LOCALIZACIÓN EN ÁREAS DE ACTIVIDAD (ver planes U-4 y el Acuerdo POT)	VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL*
INDUSTRIA	CURTIDO Y ADOSO DE PIELS, GUERNO Y FABRICACIÓN DE GUARNICIONERÍA	10	FABRICACIÓN DE CALZADO, ARTÍCULOS DE VIAJE, BOLSOS DE MANO, ARTÍCULOS DE PIEL Y ARTÍCULOS SIMILARES, FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA Y GUARNICIONERÍA.	(1) Solo se permite en estructuras o locales diseñados, construidos y/o adecuados para el uso, con su respectiva licencia urbanística. (2) Área construida máxima: 300 m <sup>2</sup> (12) Controlar las emisiones sonoras y minimizar su impacto (18) No se permite en las zonas normativas 2, 3 y 5 (ver Fichas normativas 02, 03 y 05) (21) Incorporar prácticas de producción limpia, conceptos de responsabilidad social empresarial. (22) Cumplir con la norma ambiental que le aplica en cuanto a emisiones, vertimientos, manejo de residuos. Debe garantizar especial control de emisiones y residuos sólidos.	LOCAL (A)	Residencial 4 con Actividad económica Comercial 2 y 3 Múltiple 1 y 2 Industrial	Bajo
		11	FABRICACIÓN DE CALZADO, ARTÍCULOS DE VIAJE, BOLSOS DE MANO, ARTÍCULOS DE PIEL Y ARTÍCULOS SIMILARES, FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA Y GUARNICIONERÍA.	(1) Solo se permite en estructuras o locales diseñados, construidos y/o adecuados para el uso, con su respectiva licencia urbanística. (2) Área construida máxima: 1500 m <sup>2</sup> (12) Controlar las emisiones sonoras y minimizar su impacto (18) No se permite en las zonas normativas 2, 3 y 5 (ver Fichas normativas 02, 03 y 05) (21) Incorporar prácticas de producción limpia, conceptos de responsabilidad social empresarial. (22) Cumplir con la norma ambiental que le aplica en cuanto a emisiones, vertimientos, manejo de residuos. Debe garantizar especial control de emisiones y residuos sólidos.	LOCAL	Comercial 2 y 3 Múltiple 1 y 2 Industrial	Medio
		12	FABRICACIÓN DE CALZADO, ARTÍCULOS DE VIAJE, BOLSOS DE MANO, ARTÍCULOS DE PIEL Y ARTÍCULOS SIMILARES, FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE TALABARTERÍA Y GUARNICIONERÍA.	(1) Solo se permite en estructuras o locales diseñados, construidos y/o adecuados para el uso, con su respectiva licencia urbanística. (2) Área construida mayor: 1500 m <sup>2</sup> (21) Incorporar prácticas de producción limpia, conceptos de responsabilidad social empresarial. (22) Cumplir con la norma ambiental que le aplica en cuanto a emisiones, vertimientos, manejo de residuos. Debe garantizar especial control de emisiones y residuos sólidos.	ZONAL	Múltiple 2 Industrial	Medio

Adaptado de Archivo POT, Bucaramanga, (2014).

Según el Cuadro de clasificación de los usos por tipo, grupo y unidades en las diferentes escalas industriales nos indica que el uso numero 10 dice que la fabricación de calzado, artículos de viaje, bolsos de mano de piel y artículos de talabartería y guarnicionería lo cual cumple con el uso requerido en el proyecto.

**Figura 29.** Jardines y retrocesos.



Adaptado de Archivo POT, Bucaramanga, (2014).

**Figura 30.** Plancha de sistema estructurales.

Adaptado de Archivo POT, Bucaramanga, (2014).

La ciclorruta: forma parte integral del perfil vial y su dimensión será independiente a la del andén, separador o la calzada; como franja funcional puede estar ubicada a nivel de la calzada, del separador o del andén, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Manual para el diseño y construcción del espacio público de Bucaramanga.

Vías Arteriales o de primer orden: son las troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen con la función básica de integrar las principales zonas de producción y consumo del país y de este con los demás países. Cuando este tipo de vías atraviesan áreas urbanas se denominan pasos urbanos.

Vías intermunicipales o de segundo orden: son aquellas que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una vía arterial o de primer orden.

### 3.1.7 Análisis de usuario

El diseño de una vivienda productiva que funcione como fábrica de calzado debe considerar las diversas necesidades de estos usuarios para crear un espacio funcional, seguro y

eficiente. La integración de áreas residenciales con espacios productivos puede fomentar un ambiente colaborativo que beneficie tanto a los habitantes como a la comunidad en general.

**Familia propietaria:** Los propietarios del negocio son quienes gestionan las operaciones diarias de la fábrica. Sus necesidades incluyen un espacio de trabajo que sea funcional y cómodo, que les permita supervisar la producción y llevar a cabo tareas administrativas. La convivencia con el espacio de vivienda requiere un diseño que facilite tanto la producción como la vida familiar.

**Trabajadores línea calzado:** Los operarios son los encargados de las tareas de producción, como el corte, cosido y ensamblaje del calzado. Para ellos, es crucial contar con un ambiente de trabajo seguro y ergonómico, que minimice el riesgo de lesiones y les permita realizar sus tareas de manera eficiente. Además, necesitan áreas de descanso adecuadas para recuperarse durante las pausas.

**Diseñadores e Ingenieros:** Este grupo se enfoca en el desarrollo de nuevos modelos y pruebas de materiales. Necesitan áreas creativas y bien equipadas con tecnología adecuada, como computadoras y software de diseño, además de materiales para la creación de prototipos. Un espacio inspirador puede fomentar la innovación en el diseño de productos.

**Logística y Almacén:** Los encargados de logística manejan la entrada y salida de materiales y productos terminados. Necesitan espacios de almacenamiento bien organizados y sistemas de gestión de inventario que les permitan llevar un control eficiente de los insumos y productos. También requieren un acceso fluido para la carga y descarga de mercancías.

Para optimizar la vivienda productiva, es esencial considerar la ergonomía en las estaciones de trabajo, implementar medidas de seguridad para minimizar riesgos laborales y diseñar el espacio de manera que facilite el movimiento entre áreas de trabajo, almacenamiento y descanso.

También es importante integrar adecuadamente las áreas de vida y trabajo para promover un ambiente armónico y productivo.

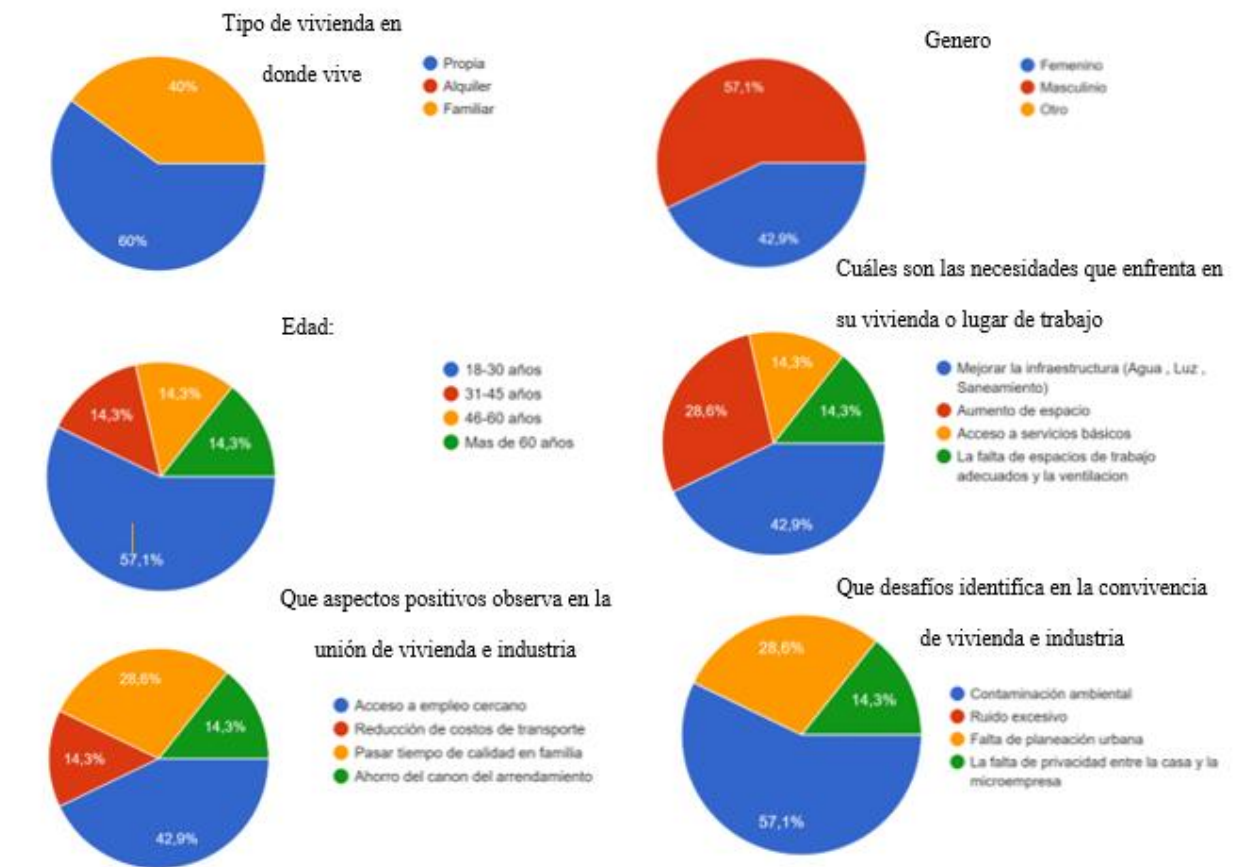
**Figura 31.** *Gráfico tipos de Usuario.*



### 3.1.8 Encuesta usuarios

Una encuesta para conocer los usuarios de una vivienda productiva es una herramienta fundamental que permite recopilar información valiosa sobre las necesidades, preferencias y experiencias de las personas que habitan y trabajan en ese espacio. La encuesta ayuda a identificar las necesidades específicas de los diferentes usuarios, como trabajadores, supervisores y la familia propietaria. Comprender estas necesidades es esencial para diseñar un espacio que promueva la eficiencia y el bienestar.

Figura 32. Gráficos de encuesta.



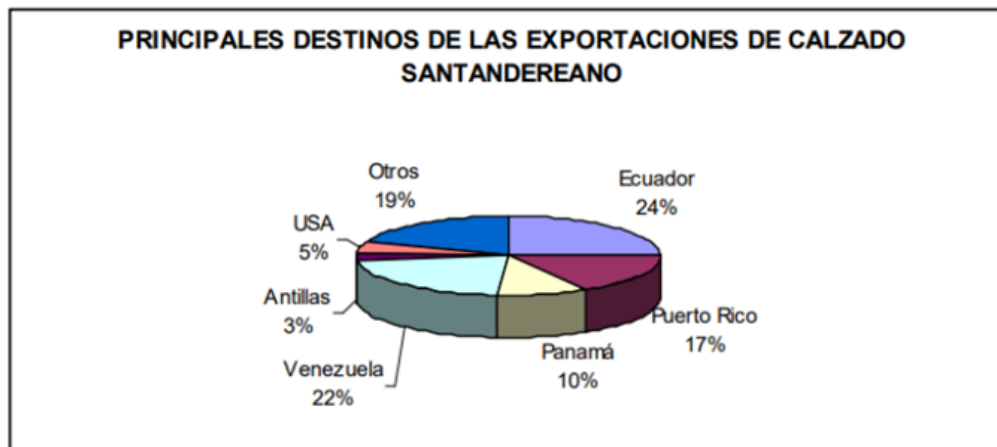
### 3.1.9 Historia del calzado en Bucaramanga

Bucaramanga, a nivel nacional, ha sido reconocida como una ciudad manufacturera desde sus inicios, siendo el calzado una fuente económica prometedora. Contribuye al empleo formal e informal en la región y estimula la actividad comercial. La industria del calzado en Bucaramanga se caracteriza por su carácter artesanal y rudimentario, con un lento proceso de tecnificación. Sin embargo, la globalización está acelerando cada vez más el desarrollo, obligando prácticamente a los empresarios a transformarse o abandonar la industria. La forma de implantación de las empresas de calzado está íntimamente relacionada con el bajo nivel de tecnificación. “el comercio de calzado comienza por iniciativa familiar, es decir que en la mayoría de las empresas productoras sus integrantes administrativos u operativos son familiares del propietario. Esta metodología de

trabajo se ha mantenido por años en este sector” (Altahona y Santiestebande Estadística, 2008). Esto quiere decir que el trabajo realizado fue aprendido por un familiar con mayor experiencia, un conocimiento empírico.

Durante el período de 2010 a 2015, más de 400 empresas experimentaron dificultades financieras significativas, no necesariamente llegando a la bancarrota, debido al incremento del valor del dólar y a la dependencia de insumos y maquinaria importada. Actualmente, post pandemia, la recuperación económica se está dando de manera gradual, aunque persiste la determinación y la búsqueda de soluciones. En el contexto actual, las estrategias de venta han evolucionado, eliminando intermediarios y promoviendo el uso de aplicaciones y catálogos digitales para adaptarse a las nuevas condiciones del mercado.

**Figura 33.** Principales destinos de las exportaciones de calzado santandereano.



Tomado de DANE-Mincomercio, Bogotá, (2006).

### ***3.1.10 Proceso de fabricación del calzado en Bucaramanga actualmente***

A través de entrevistas y visitas a las fábricas, se analizó el proceso de fabricación actual en Bucaramanga con el fin de aprender y entender cuáles son los procesos, las máquinas que mejor

se adaptarían a la vivienda en sentido espacial, que generen pocos residuos, ruidos y olores. Ya los otros procesos que no se puedan dar dentro de la vivienda serán hechos en a multiservicios o fabricas subcontratadas par a operaciones especializadas.

**Figura 34.** *Proceso de fabricación del calzado en Bucaramanga, Santander.*



Diseño: esta etapa implica la creación de un concepto para el calzado, considerando estilo, funcionalidad y ergonomía. Los diseñadores utilizan software de diseño y crean prototipos para visualizar el producto final.

Cortada: una vez que el diseño está aprobado, se realizan los patrones para las diferentes piezas del calzado. Se cortan los materiales (cuero, tela, etc.) según estos patrones utilizando máquinas de corte o herramientas manuales. Para esta actividad se necesita por cada cortador un auxiliar.

**Figura 35.** *Formas de cortada.*

Tomado de El arte de la zapatería en la ciudad bonita se resiste a desaparecer, Periódico 15, (2018).

Armado: en esta etapa, se ensamblan las piezas cortadas. Esto incluye la colocación de la parte superior del calzado sobre la plantilla y la preparación para la costura. Dobla y une las piezas cortadas para ello se utilizan herramienta menor, cabina de aspersión de pegante y maquina termo dobladora de plantilla y cuero.

**Figura 36.** *Armado.*

Tomado de El arte de la zapatería en la ciudad bonita se resiste a desaparecer, Periódico 15, (2018)

Costura: se unen las piezas mediante costura, utilizando máquinas especializadas. Esta fase es crucial para asegurar que las piezas queden bien unidas y el calzado sea resistente.

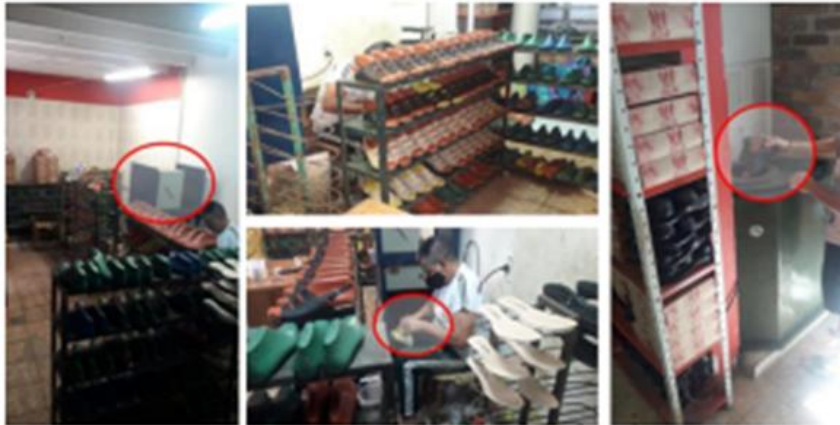
**Figura 37. Costura.**

Tomado de El arte de la zapatería en la ciudad bonita se resiste a desaparecer, Periódico 15, (2018).

Soladura: en esta fase, la suela se une a la parte superior del calzado. Existen diferentes métodos de soladura, como el pegado, el cosido o el uso de una combinación de ambos. La soladura es crucial, ya que determina la durabilidad y la comodidad del calzado. Se asegura que la unión sea fuerte y que no haya espacios vacíos que puedan afectar la funcionalidad.

**Figura 38. Soladura manual.**

Tomado de A pasos firmes camina la industria del calzado, Vanguardia, (2018)

**Figura 39.** *Soladura semi automatizada.*

Tomado de A pasos firmes camina la industria del calzado, Vanguardia, (2018)

**Figura 40.** *Línea de producción en soladura*

Tomado de A pasos firmes camina la industria del calzado, Vanguardia, (2018)

El finalizaje: Se refiere a los detalles finales del calzado. Esto incluye la limpieza de las superficies, la aplicación de tratamientos para mejorar la apariencia (como el pulido del cuero) y la revisión de la calidad. También se pueden agregar características finales, como plantillas o refuerzos, para mejorar la comodidad y el soporte del pie.

**Figura 41.** *Finizaje.*

Tomado de A pasos firmes camina la industria del calzado, Vanguardia, (2018)

El empaclado: una vez que el calzado ha pasado la inspección de calidad, se prepara para el empaclado. Cada par de zapatos se coloca en cajas o bolsas protectoras para evitar daños durante el transporte. El empaque también puede incluir etiquetas, instrucciones de cuidado y otros elementos de marketing que informan al consumidor sobre el producto.

El despacho es la etapa final en el proceso de fabricación, donde el calzado empaclado se envía a los puntos de venta o directamente a los clientes. Se organiza el transporte, asegurando que los productos lleguen a su destino de manera oportuna y en buenas condiciones. La logística en esta etapa es crucial para garantizar la satisfacción del cliente.

### 3.1.11 Área requeridos por actividad en la producción del calzado

Figura 42. Área de corte láser.

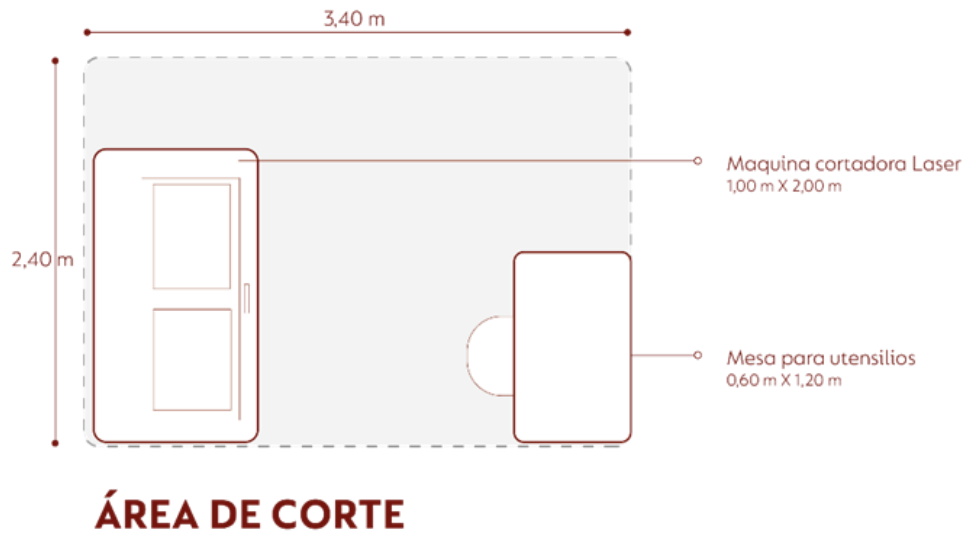
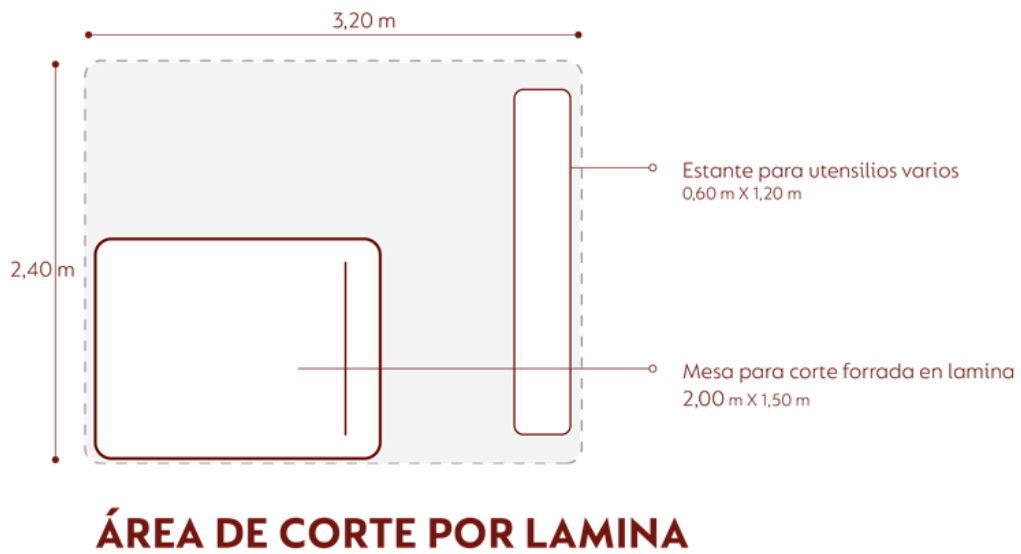
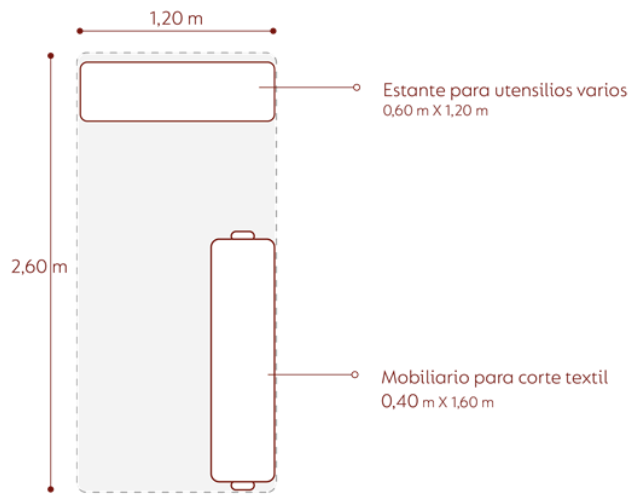


Figura 43. Área de corte por lámina.

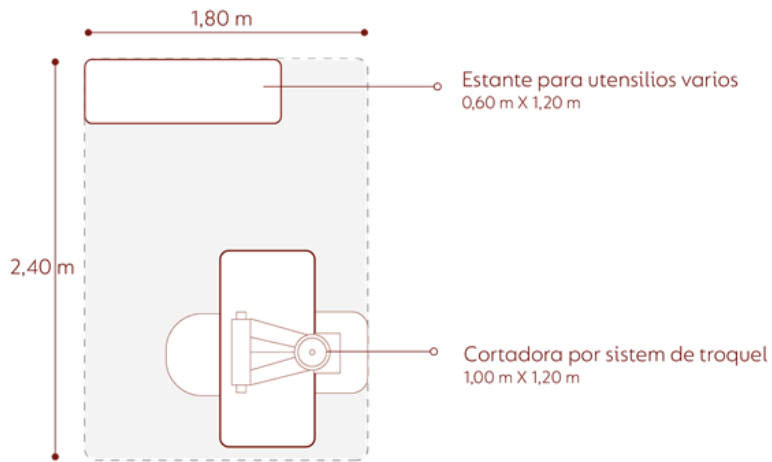


**Figura 44.** Área de corte y almacén por rollo.



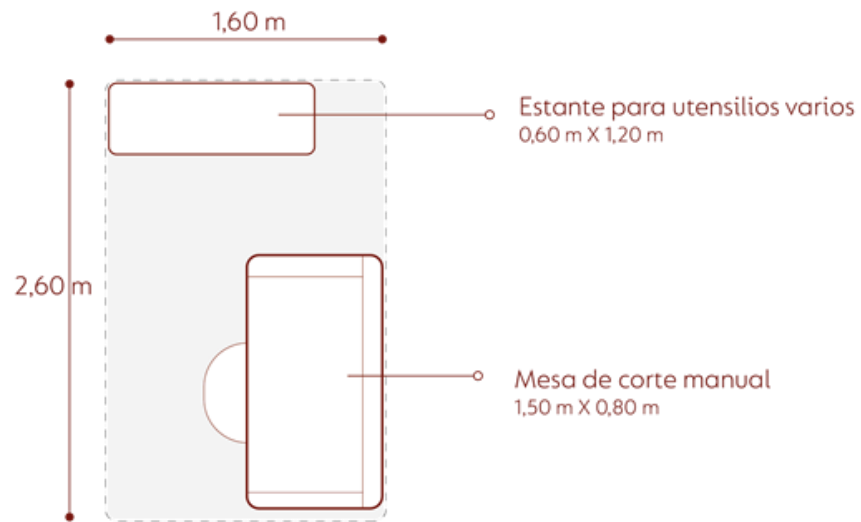
### ÁREA DE CORTE /ALMACÉN POR ROLLO

**Figura 45.** Área de corte a troquel.



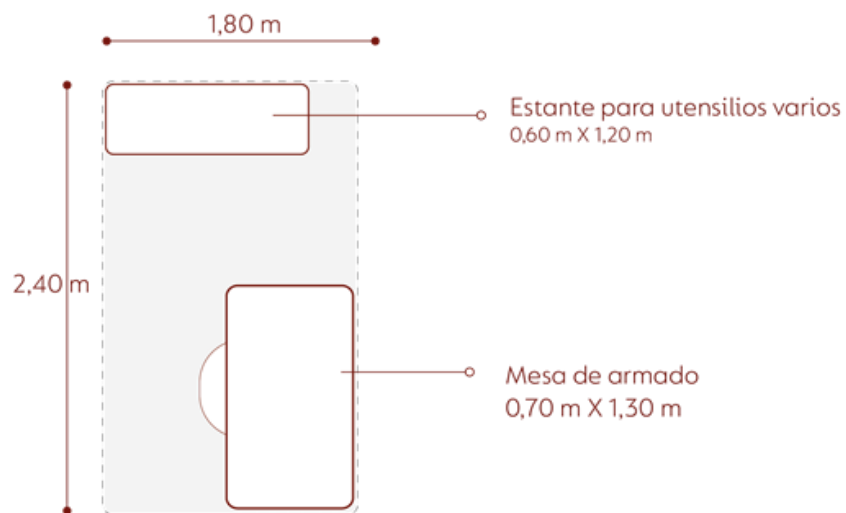
### ÁREA DE CORTE A TROQUEL

**Figura 46.** Área de corte manual.

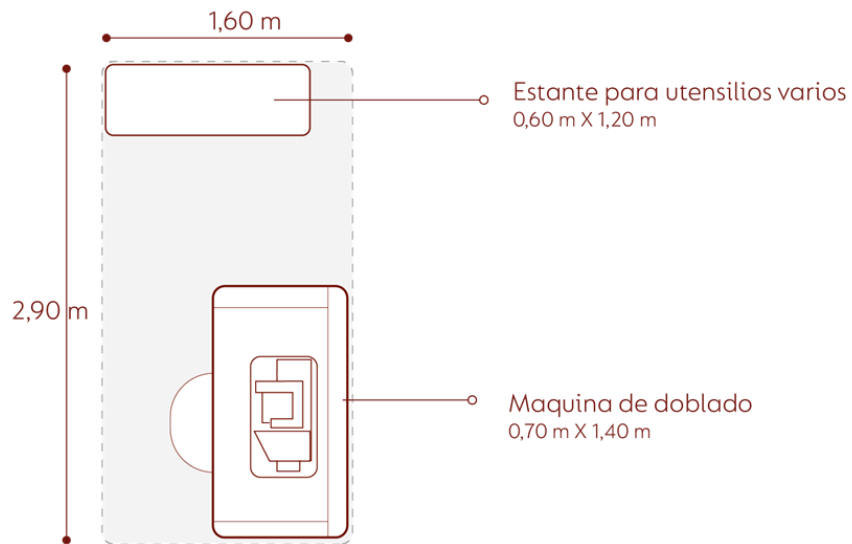


## ÁREA DE CORTE MANUAL

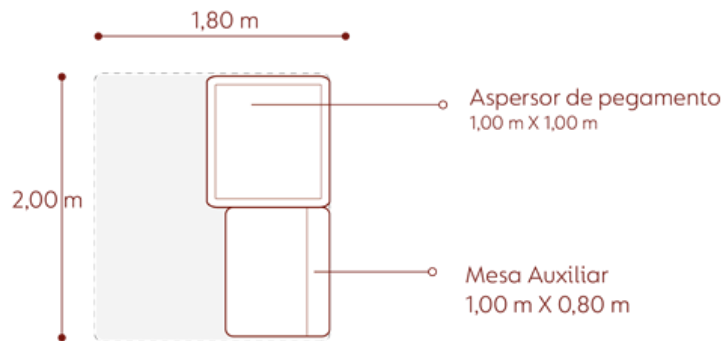
**Figura 47.** Área de auxiliar de armado y costura.



## ÁREA DE ARMADO Y COSTURA

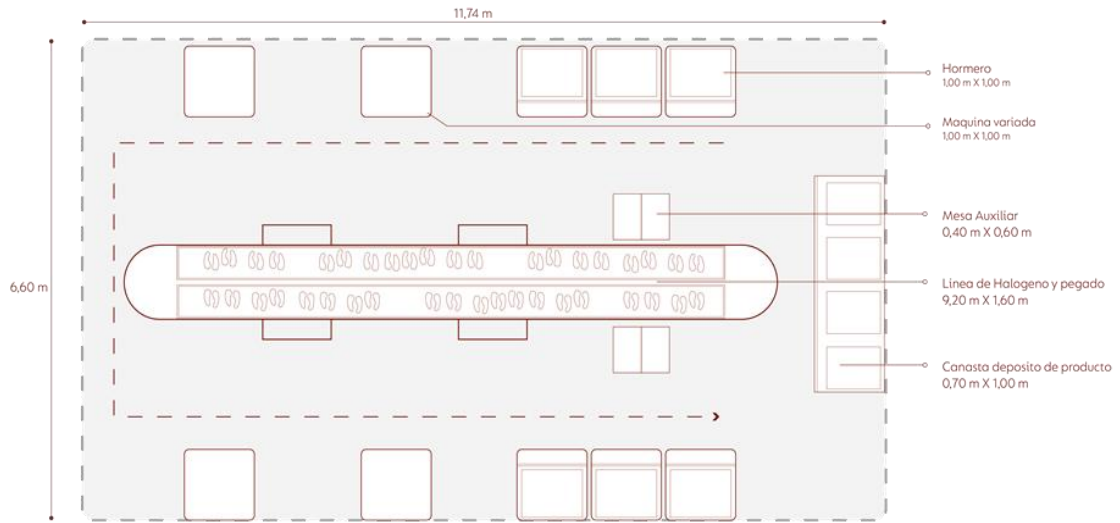
**Figura 48.** Área de termo dobladora.

## ÁREA DE TERMO DOBLADORA

**Figura 49.** Área de aspersor de pegamento.

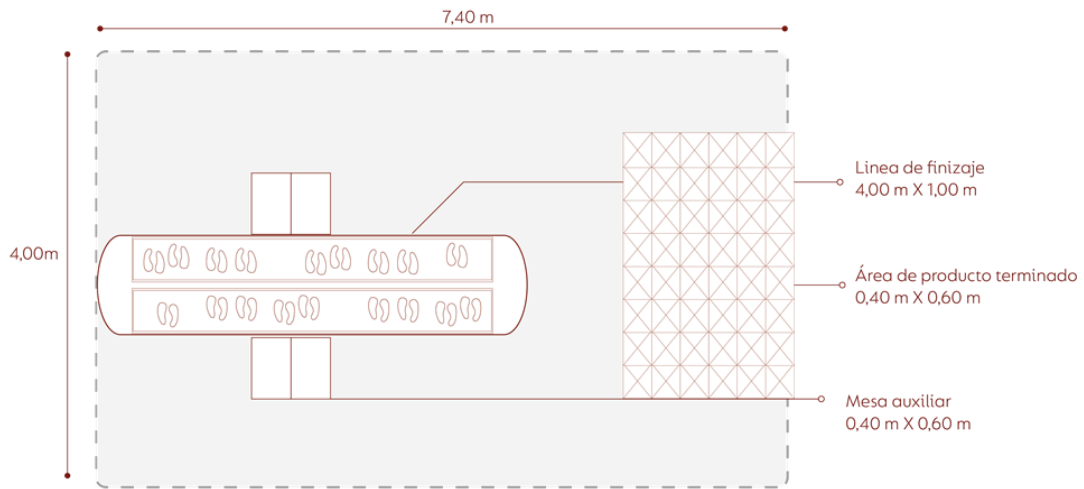
## ÁREA DE ASPERSOR DE PEGAMENTO

**Figura 50.** Área línea de producción de pegado.



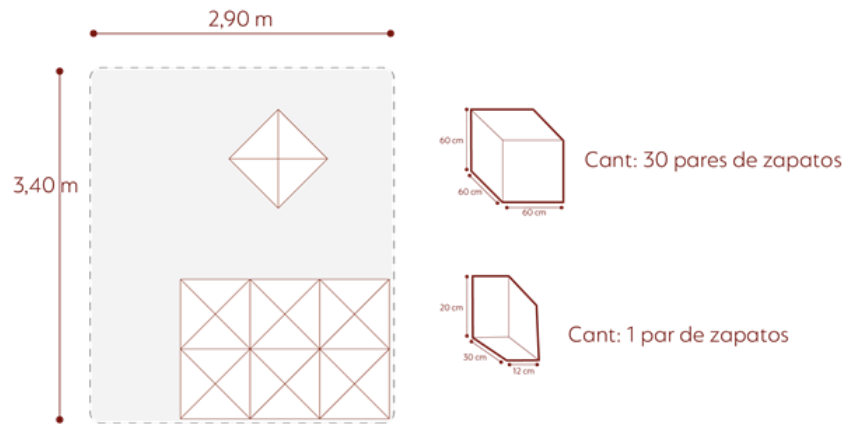
**ÁREA LINEA DE PEGADO**

**Figura 51.** Área de limpieza y supervisión de calidad.



**ÁREA DE LIMPIEZA Y SUPERVISIÓN**

**Figura 52.** Área de despacho y empaque.



**ÁREA DE DESPACHO Y EMPAQUE**

**Figura 53.** Área de bodegaje y almacén.



**ÁREA DE BODEGA**

**3.1.12 Maquinaria herramientas y equipos**

El mundo de las maquinarias para calzado es demasiado grande ya que cada año se van actualizando y sacando nuevos tipos de máquinas que ayudan para mejorar, la rentabilidad y el

tiempo de proceso de fabricación, aunque no todas las industrias tienen la capacidad de adquirir estas máquinas por su valor y poco capital de inversión, ahora enseño las maquinarias utilizadas en las fábricas de calzado en Bucaramanga.

Utiliza un láser para cortar materiales con alta precisión. Es ideal para crear formas complejas y detalles en los materiales del calzado, como cuero o textil, y permite un corte limpio sin deshilachado.

**Figura 54.** *Máquina de corte láser.*



Tomado de Máquina de corte láser TR-1390, Direct Industry, (s.f.).

**Figura 55.** *Troqueladora.*



Tomado de Centro Macchine, (s.f.)

Esta máquina utiliza troqueles para cortar piezas de material en formas específicas. Es eficiente para producir grandes cantidades de piezas de calzado de manera uniforme y rápida.

**Figura 56.** *Cabina de aspersión de pegante.*



Tomado de Cabina aplicar pegamento, TECOM, (s.f.).

Este equipo se utiliza para aplicar pegamentos de manera uniforme en las superficies que se van a unir. La cabina ayuda a controlar el uso del pegante y reduce la exposición a vapores nocivos.

**Figura 57.** *Máquina de coser.*



Tomado de SINGER, (s.f.)

Utilizada para unir las diferentes partes del calzado mediante costuras. Hay varios tipos de máquinas de coser, adaptadas a diferentes materiales y técnicas, lo que permite asegurar que las piezas queden bien unidas.

**Figura 58.** Línea de pegado.



Tomado de Equipamiento para una fábrica de calzado: ¿Qué necesito para hacer zapatos?, Shoemakers Academy, (s.f.)

Este sistema se encarga de aplicar el pegante y unir las partes del calzado, como la suela y la parte superior. La línea de pegado mejora la eficiencia del proceso y asegura que las uniones sean fuertes y duraderas.

**Figura 59.** Transportador de barras para montaje.

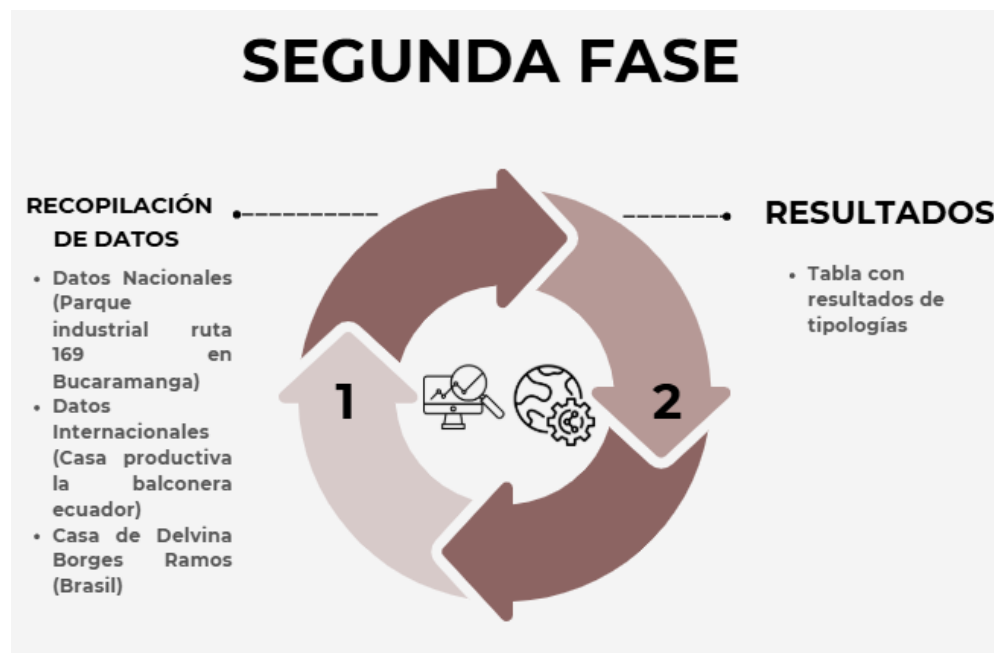


Tomado de Maquinaria para calzado, (s.f.)

Este equipo facilita el transporte de las piezas de calzado a lo largo de la línea de producción. Ayuda a mantener el flujo de trabajo y a reducir el tiempo de manejo manual, mejorando la eficiencia general del proceso.

### 3.2 Fase 2 analizar

**Figura 60.** Gráfico segunda fase metodología.



La segunda fase del proyecto se centra en la recopilación de datos de referencia y en la obtención de resultados que orienten la propuesta arquitectónica. Para ello, se analizaron datos nacionales, como el Parque Industrial Ruta 169 en Bucaramanga, y datos internacionales, incluyendo proyectos como la Casa Productiva La Balconera en Ecuador y la Casa de Delvina Borges Ramos en Brasil, los cuales aportan ejemplos relevantes de integración entre vivienda y producción. A partir de este análisis comparativo, se elaboró una tabla de resultados que sintetiza

las tipologías más adecuadas, permitiendo identificar patrones espaciales, funcionales y constructivos que servirán como base para el diseño de la vivienda productiva propuesta.

### ***3.2.1 Casa productiva la balconera Ecuador***

Este texto describe un proyecto arquitectónico en la ciudad de Montalvo, Ecuador, una ciudad satélite de Babahoyo con una población de aproximadamente 16,000 habitantes. La ciudad se ha expandido de manera horizontal, dispersa y de baja densidad, lo que ha llevado a la pérdida de sistemas organizativos tradicionales como la galería y el soportal que promovían la conexión con la calle y la vida comunitaria. El proyecto busca recuperar este vínculo entre el uso privado y lo público.

**Figura 61.** *Fachada principal Casa productiva la balconera.*



Tomado de (Casa productiva la Balconera y Natura Futura Arquitectura / ArchDaily, 2022).

En este contexto, una familia local ha decidido transformar su terreno de 19mx11m en un espacio residencial y comercial en el centro de la ciudad. El espacio comercial será un restaurante, y habrá tres viviendas para la madre y las hijas de la familia, promoviendo la convivencia y el trabajo en conjunto dentro del mismo espacio. El programa se dividirá por la mitad, con el

restaurante a la izquierda y las viviendas a la derecha. El área comercial incluirá una cocina y un espacio de doble altura, conectado horizontalmente por un puente cubierto que vinculará el espacio para los comensales con la galería exterior. El área residencial incluirá un apartamento en planta baja y dos en planta alta. Ambas partes del programa se conectarán con la galería exterior a través de puertas de celosía plegables y abatibles, cuyo uso compartido dependerá de la actividad del restaurante. Este proyecto busca reforzar la conexión entre el espacio privado y público, promoviendo la vida comunitaria y el uso compartido de espacios en el centro de la ciudad de Montalvo.

**Figura 62.** Plano primer piso Casa productiva la balconera.



Tomado de Casa productiva la Balconera / Natura Futura Arquitectura / ArchDaily, (2022)

**Figura 63.** Plano segundo piso Casa productiva la balconera.



Tomado de (Casa productiva la Balconera / Natura Futura Arquitectura / ArchDaily, 2022).

### ***3.2.2 Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga***

Ruta 169 está ubicada en Bucaramanga, dentro de la zona industrial según el plan de ordenamiento territorial. Es una agrupación de bodegas medianeras de volumen irregular. Cuenta con parqueaderos privados y públicos, además de un pequeño bloque de servicios complementarios.

**Figura 64.** *Parque Industrial ruta en Bucaramanga.*



Tomado de (Ruta-169, Inacar, 2024).

El proyecto tiene varios tipos de bodegas, que varían en sus dimensiones, pero el concepto base se mantiene. La bodega tiene un único acceso que sirve como descargue, acceso a producción y administrativo. Al tener las oficinas a modo de mezanine, el volumen de producción cumple un papel importante a nivel formal, se convierte en ese volumen jerárquico a de enmarcar.

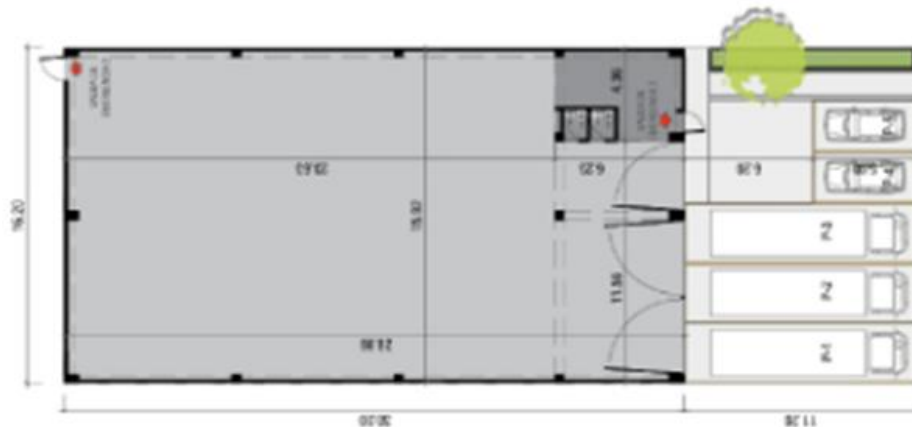
**Figura 65.** *Corte transversal Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.*



Tomado de (Ruta-169, Inacar,2024).

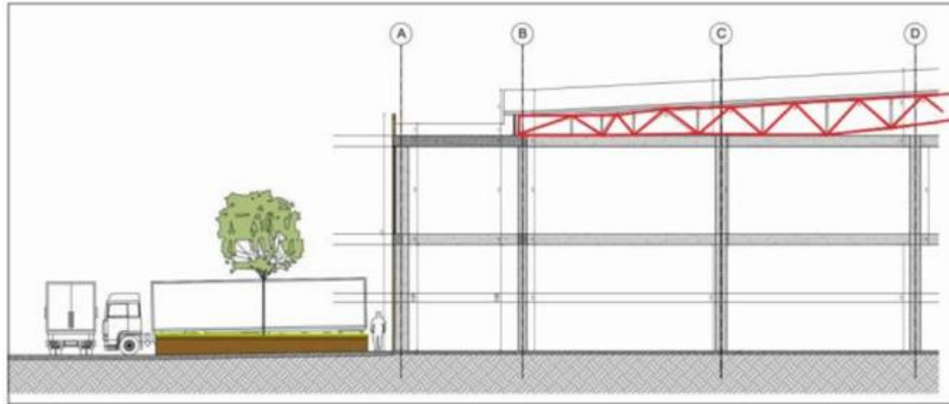
La distribución de la bodega es clara con circulación directa. El hall de acceso dirige hacia las tres zonas: oficinas y punto fijo a mano derecha, de manera directa a la producción y, en el costado derecho, más adelante, los baños. Cada bodega cuenta con 3 parqueaderos para camiones y dos de vehículo liviano.

**Figura 66.** Planta primer piso Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.



Tomado de (Ruta-169, Inacar,2024)

El sistema estructural es mixto, cuenta con columnas y vigas en concreto reforzado, pero al mirar la cubierta se encuentra perfiles metálicos, cerchas metálicas que general amplitud y busca perforaciones para la ventilación del gran volumen.

**Figura 67.** *Componente técnico Parque industrial ruta 169 en Bucaramanga.*

Tomado de (Ruta-169, Inacar,2024)

### 3.2.3 Casa de Delvina Borges Ramos (Brasil)

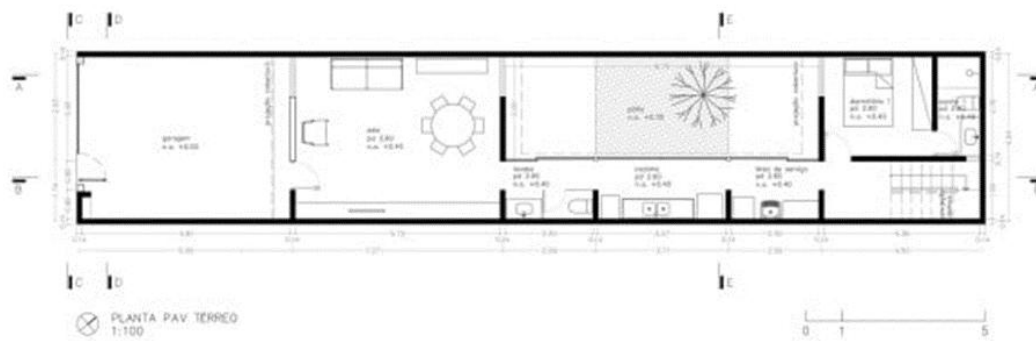
La casa ubicada en el barrio Vila Matilde en Sao Paulo, Brasil, fue galardonada con el premio Building Of The Year 2016 por ArchDaily y también recibió un premio en la X Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo en la categoría Panorama de Obras. Diseñada por Terra e Tuma Arquitectos Asociados, la construcción inició en 2011 a petición de un joven para su madre, una mujer humilde que vivía en una casa con graves problemas estructurales.

**Figura 68.** *Casa de Delvina Borges Ramos.*

Tomado de (Casa de Delvina Borges Ramos/ La Nación,2022)

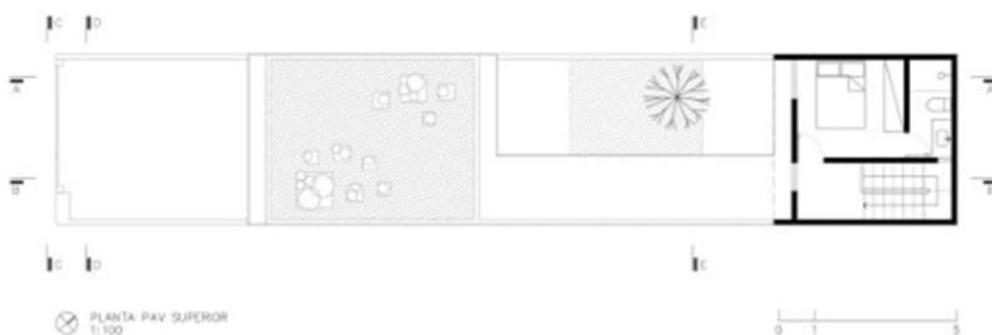
A pesar de considerar vender la propiedad, la señora Delvina, por su arraigo al lugar y edad avanzada, se resistió a alejarse. En 2014, la casa se derrumbó parcialmente, lo que aceleró la necesidad de una nueva construcción ajustada a los recursos limitados de la familia. La demolición y reconstrucción se completaron en seis meses. La vivienda, de 95m<sup>2</sup>, cuenta con sala de estar, cocina, baño, lavadero, habitación y un patio interior en el primer piso, mientras que en el segundo piso hay una habitación para huéspedes. Un huerto en el techo de la sala de estar ofrece la posibilidad de expansión futura, siendo una solución arquitectónica simple y gratificante.

**Figura 69.** Plano primer nivel Casa de Delvina.



Tomado de (Casa de Delvina Borges Ramos/ La Nación,2022).

**Figura 70.** Plano segundo nivel Casa de Delvina .



Tomado de (Casa de Delvina Borges Ramos/ La Nación,2022).

**3.2.4 Conclusión del análisis de los referentes**

Respecto al análisis de los referentes, se toman una serie de lineamientos y criterios con el fin de llegar a un desarrollo adecuado donde una de forma adecuada la vivienda y la industria.

Implementación de dobles alturas en las zonas de trabajo para mejorar la iluminación y ventilación.

Generar un eje de circulación para dar sentido a los dos usos vivienda e industria.

Uso de adecuado de circulaciones lineales para las zonas de trabajo.

Implementar los dos usos, con las áreas adecuadas a la escala del proyecto.

Tener en cuenta la localización y la implantación del proyecto para una adecuada ventilación de los espacios.

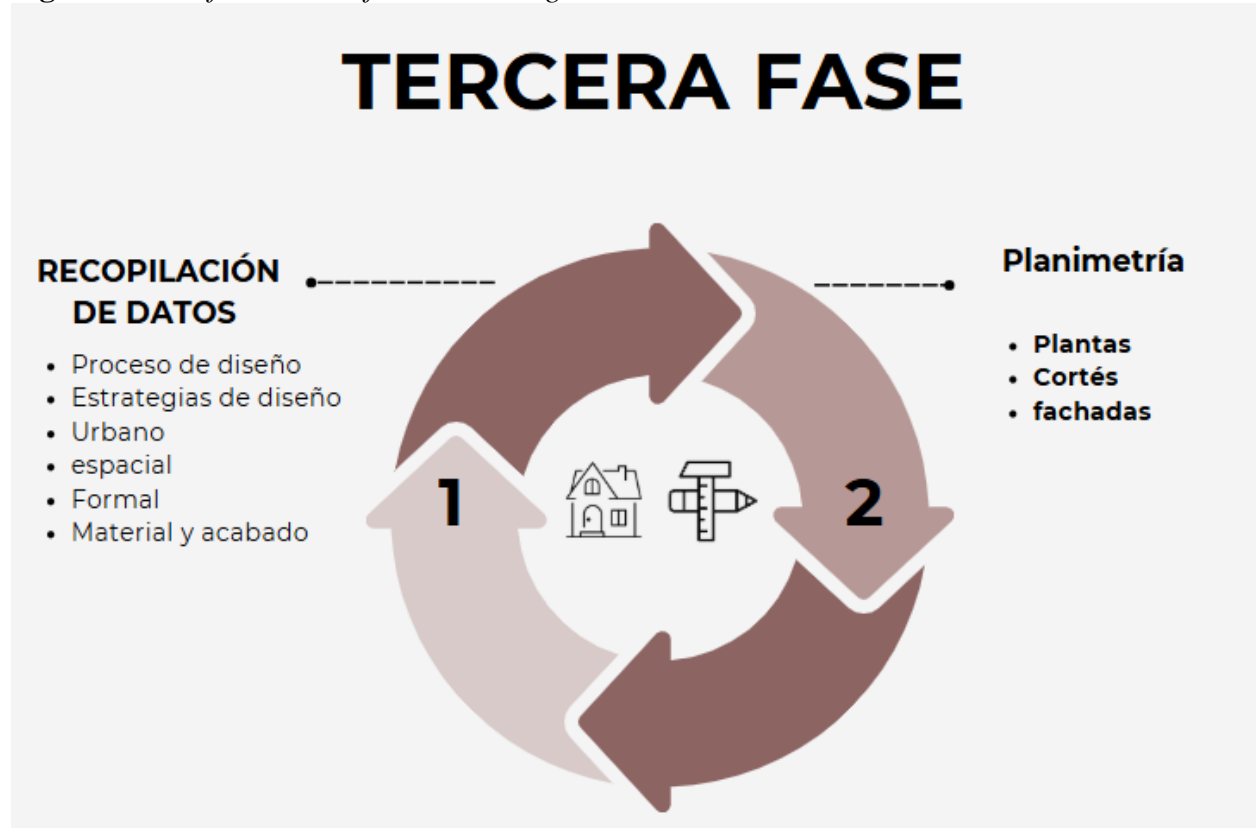
Diseñar e implementar diseños de dobles fachadas y celosías para mejorar la ventilación e iluminación.

**Figura 71. Conclusiones referentes.**

PROYECTOS	SOSTENIBILIDAD	ESTETICO	COMFORT	CONCLUSIÓN
CASA PRODUCTIVA LA BALCONERA	Implementación materiales amigables con el medio ambiente	Por medio de la doble altura se generan nuevos espacios transitables, a generar amplitud y ventilación al espacio productivo	Espacios con buena ventilación y materiales se destacan en el espacio	-Las dos actividades se unen mediante una doble altura -Espacios conectados con el espacio publico
PARQUE INDUSTRIAL RUTA 169	Ahorro energético, gestión de agua y áreas verdes para minimizar su impacto ambiental y fomentar la sostenibilidad a largo plazo.	Diseño moderno y funcional integra líneas simples y vegetación, creando un espacio visualmente atractivo que equilibra lo industrial con lo natural.	Comodidad con espacios amplios, bien ventilados e iluminados, además de áreas verdes que promueven el bienestar de los trabajadores	- ofrece un entorno industrial eficiente, moderno y respetuoso con el medio ambiente.
CASA DE DELVINA BORGES RAMOS	El proyecto se genero con un bajo presupuesto sin desmeritar la calidad del proyecto ni el medio ambiente	Por medio de un patio interno genera una union de la vivienda y la naturaleza. La circulación en la doble altura genera mejores vistas	La materialidad a pesar de no ser muy costosa cuenta con buenos acabados y generan sencillez y limpieza, al igual que la iluminación interna	-Genera patios internos para mejor iluminación y ventilación en el espacio a demas de integrar los espacios -Acabados y materiales a la vista

### 3.3 Fase 3 establecer

Figura 72. Gráfico tercera fase metodología.



La fase tres de la metodología consistirá en la elaboración de la planimetría necesaria para materializar el proyecto, desarrollando plantas arquitectónicas, cortes y fachadas que integren de manera armónica los espacios de vivienda y producción. Para esta etapa, se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en la fase uno, donde se analizaron el contexto físico, normativo y urbano, y en la fase dos, donde se recopilaron referentes arquitectónicos y se establecieron criterios de diseño, garantizando así la funcionalidad de la industria del calzado y el confort habitacional dentro de un mismo conjunto arquitectónico.

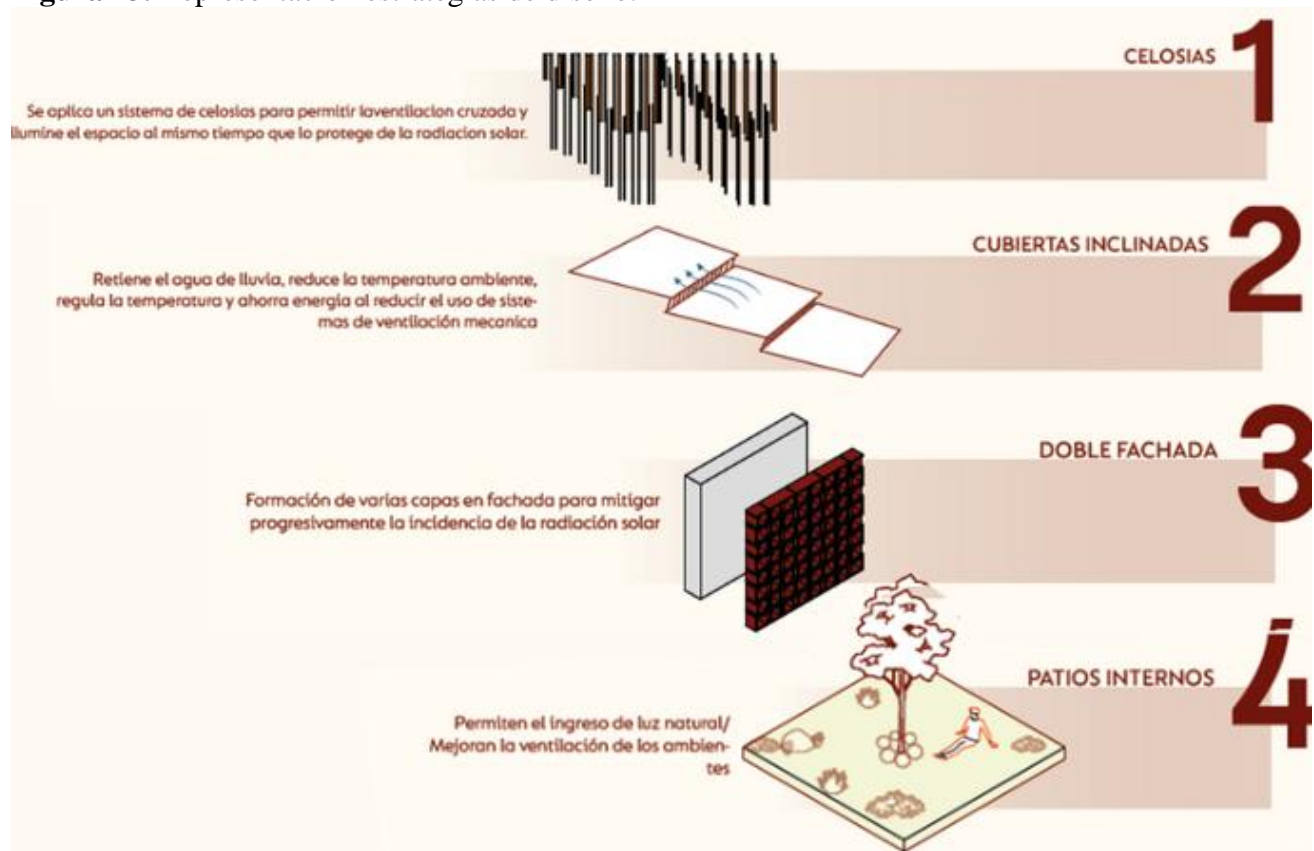
### ***3.3.1 Proceso de Diseño***

El proyecto se fundamenta en un análisis contextual exhaustivo del municipio de Bucaramanga, donde se ha identificado un notable crecimiento del sector del calzado. Este análisis revela la presencia de un número creciente de microempresas dedicadas a la producción de calzado, que, sin embargo, carecen de un espacio adecuado que integre las necesidades de producción y vivienda de sus propietarios. Esta situación limita no solo la eficiencia en la producción, sino también la calidad de vida de quienes habitan y trabajan en estos espacios. A partir de esta premisa, se propone el desarrollo de una vivienda productiva que combine de manera funcional los espacios de trabajo y de hogar, atendiendo a las necesidades específicas de los microempresarios del sector del calzado en Bucaramanga. El objetivo es diseñar una vivienda productiva en el barrio el Diamante aplicando estrategias de habitabilidad y confort para articular las dinámicas domésticas de una familia y con las actividades necesarias del área de producción en una microempresa de calzado.

La selección de la ubicación para este proyecto se llevará a cabo con un enfoque estratégico, considerando áreas de alta concentración de microempresas y un acceso fácil a recursos e infraestructuras relevantes. Se realizará un análisis del componente normativo, la edificabilidad del lote, el contexto circundante y las edificaciones existentes, lo que permitirá determinar el lugar más idóneo para implementar esta vivienda productiva. Este enfoque busca no solo atender las necesidades de los microempresarios y sus familias, sino también fomentar el desarrollo del sector del calzado en Bucaramanga, contribuyendo así al crecimiento económico y al bienestar de la comunidad. La integración de espacios de vivienda e industria permitirá crear un modelo que potencie la actividad productiva, facilitando un equilibrio entre la vida laboral y personal en un entorno eficiente y accesible.

### 3.3.2 Estrategias de diseño

**Figura 73.** Representación estrategias de diseño.



Para garantizar el confort térmico y ambiental en el proyecto, se implementaron diversas estrategias de diseño pasivo. En primer lugar, se incorporó un sistema de celosías que permite la ventilación cruzada y el ingreso de luz natural controlada, protegiendo al mismo tiempo los espacios interiores de la radiación solar directa. Adicionalmente, se utilizaron cubiertas inclinadas que favorecen la captación y retención de agua lluvia, ayudan a reducir la temperatura interna y disminuyen la necesidad de sistemas de ventilación mecánica. También se integró una doble fachada, conformada por varias capas que actúan como barrera térmica, mitigando progresivamente la incidencia del calor solar sobre el edificio. Finalmente, los patios internos

juegan un papel fundamental al permitir la entrada de luz natural y mejorar la ventilación de los diferentes ambientes, fomentando un microclima agradable dentro del conjunto arquitectónico.

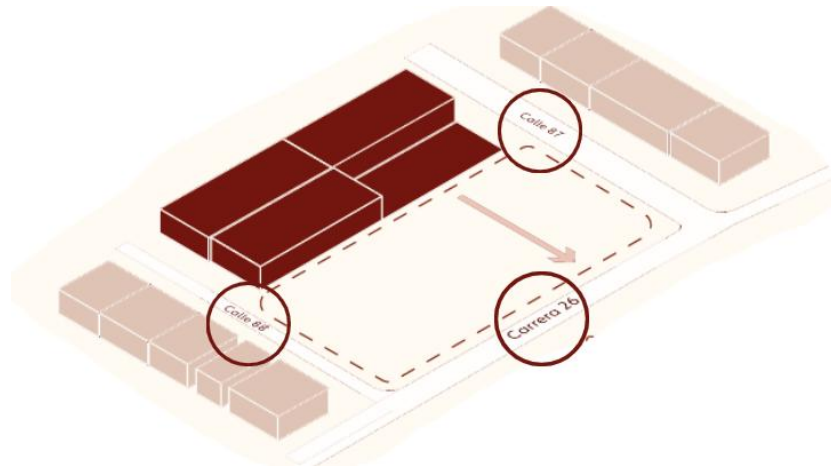
### 3.3.3 Urbano

El proyecto al ser de baja escala no interfiere demasiado con las zonas urbanas del sector, pero a pesar de eso se da un tratamiento de las cosas que faltantes alrededor como lo es la falta de iluminación en las noches y las rampas entre calles para las personas de movilidad reducida. La propuesta hace provecho al máximo el área permitida para ocupar, permitiendo de igual manera espacios amplios libres que se convierten en áreas verdes comunes y parqueadero. A nivel de planteamiento urbano se logra de manera básica ya que el objetivo principal es un modelo de vivienda optimo.

**figura 74.** Área de intervención.

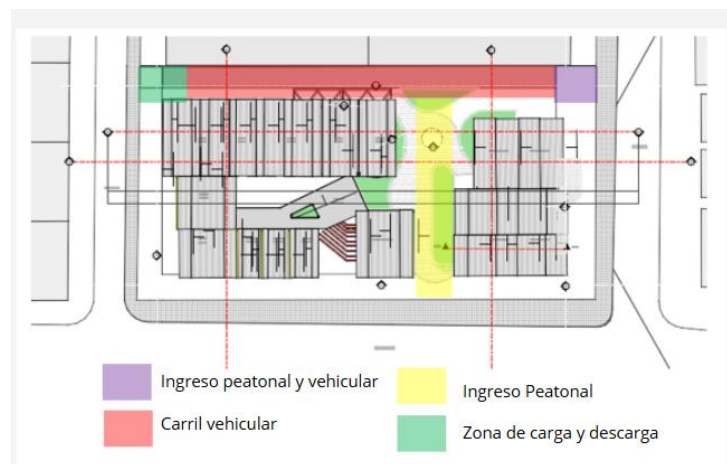


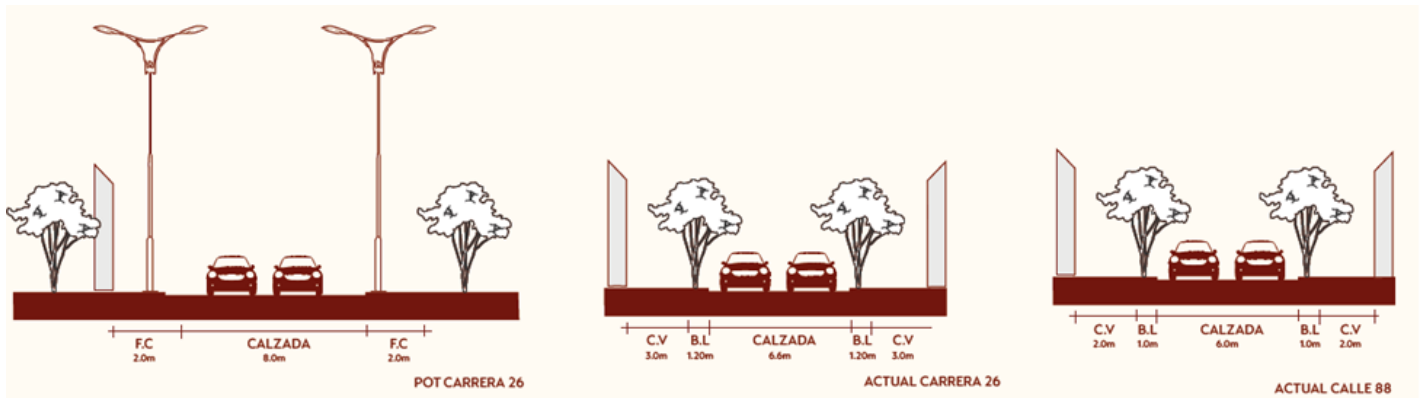
**Figura 75.** *Circulación vial.*



Por medio del retroceso posterior que es de 3.50m y los antejardines de 3.0m se creó un eje central en el proyecto donde se dividieron los dos volúmenes cada uno con su respectivo uso (vivienda e industria). El proyecto cuenta con ingreso para la zona de vivienda por la carrera 26 y de la zona de industria por la carrera 26 consta con espacio para 2 carros y un parqueadero para discapacitados. Por la calle 88 se encuentra la zona de carga y descarga, este espacio es de transición rápida por lo que la mayoría del tiempo no se encontrara ocupada esta zona por ningún vehículo.

**Figura 76.** *Esquema ingresos*

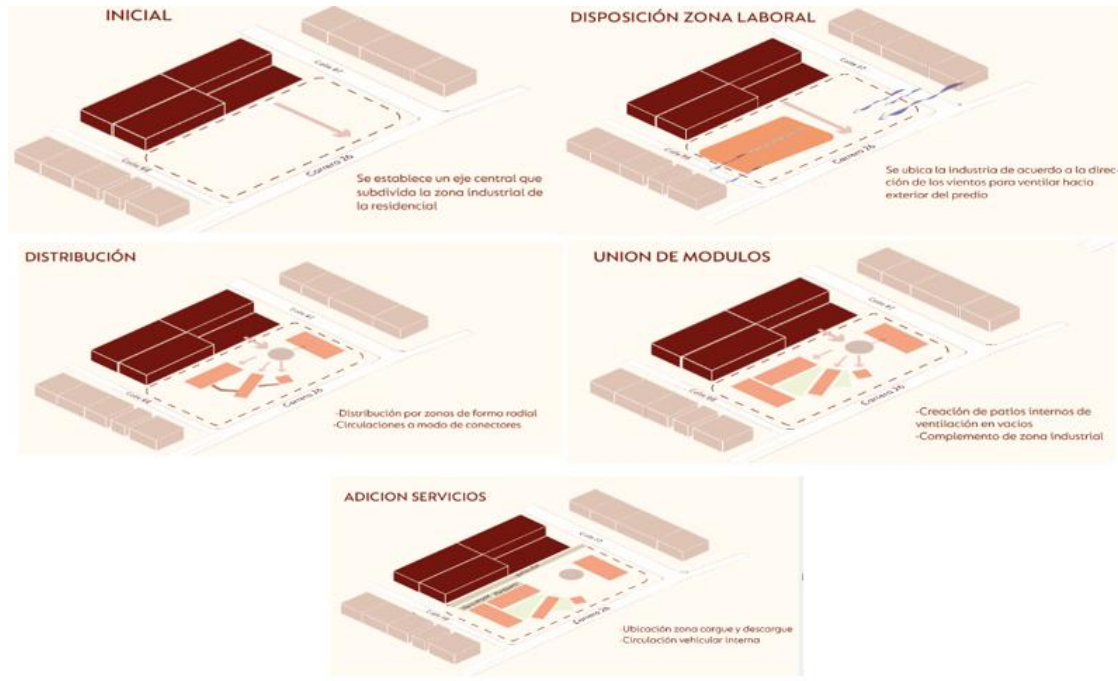


**Figura 77.** *Perfiles viales.*

### 3.3.4 Formal

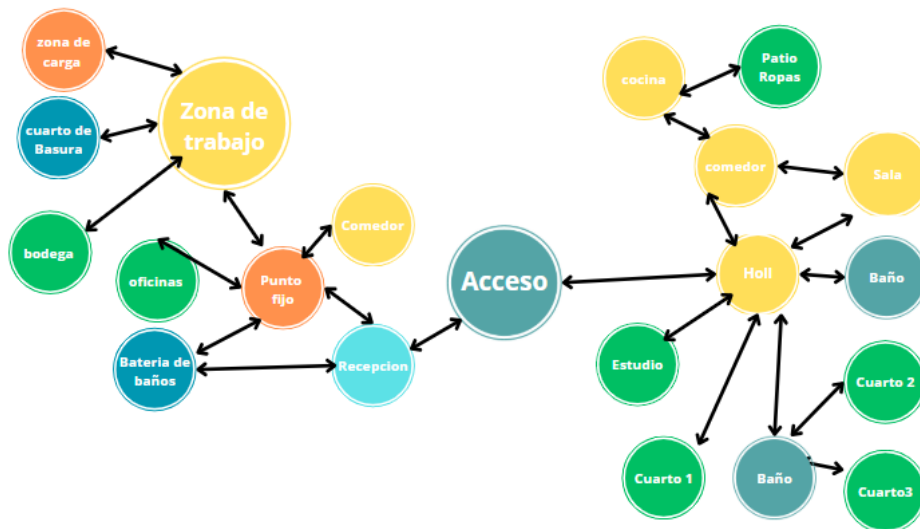
Teniendo toda la información ya recopilada en cuestión de normativa, referentes y estudios del lote, lo primero que se realizó fue delimitar el área a intervenir teniendo en cuenta retrocesos posteriores y ante jardines, dando así el espacio a diseñar. Se genera un eje central el cual tiene dos funciones que son, dividir los dos usos (vivienda e industria) y al mismo tiempo servir como eje de circulación para ingreso a los dos espacios. Se genera una distribución en forma radial alrededor de la fábrica para tener una circulación a modo de conectores y tener patios internos que generan ventilación y luz natural dentro de los volúmenes. Para llegar al programa arquitectónico se hizo su respectivo estudio a los usuarios y a cada área que complementa el uso de vivienda y espacio productivo con el fin de tener que todos los espacios cumplan con las necesidades requeridas.

Figura 78. Esquemas volumetría.



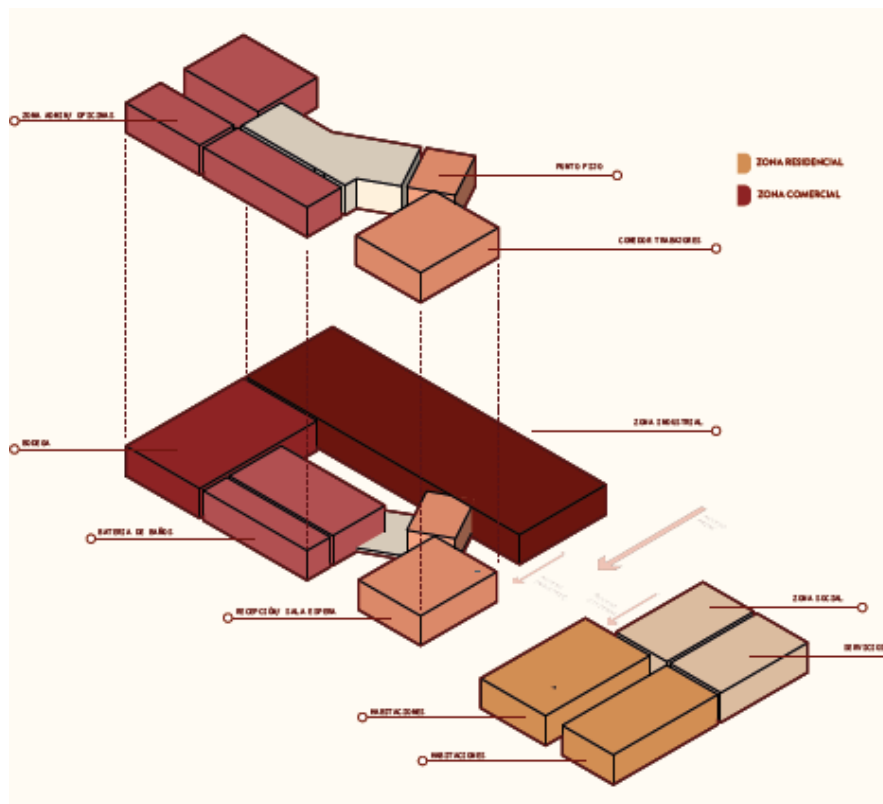
Para llegar al programa arquitectónico se hizo su respectivo estudio a los usuarios y a cada área que complementa el uso de vivienda y espacio productivo con el fin de tener que todos los espacios cumplan con las necesidades requeridas.

Figura 79. Relación entre espacios.



Teniendo en cuenta el programa arquitectónico y las tipologías estudiadas se propone que se debe tener claro dos volúmenes en los que separe los dos usos, vivienda e industria, pero al mismo tiempo tener un eje central que separe y distribuya el ingreso a los dos espacios arquitectónicos. En la zona de vivienda el hall de ingreso sirve como recibidor y distribuidor a los espacios generales como lo es sala y cocina, y el espacio de la sala sirve para dividir lo que es sala común y la zona privada. En la zona de producción lo primero que nos recibe es la recepción con el fin de dividir los espacios de trabajo y espacio administrativo.

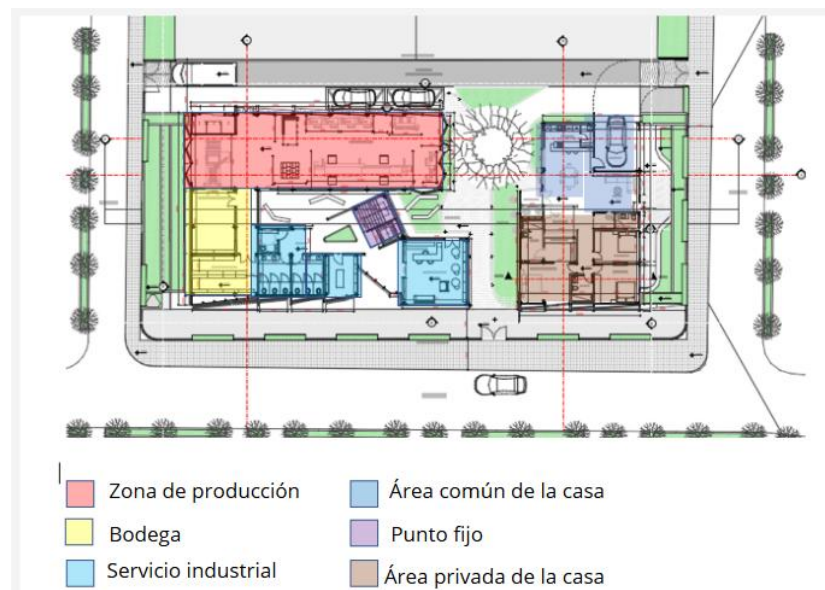
**Figura 80.** Esquema volumétrico.



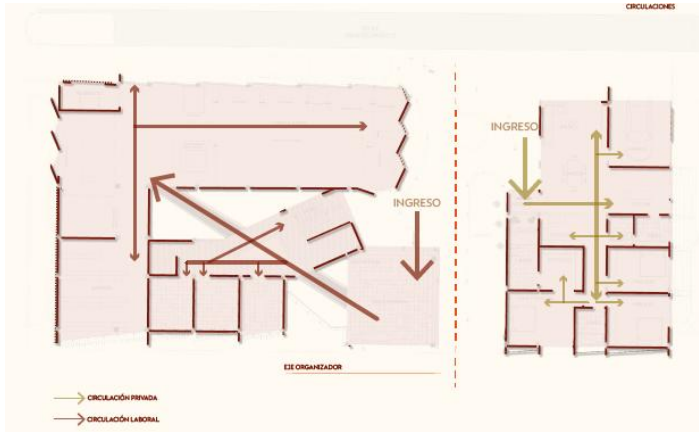
Se plantea la separación de los dos usos (vivienda e industria) con el objetivo de evitar una interacción directa entre ellos. Esta división se logra mediante un patio interno que actúa como elemento articulador y de transición, mientras que una pérgola exterior establece una conexión

visual y funcional entre ambos espacios. La vivienda se desarrolla en una sola planta para mantener una escala doméstica adecuada, mientras que en el área industrial se propone una doble altura en la zona de producción, permitiendo mayor amplitud y mejor manejo de maquinaria. La otra mitad del volumen industrial se organiza en diferentes niveles para albergar las demás actividades propias del proceso productivo.

**Figura 81.** *Esquema de espacios*



En este esquema de espacios podemos ver y diferenciar cómo se comportan los usos de cada espacio en su primer nivel. En la parte de la industria vemos lo que es, zona de producción, bodega, la recepción, puntos fijos y la batería de baños. En la vivienda se divide simplemente por áreas comunes como lo es cocina, sala, comedor, estudio, baño, patio de ropas y parqueadero techado.

**Figura 82.** *Gráfico recorrido interno.*

### 3.3.5 Espacial

Desde el punto de vista espacial, el proyecto se organiza a partir de la articulación clara entre los dos usos principales: la vivienda y la industria del calzado. Estos dos volúmenes se disponen de forma estratégica, separados inicialmente para evitar una interacción directa, pero conectados a través de un patio interno y una pérgola liviana que actúa como elemento integrador. Esta conexión no solo articula los recorridos, sino que también genera un espacio de transición que favorece la ventilación cruzada, el confort térmico y la relación visual entre ambas funciones.

La vivienda se desarrolla en un solo nivel, priorizando la funcionalidad y la accesibilidad, mientras que el área industrial presenta una doble altura en la zona de producción para optimizar los procesos productivos, además de espacios complementarios destinados a otras actividades de la industria. La distribución espacial se acompaña de estrategias pasivas de confort, como patios internos que permiten el ingreso de luz natural y mejoran la ventilación, celosías que filtran la radiación solar, cubiertas inclinadas para controlar el escurrimiento del agua lluvia, y una doble fachada que reduce el impacto térmico. El conjunto espacialmente no solo responde a las necesidades específicas de cada uso, sino que también promueve la integración social y productiva de sus ocupantes, creando un ambiente funcional, saludable y sostenible.

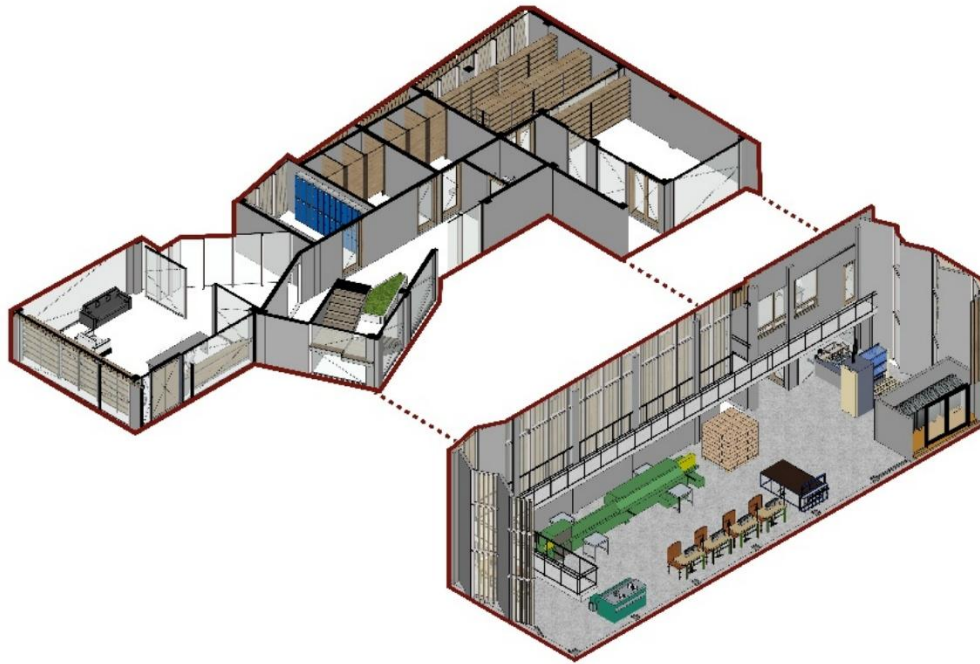
**Figura 83.** *Axonométrica vivienda*

La axonométrica de la vivienda permite apreciar de forma tridimensional la organización espacial y la composición volumétrica de la propuesta. En esta representación se evidencian las relaciones entre las diferentes áreas, lo que facilita entender la distribución de los ambientes y cómo se interconectan para favorecer la entrada de luz natural y la ventilación. Además, destaca la integración de los elementos arquitectónicos y la jerarquía de volúmenes, aspectos fundamentales para lograr un diseño coherente y funcional que combine estética y habitabilidad.

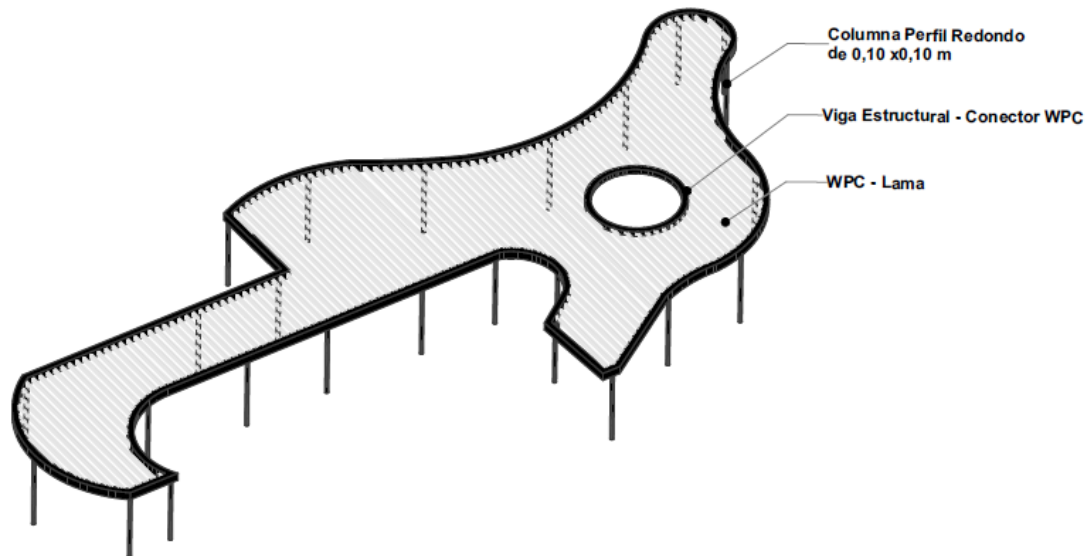
**Figura 84.** *Axonométrica industria*

**Figura 85.** *Axonométrica zona producción*

La axonométrica de la zona de producción muestra de manera clara la organización espacial destinada a las actividades industriales de calzado. Se destaca el aprovechamiento de la doble altura, que permite una mejor circulación del aire, el manejo eficiente de maquinaria y una mayor flexibilidad en los procesos productivos. En el nivel principal se distribuyen las áreas de trabajo, mesas de ensamble y equipos industriales, mientras que, en el nivel superior, aprovechando la altura, se ubican espacios complementarios para almacenamiento o apoyo operativo. La disposición de los elementos favorece una circulación fluida y una separación funcional entre las distintas etapas de producción, asegurando un entorno de trabajo ordenado, seguro y eficiente.

**Figura 86.** Axonométrica zona producción y zonas industria

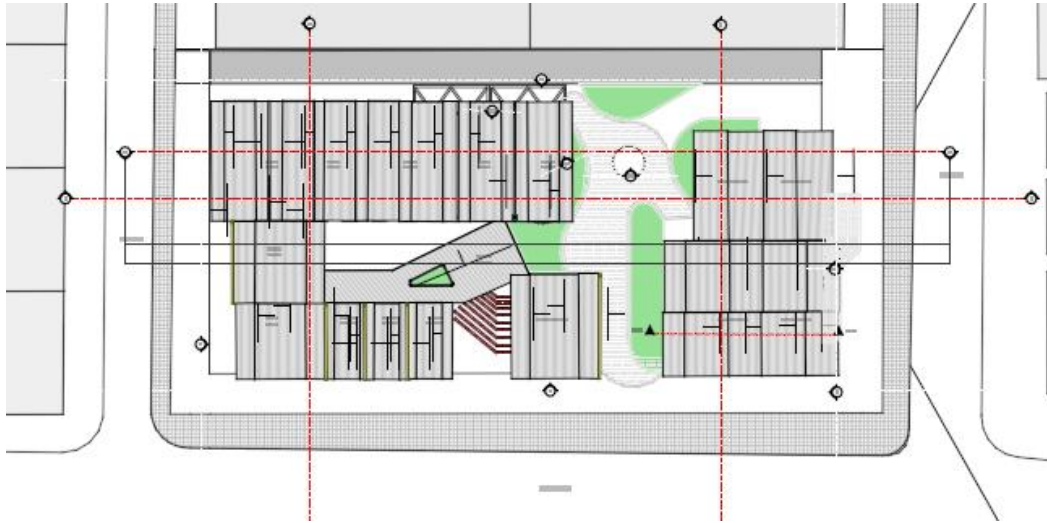
La axonométrica de la zona de producción e industria resalta la articulación de los espacios a través de patios internos, que funcionan como elementos de integración y transición entre áreas de trabajo y zonas de apoyo. La nave principal de producción, diseñada en doble altura, permite albergar maquinaria de gran tamaño y organizar las diferentes etapas del proceso de fabricación de calzado. Los patios no solo favorecen la conexión visual y espacial, sino que también mejoran las condiciones de iluminación y ventilación natural, esenciales para garantizar un ambiente laboral saludable. A su vez, los espacios auxiliares como oficinas, bodegas y servicios complementan el conjunto, permitiendo un funcionamiento fluido y eficiente entre la vivienda y la industria, siempre manteniendo su autonomía funcional, pero integrándose armónicamente mediante estos vacíos estratégicos.

**Figura 87.** Axonométrica pérgola.

La conexión entre los dos volúmenes, vivienda e industria, se realiza a través de una pérgola estructural que no solo vincula físicamente ambos espacios, sino que también genera un recorrido protegido para los usuarios. Esta pérgola, construida a partir de columnas de perfil redondo y vigas estructurales de conector WPC, sostiene un sistema de lamas que permite el paso controlado de la luz y la ventilación, creando un ambiente agradable de transición. La importancia de esta cubierta radica en que proporciona sombra, protección contra las inclemencias climáticas y una sensación de continuidad arquitectónica entre los dos programas. Además, favorece la integración visual y funcional, manteniendo la independencia de cada volumen, pero generando una experiencia de recorrido amable, segura y climáticamente confortable para quienes transitan entre la vivienda y el área de producción.

### 3.3.6 Planos plantas

**Figura 88.** *Plano cubiertas*



**Figura 89.** *Plano primer piso.*

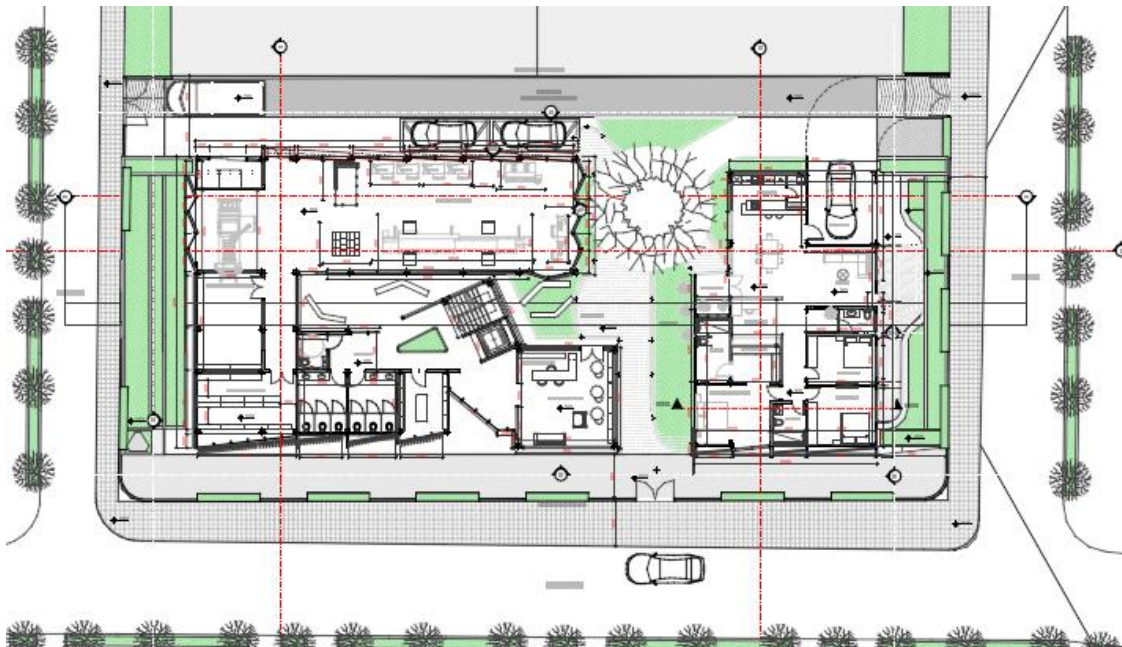
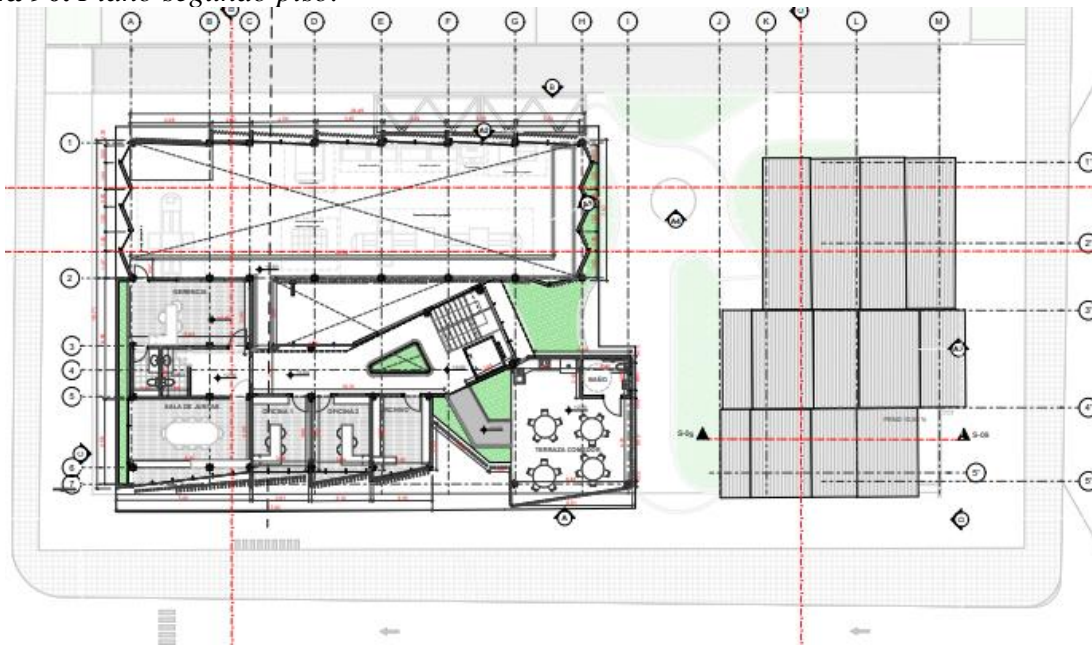


Figura 90. Plano segundo piso.



3.3.7 Cuadro de áreas

Tabla 10. Programa arquitectónico establecido según el análisis del sujeto.

Cuadro de áreas			
Vivienda		Zona productiva	
Descripción	m2	Descripción	m2
Hall	7,00	Zona productiva	164,00
Sala y comedor	30,76	Bodega	50,00
Cocina	12,55	Oficinas y archivo	27,30
Cuarto de ropas	3,50	Zona gerencia	28,00
Alc.principal	26,00	Sala reuniones	25,00
Wc.principal	8,72	Zona comedores	43,23
Alcoba 1	13,10	Baño zona productiva	29,17
Alcoba 2	15,30	Lokers	12,00
Baño compartido	5,50	Recepción y sala de espera	38,74
Cuarto de estudio	9,30	Deposito basuras	7,60
Parqueadero	28,80		
Subtotal	160,53	Subtotal	424,74
Circulación 10%	16.053	Circulación 15%	63,71
Total	144,9	Total	488,45
633,35			

**Tabla 11.** *Cuadro de áreas generales.*

<b>Cuadro de áreas generales</b>		
Área de lote	1131	m2
Área ocupada 1 piso	496	m2
Área ocupada 2 piso	361	m2
Área construida 1 piso	802	m2
Área construida 2 piso	130	m2
Índice de ocupación	0,6	
Índice de construido	3,6	
Área libre	304	m2
Ante jardín	3	m2
Retroceso posterior	3,5	m2

#### 4. Conclusiones

El proyecto de vivienda productiva para calzado en Bucaramanga logra integrar de manera efectiva los usos residencial e industrial en un mismo lote, respondiendo a las necesidades actuales de los microempresarios del sector. A partir de un análisis profundo del contexto urbano, normativo y del usuario, se diseñó un espacio que permite optimizar el uso del suelo, mejorar la calidad de vida de los habitantes y fortalecer la actividad productiva desde el hogar. Se comprobó que mediante estrategias de diseño pasivo, como el uso de patios internos, pérgolas de conexión, ventilación cruzada, iluminación natural y dobles fachadas, es posible garantizar el confort térmico, lumínico y espacial, sin comprometer la operatividad de los procesos productivos. Además, el planteamiento espacial, que separa claramente las áreas de vivienda y producción mediante un patio articulador, favorece la privacidad y la eficiencia de ambos usos, respetando las dinámicas familiares y laborales.

La incorporación de referencias arquitectónicas nacionales e internacionales permitió establecer criterios sólidos de diseño, adaptados a la escala y necesidades específicas del proyecto. Asimismo, la correcta selección del lote y el cumplimiento de las normativas urbanísticas garantizaron la viabilidad de la propuesta. Finalmente, el proyecto no solo resuelve un problema espacial y funcional, sino que también aporta una solución replicable para otras zonas urbanas de Bucaramanga y de ciudades similares, promoviendo un modelo de vivienda híbrida que impulsa la autosostenibilidad económica, la inclusión social y la resiliencia urbana.

### Referencias

- Altahona Quijano, T. J., & Santiesteban Rojas, D. F. (2008). *Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander* [Trabajo de grado].  
Universitaria de Investigación y Desarrollo.  
<https://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>
- Barajas Castillo, D L 2016 *Viviendas productivas* [Tesis doctoral] Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.  
[https://oa.upm.es/40601/1/DIEGO\\_LUIS\\_BARAJAS\\_CASTILLO.pdf](https://oa.upm.es/40601/1/DIEGO_LUIS_BARAJAS_CASTILLO.pdf)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Comisión (2010). Ley 400 de 2010. *Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes* Reglamento. Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.  
<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/387%201-10684.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (2014). *Plan Nacional de Desarrollo. 2014–2018*. Documento oficial.  
<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd%202014%202018%20tomo%201%20internet.pdf>
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2020). *Relator Especial sobre la vivienda adecuada*. Naciones Unidas.  
<https://www.ohchr.org/es/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing>  
<https://www.ohchr.org/es/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing>

- Plan de ordenamiento territorial de Bucaramanga segunda generación (2013-2027). (2014). *Plan de ordenamiento territorial de Bucaramanga segunda generación. Tomo 3: Componente urbano – Documento técnico de soporte*. Recuperado de <https://www.concejodebucaramanga.gov.co/pot-2012-2027/tomo03.pdf>
- Reale, S. (2021). *Arquitectura híbrida, mixtura programática como estrategia para pensar nuevas formas de habitar* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Rosario (UNR). Dirigida por Carola San Pietro. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/1349>
- Rodríguez-Sarmiento, M. A. (2017). *Enlaces de vivienda productiva: viviendas de uso mixto* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia (RIUCaC). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10983/14301>
- Martínez Supelano, P. A. (2018). *Vivienda productiva agro urbana* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia (RIUCaC).
- Ruiz-Larrea, C., Prieto, E., & Gómez, A. (2008). *Arquitectura, industria y sostenibilidad*. *Informes de la Construcción*, 60(512), 35–45. <https://doi.org/10.3989/ic.08.037>
- Tandazo Torres, M. B. (2020). *Diseño urbano-arquitectónico de un conjunto de vivienda social productiva en el sector de Menfis-Obrapía de la ciudad de Loja* [Tesis de grado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Digital UIDE. Recuperado de <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4486>
- Villacís Ormaza, R. M., & Muñoz Palacios, A. E. (2021). *Diseño de una vivienda productiva sostenible en el Barrio El Mirador, Quito* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica

Indoamérica]. Repositorio UTI. Recuperado de

<https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2276>