

**Vivienda adaptable y sustentable como alternativa para la construcción de vivienda
en el municipio de Floridablanca**

Nicolas Javier Forero Acosta

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Ximena Rodríguez Muñoz

**Magíster en Gestión Integral de la Construcción, en la especialidad de Sostenibilidad
y Eficiencia Energética**

Codirector

Daniel Marín Parra

Magíster en Proyecto, Arquitectura y Medio Ambiente

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2023

Dedicatoria

Dedicado a todas aquellas personas que por medio de la arquitectura han permitido cambiar y transformas el significado de ciudad a un entorno más humano, ambiental y atemporal.

Agradecimientos

En agradecimiento a todas aquellas personas que con sus conocimientos y dedicación me permitieron ver la arquitectura desde una perspectiva más crítica y profesional. A mis profesores y compañeros que durante este largo camino estuvieron conmigo y sobre todo a las personas más importantes en mi vida que son mis padres que con su esfuerzo y dedicación me permitieron estudiar esta carrera profesional y aprender de ella.

Contenido

Introducción.....	19
1. Vivienda adaptable y sustentable como alternativa para la construcción de vivienda en el municipio de Floridablanca	21
1.1 Planteamiento del problema.....	21
1.2 Justificación	23
1.3 Objetivos.....	26
1.3.1 Objetivo general	26
1.3.2 Objetivos específicos	26
2. Marco referencial.....	27
2.1 Marco teórico	27
2.1.1 Introducción	27
2.1.2 Vivienda sin jerarquía:	28
2.1.3 Vivienda y la teoría de los soportes	30
2.1.4 Fundamentos para diseñar y construir recintos urbanos:	33
2.1.5 Sustentabilidad con énfasis al urbanismo bioclimático	36
2.2 Marco geográfico y contexto	38
2.2.1 Localización	39
2.2.2 Características generales	39
2.2.3 Climatología.....	40
2.2.4 Hidrografía	41
2.2.5 Economía.....	42
2.2.6 Infraestructural vial	42

2.3 Marco legal	43
3. Método.....	47
4. Resultados.....	48
4.1 Análisis de adaptabilidad en proyectos de vivienda.	48
4.1.1 Análisis de entorno y medio ambiente:	50
4.1.2 Análisis de forma	58
4.1.3 Análisis estructura.....	60
4.1.4 Análisis de la espacialidad interior o funcionalidad.....	62
4.1.5 Conclusiones	78
4.2 Caracterización de los núcleos Familiares.....	79
4.3 Desarrollo de módulo de vivienda adaptable.....	82
4.3.1 Tipologías para la creación del módulo	82
4.3.2 Estudio antropométrico del usuario	93
4.3.3 Configuración de viviendas a partir del módulo	100
4.4 Aplicación de estrategias de sostenibilidad en énfasis al urbanismo bioclimático...	109
4.4.1 Estrategias aplicadas en la geomorfología del lote y vegetación.....	111
4.4.2 Estrategias aplicadas a la radiación solar y vientos	113
4.4.3 Estrategias aplicadas a la estructura urbana	116
4.4.4 Estrategias aplicada a la red de espacio libre	118
4.4.5 Conclusiones	119
4.5 Propuesta urbano arquitectónica de vivienda multifamiliar en altura	120
4.5.1 Componente urbano ambiental:	120
4.5.2 Componente estético-formal	135

4.5.2 Componente técnico.....	143
4.5.3 Componente funcional	150
5. Conclusiones.....	165
Referencias	167

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Composición de los grupos familiares y sus requerimientos</i>	81
Tabla 2. <i>Información general de la casa Rietveld-Schroder</i>	82
Tabla 3. <i>Información general de los edificios de viviendas Weissenhofsiedlung</i>	87
Tabla 5. <i>Cuadro de áreas modulo tipo 1</i>	104
Tabla 6. <i>Cuadro de áreas modulo tipo 2</i>	105
Tabla 7. <i>Cuadro de áreas modulo tipo 3</i>	106
Tabla 8. <i>Cuadro de áreas modulo tipo 4</i>	107
Tabla 9. <i>Cuadro de áreas modulo tipo 5</i>	108
Tabla 10. <i>Áreas e índices para el desarrollo del lote elegido.</i>	123
Tabla 11. <i>Resultados de la simulación de vientos en relación al emplazamiento y vegetación.</i>	128
Tabla 12. <i>Sistemas estructurales para la edificación.</i>	147
Tabla 13. <i>Información general de ocupación del proyecto</i>	150
Tabla 14. <i>Información general de usos de parqueo en el conjunto</i>	154
Tabla 15. <i>Cuadro de áreas del proyecto</i>	156

Lista de figuras

Figura 1. <i>Vivienda y ciudad, avenida diagonal, Barcelona – España</i>	30
Figura 2. <i>Retícula zona, margen y espacio</i>	32
Figura 3. <i>El soporte y los espacios internos en función.</i>	33
Figura 4. <i>La Playa, Medellín.</i>	34
Figura 5. <i>La Playa, Medellín.</i>	35
Figura 6. <i>Ubicación del municipio de Floridablanca dentro del área metropolitana de Bucaramanga</i>	39
Figura 7 <i>Carta climatológica Caldas – Lang y Köppen en el área metropolitana de Bucaramanga</i>	41
Figura 8. <i>Red vial del casco antiguo de Floridablanca</i>	43
Figura 9. <i>Panorámica antes del conjunto residencial Gran Alicante</i>	51
Figura 10. <i>Panorámica después del conjunto residencial Gran Alicante</i>	51
Figura 11. <i>Conjunto residencial Gran Alicante, Girón</i>	52
Figura 12. <i>Plano de primer piso conjunto residencial Gran Alicante</i>	53
Figura 13. <i>Conjunto residencial Bellomonte, Floridablanca</i>	55
Figura 14. <i>Zona de esparcimiento conjunto residencial Bellomonte</i>	55
Figura 15. <i>Vista aérea del conjunto residencial Bellomonte.</i>	56
Figura 16. <i>Valventus condominio resort</i>	57
Figura 17. <i>Estado actual del proyecto Valventus condominio resort</i>	58
Figura 18. <i>Conjunto residencial Gran Alicante vista hacia las torres</i>	58
Figura 19. <i>Valventus condominio resort vista hacia las torres</i>	59
Figura 20. <i>Conjunto residencial Bellomonte</i>	59

Figura 21. <i>Esquema en axonometría de la formaleta para muros portantes</i>	61
Figura 22. <i>Avance de obra Valventus condominio resort.</i>	61
Figura 23. <i>Comparativa de apartamentos tipos conjunto residencial Gran Alicante</i>	62
Figura 24. <i>Puntos fijos y circulaciones conjunto Residencial Gran Alicante</i>	63
Figura 25. <i>Análisis zona de cocina y ropas de apto tipo 1</i>	65
Figura 26. <i>Análisis zona de alcoba 2 y estudio de apto tipo 1</i>	66
Figura 27. <i>Análisis zona sala y comedor de apto tipo 1</i>	67
Figura 28. <i>Comparativa de apartamentos conjunto residencial Bellomonte</i>	68
Figura 29. <i>Puntos fijos conjunto Residencial Bellomonte</i>	69
Figura 30 <i>Ventilación en aptos tipo conjunto residencial Bellomonte</i>	70
Figura 31 <i>Zona residual en aptos tipo conjunto residencial Bellomonte</i>	71
Figura 32 <i>Relación de punto fijos y servidumbres Valventus condominio resort</i>	73
Figura 33 <i>Comparativa entre apartamentos tipo Valventus condominio resort</i>	74
Figura 34 <i>Relación de vientos aptos tipo Valventus condominio resort</i>	75
Figura 35 <i>Zona residual aptos tipo Valventus condominio resort</i>	76
Figura 36 <i>Relación zona de baños entre conjuntos residenciales</i>	77
Figura 37. <i>Composición Familiar</i>	80
Figura 38. <i>Casa Rietveld-Schroder</i>	83
Figura 39. <i>Ubicación de la casa Rietveld-Schroder</i>	83
Figura 40. <i>Ubicación y redes viales</i>	84
Figura 41. <i>Planta alta arquitectónica abierta y cerrada</i>	84
Figura 42. <i>Detalle e los rieles y de los tabiques</i>	85
Figura 43. <i>Funcionalidad de áreas de aseo personal</i>	86

Figura 44. <i>Organigrama funcional sistema abierto</i>	86
Figura 45. <i>Organigrama funcional sistema cerrado</i>	87
Figura 46. <i>Edificio de viviendas Wissenhofsiedlung</i>	88
Figura 47. <i>Ubicación del Edificio de viviendas Wissenhofsiedlung</i>	88
Figura 48. <i>Ubicación y redes viales</i>	89
Figura 49. <i>Planta arquitectonica abierta y cerrada</i>	89
Figura 50. <i>Diferente tipos de plantas</i>	90
Figura 51. <i>Organización adaptable según su uso</i>	90
Figura 52. <i>Comparativa de las tipologías arquitectónicas en viviendas adaptables</i> .	91
Figura 53. <i>Requerimientos mínimos de espacios en la vivienda</i>	92
Figura 54. <i>Proporción corpórea en Colombia</i>	93
Figura 55. <i>Relación de proporciones corporales y los tamaños de camas</i>	94
Figura 56. <i>Análisis de actividades en situaciones cotidianas</i>	95
Figura 57. <i>Análisis de actividades en área de alimentación</i>	96
Figura 58. <i>Dimensiones mínimas en puertas y mobiliario accesible</i>	97
Figura 59. <i>Modulo adaptable a partir del análisis antropométrico y ergonómico</i>	98
Figura 60. <i>módulo adaptable en diferentes tareas</i>	99
Figura 61. <i>Organigrama funcional de actividades y espacios</i>	100
Figura 62. <i>Unificación del módulo adaptable con múltiples funcionalidades</i>	101
Figura 63. <i>Configuración en manchas del módulo creador</i>	101
Figura 64. <i>Tipo de configuraciones a partir del modelo 0</i>	102
Figura 65. <i>Posibles configuraciones estructurales</i>	103
Figura 66. <i>Axonometría y núcleo familiar tipo 1</i>	104

Figura 67. <i>Axonometría y núcleo familiar tipo 2</i>	105
Figura 68. <i>Axonometría y núcleo familiar tipo 3</i>	106
Figura 69. <i>Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 4</i>	107
Figura 70. <i>Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 5 piso 1</i>	108
Figura 71. <i>Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 5 piso 2</i>	109
Figura 72. <i>Comparativa de lotes elegidos para el proyecto</i>	110
Figura 73. <i>ubicación del lote y su entorno inmediato.</i>	111
Figura 74. <i>Topografía del lote seccionada.</i>	112
Figura 75. <i>Primera configuración de las viviendas en manchas.</i>	113
Figura 76. <i>Radiación solar y vientos predominantes en el lote.</i>	114
Figura 77. <i>Carta solar del lote.</i>	114
Figura 78. <i>Segunda configuración de las viviendas en manchas.</i>	116
Figura 79. <i>Posible ubicación de accesos al proyecto en relación al entorno.</i>	117
Figura 80. <i>Tercera configuración de las viviendas en manchas.</i>	118
Figura 81. <i>Ubicación grafica del lote respecto al Casco Antiguo de Floridablanca.</i>	120
Figura 82. <i>Normativa del lote elegido.</i>	121
Figura 83. <i>Características normativas del lote</i>	122
Figura 84. <i>Perfil vial #1 estipulado por el Plan de Movilidad AMB</i>	123
Figura 85. <i>Perfil vial #2 estipulado por el Plan de Movilidad AMB</i>	124
Figura 86. <i>Zonas de ocupación según las áreas dadas por la normativa</i>	125
Figura 87. <i>Sección y ubicación de las torres tipo a partir de la topografía</i>	126
Figura 88. <i>Representación gráfica de los vientos</i>	127
Figura 89. <i>Análisis y simulación de los vientos predominantes</i>	127

Figura 90. <i>Vegetación existente del sitio – Árbol caracolí</i>	128
Figura 91. <i>Vegetación existente del sitio – Árbol matarratón</i>	129
Figura 92. <i>Vegetación existente del sitio – Árbol cachimbo</i>	130
Figura 93. <i>Vegetación existente del sitio – Árbol tomentosa</i>	130
Figura 94. <i>Análisis de carta solar del proyecto</i>	131
Figura 95. <i>Análisis de radiación horas críticas y de penumbra en solsticios</i>	132
Figura 96. <i>Análisis de radiación horas críticas y de penumbra en equinoccios</i>	133
Figura 97. <i>Análisis solar acumulativo diario</i>	133
Figura 98. <i>Análisis acumulativo de insolación diaria en cubiertas</i>	134
Figura 99. <i>Ubicación del lote respecto a su entorno inmediato</i>	135
Figura 100. <i>Topografía y zonificación de zona de esparcimiento</i>	136
Figura 101. <i>Emplazamiento de torres tipo con relación a las curvas de nivel</i>	137
Figura 102. <i>Desmonte y terapén para senderos, vía interna y zonas de estancia</i>	137
Figura 103. <i>Forma del cerramiento del conjunto a partir de parámetros</i>	138
Figura 104. <i>Forma de apartamentos tipo a partir de parámetros 1</i>	139
Figura 105. <i>Forma de apartamentos tipo a partir de parámetros 2</i>	140
Figura 106. <i>Flujo de ventilación en los apartamentos tipo</i>	141
Figura 107. <i>Estrategia bioclimática en fachada</i>	142
Figura 108. <i>Detalle de cubierta para el control de la incidencia solar acumulativa</i>	143
Figura 109. <i>Información geotécnica de suelos relacionados al piedemonte</i>	143
Figura 110. <i>Materialidad sobre torres tipo #1</i>	144
Figura 111. <i>Detalle y comportamiento de materialidad</i>	145
Figura 112. <i>Materialidad sobre torres tipo #2</i>	145

Figura 113. <i>Materialidad sobre torres tipo #3.</i>	146
Figura 114. <i>Emplazamientos de cuartos técnicos</i>	148
Figura 115. <i>Ubicación de las herramientas para prevenir incendios</i>	148
Figura 116. <i>Ruta interna para emergencias y ubicación de hidrantes</i>	149
Figura 117. <i>Análisis de tiempo y conectividad</i>	150
Figura 118. <i>Estado actual de la calle 197</i>	151
Figura 119. <i>Estado actual de la paralela oriental</i>	151
Figura 120. <i>Accesos peatonales y vehiculares</i>	152
Figura 121. <i>Acceso vehicular render</i>	153
Figura 122. <i>Acceso peatonal render</i>	153
Figura 123. <i>Parqueadero para el uso de vivienda</i>	154
Figura 124. <i>Rutas y circulaciones interiores del conjunto</i>	155
Figura 125. <i>Funcionalidad torre 1 – 2.</i>	157
Figura 126. <i>Relación entorno, accesos y torres tipo.</i>	158
Figura 127. <i>Funcionalidad torre 3.</i>	159
Figura 128. <i>Axonometría torre 3.</i>	160
Figura 129. <i>Funcionalidad torre 4.</i>	161
Figura 130. <i>Axonometría torre 4.</i>	162
Figura 131. <i>Funcionalidad torre 5.</i>	162
Figura 132. <i>Axonometría torre 5.</i>	163
Figura 133. <i>Funcionalidad torre 6.</i>	164
Figura 134. <i>Axonometría torre 6.</i>	165

Lista de apéndices

- Apéndice A.** *Análisis ergonómico*
- Apéndice B.** *Memoria*
- Apéndice C.** *Localización*
- Apéndice D.** *Implantación*
- Apéndice E.** *Cortes generales 1*
- Apéndice F.** *Cortes generales 2*
- Apéndice G.** *Parqueaderos*
- Apéndice H.** *Módulo tipo 1*
- Apéndice I.** *Módulo tipo 2*
- Apéndice J.** *Módulo tipo 3*
- Apéndice K.** *Módulo tipo 4*
- Apéndice L.** *Módulo tipo 5*
- Apéndice M.** *Plantas torre 1-2*
- Apéndice N.** *Plantas torre 3*
- Apéndice Ñ.** *Plantas torre 4*
- Apéndice O.** *Plantas torre 5*
- Apéndice P.** *Plantas torre 6*
- Apéndice Q.** *Cortes aptos tipo*
- Apéndice R.** *Fachadas generales*
- Apéndice S.** *Fachadas aptos*
- Apéndice T.** *Plantas estructurales*
- Apéndice U.** *Plano técnico*

Apéndice V. *Detalles*

Apéndice W. *Cortes fachadas*

Apéndice X. *Renders 1*

Apéndice Y. *Renders 2*

Nota: ver apéndices en archivos externos.

Resumen

La *adaptabilidad espacial* en la búsqueda de crear una vivienda funcional en su interior explora las actividades del ser humano que se desarrollan en su hábitat como lo es trabajar, ejercitarse, descansar, permanecer, entre otras actividades. Las cuales determinan el uso de cada espacio dentro de la vivienda para que exista una relación donde el usuario y la vivienda se mimeticen en las acciones cotidianas que presenta cada persona. En suma, el objetivo de este proyecto se basa en la alternativa de percibir de forma distinta la vivienda en altura aplicando principios de *sustentabilidad* hacia una *vivienda adaptable* y accesible para cualquier tipo de *núcleo familiar* sea cual sea la actividad que se desarrolla en dicho espacio.

Palabras claves: adaptabilidad espacial, sustentabilidad, vivienda adaptable, núcleo familiar

Abstract

Spatial adaptability in the search to create a functional home inside explores the activities of human beings that take place in their habitat, such as working, exercising, resting, staying, among other activities. Which determine the use of each space within the house so that there is a relationship where the user and the house blend in with the daily actions that each person presents. In short, the objective of this project is based on the alternative of conceiving high-rise housing in a different way, applying *sustainability* principles towards an *adaptable housing* and accessible home for any type of *family nucleus*, whatever the activity that is carried out in it. said space

Keywords: spatial adaptability, sustainability, adaptable housing, nucleus family

Glosario

Adaptabilidad espacial: la adaptabilidad espacial es un concepto que se a desarrollado en la actualidad donde se define los espacios arquitectónicos como un sistema capaz de readecuarse a partir de las necesidades cambiantes de la sociedad

Vivienda Adaptable: La vivienda adaptable es capaz de otorgar diversas funciones pequeñas o duraderas en el interior de la vivienda en diversos modos de vida según quien la habite

Sustentable: Se caracteriza por el desarrollo sustentable de cada acción, es decir, permitir satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras.

Arquitectura Flexible: El termino de arquitectura flexible permite la adaptación con facilidad a entornos y es susceptible de cambios o variaciones según las circunstancias o necesidades

Arquitectura Adaptable: Se caracteriza por acomodarse de forma pasiva o activa a las diferentes funciones y/o requerimientos. Se distingue por ser una arquitectura móvil, transformable, y está diseñada para cumplir ciclos y responder a las diversas dinámicas del hombre.

Núcleo Familiar: El termino núcleo familiar responde a una concepción moderna de la familia limitada a los vínculos parentesco más estrecho (Relaciones paternas/maternas y filiales). Las familias pueden ser de uno o varios núcleos, según el número de estos vínculos.

Introducción

Los estilos de vida de los seres humanos son el reflejo de los comportamientos típicos de la naturaleza como lo es crecer, cambiar, evolucionar y transformarse, por la cual esta se basa en el cambio constante en el tiempo. Relacionado con el dinamismo y la versatilidad que tiene el ser humano de adaptarse a situaciones que la saquen de su zona de confort, la ha conducido a marcar a grandes cambios en la historia de la humanidad. Es por ello que el ser humano no puede mantenerse estático y la vez la arquitectura debe ir a la par de las actividades del nuevo habitante, ser versátil y adaptable, a las cualidades de la vivienda en la actualidad.

Las constructoras han llevado un negocio de limitación espacial y reducción progresiva de las viviendas para el aprovechamiento al máximo del área en la que pueden construir. Junto con esto, buscan los métodos más rápidos y económicos para desarrollar sus viviendas repetitivas a escala general, copiando y pegando consecutivamente la misma distribución espacial desde hace más 10 décadas como se ve reflejado en el Área Metropolitana de Bucaramanga. Al igual, ignoran su entorno y sitio haciendo que muchas veces jueguen en contra de una óptima ventilación e iluminación natural en cada espacio, generando limitaciones interno-espaciales que van en contra de una óptima funcionalidad de la vivienda haciendo que se desconecte por completo el usuario de las costumbres y estilos de vida que lleva cada sociedad y/o aspectos culturales.

Como una nueva forma de ver y proyectar vivienda en altura, se busca por medio de la adaptabilidad espacial interior, perita que los distintos núcleos familiares puedan habitar cómodamente cada espacio y a la vez cambiar o modificar la función temporalmente de ciertos espacios.

Así como lo decía Otto, (1979):

Construir de forma adaptable, significa adaptar a través de la actividad constructiva, introducirse poco a poco o de prisa en un movimiento. Sencillamente si el hombre puede adaptar su vivienda y no se le introduce en ella a la fuerza, tenemos arquitectura adaptable (p.128).

Finalmente, este proyecto de grado responde a una problemática que tiene como conflicto el emplazamiento, entorno y espacialidad de las unidades habitacionales en altura en el Área Metropolitana de Bucaramanga, y a su vez con un nuevo modelo único diverso y de múltiples variables espaciales dentro de la vivienda que permiten cumplir con las necesidades del sitio donde se emplazó pues cada área, espacios y terreno tienen ciertos parámetros como lo son la cultura del sitio, los servicios aledaños, la comunidad que se enfoca y la demanda en densidad que necesita. Haciendo que cada lote sea diverso e inigualable. Así mismo, enfocado en los nuevos retos mundiales y los estilos cambiantes del ser humano se proyectó una vivienda que permite el desarrollo del Home Office o trabajo remoto a distancia, el resguardo y la sana permanencia dentro de un mismo espacio por largas temporadas relacionándolo con las nuevas enfermedades y posibles pandemias, permitiendo transformando el sentido de la vivienda como función total de lo que hoy se percibe y puede hacer el humano como lo es sentir refugio, desarrollarse, estudiar, trabajar, ejercitarse, descansar, entretenerse, entre otros.

1. Vivienda adaptable y sustentable como alternativa para la construcción de vivienda en el municipio de Floridablanca

1.1 Planteamiento del problema

La constante evolución de las actividades humanas y de los avances tecnológicos han mutado los estilos de vida del hombre y con ella la vivienda, la cual ha sido transformada a medida del tiempo por las nuevas y futuras necesidades de cada persona y de la sociedad. Para la respuesta a estos pendientes, las constructoras empezaron a construir de forma rápida y en serie como solución a la alta demanda del incremento poblacional que se vive en la actualidad, lo cual ha generado inconvenientes en la calidad espacial de las viviendas siendo afectado la relación espacio-usuario se ha limitado cada vez más, estas viviendas no tienen en cuentas las múltiples variables existentes como lo son el trabajo remoto la cual tomo fuerza en los últimos años por los efectos y consecuencias que dejo la pandemia de covid-19.

Por otra parte, las personas en estado de discapacidad o de movilidad reducida temporal también se ven afectadas por la falta de proyección de las circulaciones y espacios. Así mismo sucede con entorno inmediato de las edificaciones donde muchas veces estos proyectos están desconectados de la realidad y ritmo de la ciudad, entre otras variables presentes e importantes a la hora de proyectar. La rigidez y poca flexibilidad que poseen los prototipos de viviendas actuales juegan en contra de la permanencia y del crecimiento de los ciertos grupos familiares como lo es la familia extensa o también llamada familia de más de 4 personas constituida por los hijos, padres y abuelos, muy típica de la cultura colombiana que representan el 33.6% de las diversas formas de agrupación de familia en el país o también la familia multinuclear conformada por 2 o más parejas con sus hijos.

Consecuente a esto, las constructoras alrededor del mundo han logrado aprovechar el negocio de la construcción al máximo y Colombia no queda atrás en esta constante. El nicho de generar vivienda esta focalizado en 3 grandes empresas Constructora Bolívar, Amarillo y Marval en la cual su mayor éxito en este negocio se basa en la venta y el recaudo mayor posible de dinero aprovechando la totalidad del lote a construir. Seguidamente, en la búsqueda de ahorrar el mayor recaudo posible eligen métodos rápidos y de corto tiempo para construir como lo es el sistema estructural tipo túnel que, aunque cumple con la normativa NSR-10 este tipo de estructura es muy rígida y limitante tanto en área como en la altura de cada espacio. Continuo a la proyección de las edificaciones, estos proyectos carecen de análisis sobre su sitio y entorno, pues la falta de espacio en la ciudad ha llevado a construir vivienda lejos de la actividad diaria de la ciudad, siendo proyectos desconectados totalmente de servicios municipales, dotacionales, comerciales o educativos. También se resalta la falta de implantación de cada torre tipo con el medio ambiente, pues al estar ubicados en una ciudad calurosa, estas viviendas tienen que mantenerse ventiladas constantemente para que la estancia sea lo más agradable posible, pero la realidad es que son implantadas aprovechando el mayor espacio posible en el terreno permitido para construir, haciendo edificios en contra de una ventilación cruzada y manteniendo sus fachadas principales en constante radiación durante todo el día.

Como continuidad a este problema sin solución alguna hacia el futuro, las edificaciones de viviendas se han masificado tanto que la repetición espacial y funcional de estos proyectos tiende a ser la misma en toda la ciudad sin importar que constructora sea, modificando sutilmente las fachadas o ampliando uno que otro espacio para “marcar” diferencia en la competencia de vender más. En efecto, por la falta de espacio y área para

construir, se generar edificio multifamiliares y con ello, proyectar la mayor capacidad de edificaciones sin un control en la altura total del edificio llevando problemas hacia las viviendas vecinas, su entorno y afectar el confort de los usuarios que habiten estos proyectos por la falta de proyección y análisis del clima, topografía y materialidad de la obra.

1.2 Justificación

En arquitectura la palabra adaptabilidad ha venido tomando fuerza en las nuevas formas de pensar los espacios, es por ello que la conciencia de los arquitectos a la hora de proyectar y construir debe ir de acuerdo a las necesidades de la sociedad. En la actualidad, se presentan nuevas formas de trabajo y desarrollo de las cuales las que mayor han tomado fuerza han sido el Home Office, FreeLancer o también llamado trabajo remoto desde casa, datos recolectados por Great to Place Work (2022) de la que se resalta que antes de la pandemia existían cerca de 122.000 teletrabajos, pero esta metodología de trabajo no la vieron útil las industrias hasta lo sucedido en el año 2019 por el confinamiento total que vivía el mundo, pero luego del Post-Confinamiento el incremento del teletrabajo ha sido exponencial donde más salió a la luz y cerca del 67% de las empresas adoptaron este método temporalmente y al día de hoy el 39% de las empresas tomaron el método como permanente en su flujo de trabajo traducido a un total de 3.000.000 de Colombianos trabajando desde sus hogares en carreras afines a Servicios de Finanzas e Información Tecnológica.

Continuo a la relación del confinamiento, la vivienda como un espacio rígido y estático enfrentándose a las nuevas enfermedades, virus, y futuras pandemias no logra permanecer y dar respuesta al hábitat seguro que cada familia desea tener en su vivienda, como quedó demostrado por la psicóloga Hoof (2020) especialista en estrés y trauma dice “el

confinamiento es el mayor experimento psicológico de la historia” (Párr. 5). En relación a los efectos negativos de la incertidumbre hacia el futuro, las relaciones interpersonales hacia otras personas y sobre todo al permanecer largos tiempos en un mismo espacio sin poder salir demostraron que la vivienda como contenedor y protector de amenazas externas no logra apaciguar estos retos, ya que las viviendas no permiten hacer cambios significativos para amortiguar la rutina del diario vivir y cambiar su percepción del entorno temporalmente para así lograr disminuir la depresión y angustia al permanecer en un mismo sitio por bastante tiempo, al igual de las situación climáticas y medio ambientales que muchas veces son ignorados por las constructoras donde los espacios no logran una ventilación adecuada causando una estadía sofocante y poco agradable por la falta de ventilación en los espacios, esto se traduciría a espacios de poco uso por parte de los habitantes o como solución rápida, modificaciones internas de ventiladores o aires acondicionados para que la permanencia de dicho espacio sea optima. Seguidamente la falta de una iluminación natural optima y la materialidad de la edificación de calidad hacen que la vivienda sea un espacio poco habitable, pues su mal emplazamiento causado por el olvido de los parámetros naturales y medio ambientales del sitio, posibilidad la radiación directa a las fachadas principales y como consiguiente la acumulación de radiación diaria durante todo el día que será transferida fácilmente por la falta de masa térmica y/o una buena elección de materiales. Así mismo, las zonas esparcimiento y libres son suprimidas tanto en la vivienda, como en el proyecto general pues estos espacios tienden a ser lo último que se diseña luego de acomodar y sacar el mayor provecho al emplazamiento de las torres tipos en el área permitida para construir, llevando así a la falta de zonas verdes, conexión con el medio ambiente y la percepción visual de una

ciudad más dura y fría; todos estos problemas diarios se van sumando y cada día que avanza el mayor afectado es el usuario el cual estaría habitando una vivienda enferma.

La vivienda se ha convertido poco a poco en el único espacio para habitar, vivir, descansar, sentir refugio, ocio, entre otras acciones cotidianas del ser humano que antiguamente se desarrollaban en sitios y espacios diferentes lejanos a la casa, como efecto a la nueva configuración de la vivienda, la rigidez espacial funcional de su interior va en contra de estas nuevas funciones que ahora se han convertido de carácter básico en el diseño de la vivienda los cuales sería el trabajar y el ejercicio. La funcionalidad espacial debe ser repensada y por ello la vivienda tiene que ser transformada, es por ello que la ONU-Hábitat (2022) por medio de los 7 Elementos de vivienda adecuada, de los cuales se resalta el punto 4 de habitabilidad, de la cual se basa la importancia de mantener y garantizar la vivienda para la seguridad física del usuario y que le proporcione la habitabilidad suficiente contra el frío, el calor, vientos, seguridad de la estructura y de la salud. En el punto 5 de accesibilidad busca la integración total de cualquier tipo de usuario que desee habitar una vivienda y que esta garantizase la usabilidad total de cualquier espacio y función que se requiera, el punto 6 de ubicación se resalta la importancia de una localización adecuada que brinde oportunidades, servicios y zonas de esparcimiento cerca de las actividades diarias de la ciudad y que este fuera de zonas de peligro o contaminación, y por último el punto 7 sobre la adecuación cultural que es enfocada hacia qué tipo de personas, sociedad y zona se está dando la posibilidad de habitar una vivienda que permita desarrollar sus costumbres y actividades diarias.

Continuo a los requerimientos de la ONU-Hábitat, se deben hacer énfasis a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (2015), de los cuales se resalta el

punto 9 sobre Industria, Innovación e Infraestructura, más exactamente hacia la vivienda que van a permitir desarrollar un óptimo y adecuado hábitat como también en el aporte y lucha hacia un mejor futuro global con las disminuciones a los impactos medio ambientales que genera el sector de la construcción, además de ir relacionado con el punto 11 sobre Ciudades y comunidades sostenibles. En efecto y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la búsqueda de una mejor visión y proyección de vivienda, aplicada de la flexibilidad arquitectónica y adaptable, se lograría responder a las problemáticas actuales que posee la vivienda y con ello marcar la arquitectura del hoy y del mañana sea más enfocada hacia el usuario y su forma de vivir en el tiempo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un conjunto de vivienda en altura con criterios de sustentabilidad que integre los fundamentos de adaptabilidad espacial interior para la creación de nuevos parámetros de diseño en el área urbana del municipio de Floridablanca, Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

Analizar la adaptabilidad en proyectos de vivienda en altura desarrollados por constructoras en los últimos 10 años en el área metropolitana de Bucaramanga

Identificar los principales núcleos familiares que se encuentran consolidados en el área metropolitana de Bucaramanga

Sintetizar la función de habitar y las necesidades de los núcleos familiares en un módulo flexible y adaptable que integre la funcionalidad de la vivienda.

Aplicar estrategias de urbanismo bioclimático para la planificación y creación de vivienda multifamiliar en altura

Generar una propuesta urbano arquitectónica de vivienda multifamiliar en altura a partir del módulo desarrollado para establecer la idoneidad de este en un contexto determinado.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Introducción

La vivienda como enfoque principal y los nuevos pensamientos hacia como percibir estos espacios que se han quedado estáticos durante el tiempo, se resalta la importancia de los nuevos modos de vida, el usuario como eje principal y estructurador de la vivienda. Consecuente a estos, se toma la teoría de la vivienda sin jerarquía y la importancia de proyectar viviendas abiertas, espacialmente funcional para todos los usuarios que la habiten y que cada área sea útil para múltiples tareas durante el día. Continuo esta idea, se toma en cuenta el estudio y los fundamentos dados por Habraken (1974) y el grupo SAR en la solución a los alojamientos en masas descontextualizados a las necesidades de los usuarios, por ello, plantean el diseño de los soportes como facilitador para proyectar vivienda a partir de unos pasos y métodos que darán como resultado una vivienda flexible para cada familia o

usuario que la habitan. Relacionado a la importancia de la vivienda, el sitio y el sentido de ciudad, se toman en cuenta los aportes dados por Higuera (1998) y Vélez (2022) que resalta en sus ideas de cómo construir recintos urbanos, donde la base de cada recinto recae en la vivienda y lo que hay tanto en su interior, como en su entorno. La percepción que puede tener el usuario al entrar y salir de su vivienda y los servicios que puedan brindar esta obra en su sitio, pues cada proyecto es único e irrepetible por su contexto urbano, ambiental, cultural y social.

2.1.2 Vivienda sin jerarquía:

La vivienda jerárquica ha permitido durante largos años la creación de desigualdad y el encasillamiento de uso exclusivos de espacios por medio de roles entre hombres y mujeres como lo expresa Hernández (2022) en su libro *Flexibilitat i Jerarquies de gènere a les tipologies residencials del Patronat Municipal de l’Habitatge de Barcelona*, la cual resalta que las funciones dadas por parte de la sociedad a partir del modelo de familia nuclear que encapsulan a la mujer como eje principal de tareas que solo ellas pueden hacer como lo es el cocinar y/o lavar. Relacionado a esto, la espacialidad y limitancia de las viviendas se proyectan pequeños espacios e invisibles para los habitantes pasivos del núcleo familiar e igualmente, se resalta la falta de espacios neutrales vs a la desproporción en dimensiones del hábitat como sucede con las habitaciones de dormir o el uso restringido del baño por parte de una persona agrupando 3 funciones en mismo espacio.

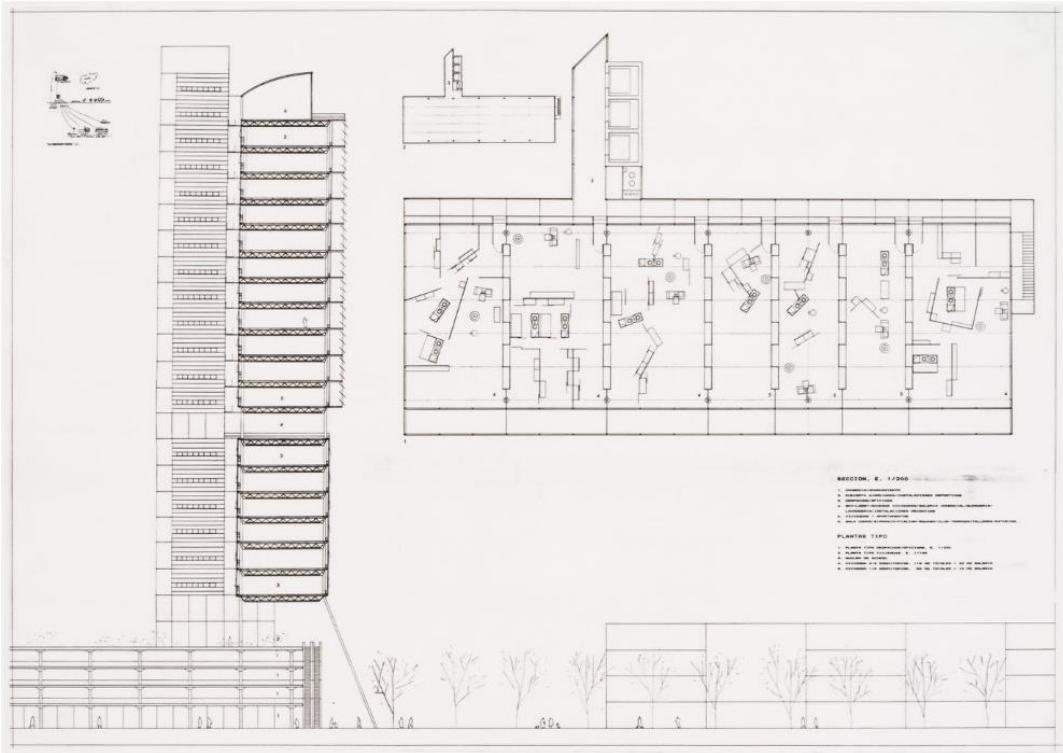
Consecuente a esto la arquitectura adaptable y flexible ha sido uno de los nuevos eslabones claves a la hora de diseñar y predimensionar espacios. La vida es un constante cambio y avance hacia un futuro de mucha posibilidad por el cual la arquitectura como

contenedor del ser humano debe de adaptarse junto a él y evolucionar a las nuevas circunstancias y exigencia que cada usuario. Por ello, la arquitectura desjerarquizada ha tomado mayor fuerza y se destaca más en los espacios de oficinas, empresa y viviendas abiertas dentro de una misma piel (Cascara) donde todo su interior tiene una proporción similar al módulo 0 o creador que se diferencia por el uso y mobiliario temporal que se le dé a cada sitio.

Características de una vivienda sin jerarquía:

- Espacios modulares del mismo tamaño o similares en sus dimensiones, capaz de soportar múltiples funciones otorgadas por el usuario quien la habita.
- La cocina esta dimensionada a partir del módulo inicial y esta cuenta con relación inmediata y abierta a su entorno.
- Área de aseo o baño permita sectorizar las funciones para un uso simultaneo en horas críticas.

Figura 1. *Vivienda y ciudad, avenida diagonal, Barcelona – España*



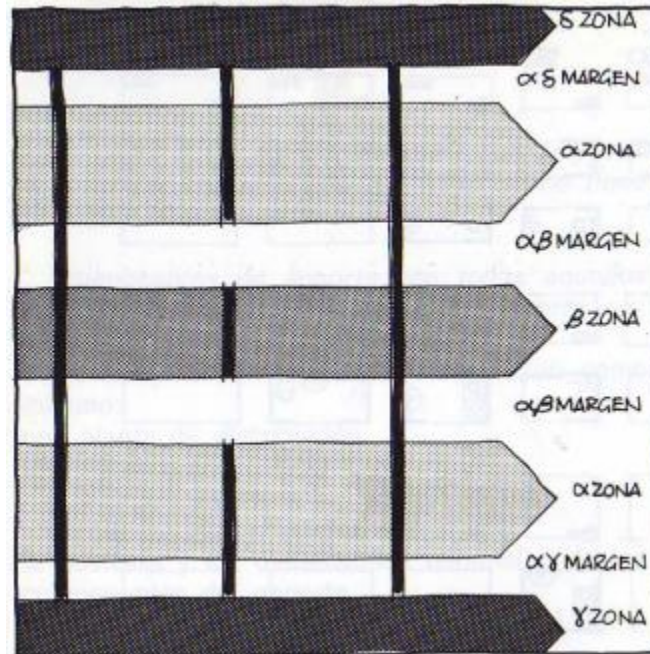
Tomado de Canadian Centre for Architecture (1989).

2.1.3 Vivienda y la teoría de los soportes

En el contexto de los años 50's en el reino de Países Bajos se vivía una escasez de vivienda causada por los acontecimientos de la segunda guerra mundial que dejó todo el territorio europeo devastado. En respuesta rápida hacia la falta de infraestructura que vivía el continente, se crean las viviendas prototipo y se masifican en todo el territorio, es así que durante los años 60's se crea una organización y grupo investigativo dedicado a encontrar los problemas de diseño y constructivos de la vivienda en masa, el grupo llevaba por nombre Stichting Architecten Research (SAR), dirigido y perteneciente al arquitecto Nicholas John Habraken donde se formula la teoría de los soportes creada en el año 1975 expuesta en el

libro que lleva por nombre Soportes: una alternativa al alojamiento de masas, de la cual se interpreta 2 etapas.

- *Ideas fundamentales:* Habraken (1974) resalta la falta de conexión que hay entre el usuario vs el alojamiento, donde se demuestra a partir de la crítica argumentativa las viviendas creadas en masa no tienen en cuenta las funciones y actividades que desarrolla cada usuario en los espacios habitables, sino más bien, se predimensionan actividades y se configura un estándar de uso que se hará evidente con la actividad del usuario cuando lo aloje, queriendo decir que se proyectan espacios que al final no se sabrán si serán útiles o de poco uso para los habitantes de la vivienda. Como final de la primera etapa, se resalta la importancia del usuario y el centro guía de como proyectar una vivienda, llevándolo a configurar espacios en la suma de las actividades que el usuario quiera o vaya hacer durante su alojamiento.
 - a) La vivienda debe ser diversa
 - b) La vivienda debe aceptar la transformación
 - c) La vivienda debe incorporar al usuario como parte del proceso proyectual
- *Diseño de los soportes:* Con las ideas y conclusiones obtenidas de las críticas hacia la vivienda masificada Habraken (1974) y el SAR proponen el diseño de soportes a partir de una retícula seccionada y regida por 30cm acompañada por una estructura de muros de carga. La cual se crean zonas y márgenes que serán las áreas donde se ubicaran estratégicamente el mobiliario interior para darle sentido a cada espacio

Figura 2. *Retícula zona, margen y espacio*

Tomado de Habraken (2014).

Zona α : Áreas internas y de uso privado con conexión inmediata al exterior

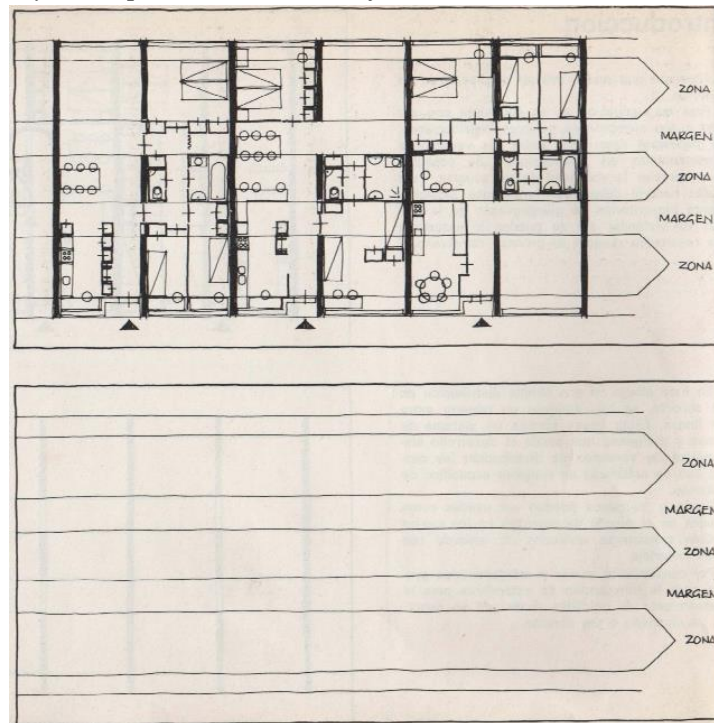
Zona β : Áreas internas y de uso privado o social que no necesiten conexión con el exterior

Zona γ : Áreas de conexión de uso público externo o interno

Zona δ : Áreas exterior de uso privado

Cada espacio está relacionado uno con el otro y se pueden mimetizar entre ellos, como en el caso de ampliar más la habitación, esto se logra utilizando las zonas con las márgenes o zonas γ/δ , como se sintetiza en la siguiente figura:

Figura 3. *El soporte y los espacios internos en función.*



Tomado de Habraken (2014).

En conclusión, la teoría de los soportes se basa en una retícula creada a partir de una medida estándar que se puede sumar hasta 10 veces para generar espacios fáciles de implantar, modificar y adaptar al mobiliario de estudio, seguidamente las zonas, márgenes y espacios son el derivado de la retícula donde estas pueden ser mimetizadas una con la otra según se requiera. Todo reunido en una estructura de muros de carga repetitivo el cual va almacenar diversas soluciones de vivienda ajustadas según al usuario que la vaya habitar.

2.1.4 Fundamentos para diseñar y construir recintos urbanos:

Ana Elvira Vélez se ha destacado en su vida profesional con el tema de viviendas y las problemáticas sociales presentes en la arquitectura. Los pensamientos hacia una

arquitectura pensada desde la óptica de un hábitat de calidad a dado como resultado la realización de vivienda social y colectiva como una oportunidad de demostrar que con un presupuesto ajustado y bien aprovechado permite el proyectar áreas útiles aprovechables y ajustables a las necesidades de quien lo habita, transformando la cantidad por calidad como lo refleja en unos de sus 3 puntos sobre los nuevos retos de la vivienda colombiana.

Continuo a sus ideas, resalta la importancia de la sostenibilidad de la vivienda relacionado con su entorno y espacios hacia los usuarios, pues el proyectar debe tener un equilibrio entre lo duro con lo blando y la satisfacción de la comunidad al habitar estas viviendas siendo el bien más importante de la historia de una familia y que este no sea un gasto administrativo y de problemas a futuro

Figura 4. *La Playa, Medellín.*



Tomado de Vélez (2021).

Figura 5. *La Playa, Medellín.*



Tomado de Vélez (2021).

En la conformación de ciudad y vivienda, Ana Elvira Vélez plantea 3 pilares fundamentales para diseñar y construir recintos urbanos extraídos de la plataforma YouTube:

- *La identidad del sitio:* Muchas veces, los proyectos de viviendas se vuelven prototipos repetitivos que ignoran la identidad de la comunidad, el sitio y su forma de habitar. Estos proyectos no pueden ser los mismo en Colombia vs México o cualquier parte del mundo.
- *Escala a 3 pasos, unidad, edificios y barrios:* La vivienda como unidad debe ser pensada en su forma de habitar en los espacios intermedios que poco se tienen en cuenta como lo es la comunicación interno-espacial de cada función y la accesibilidad que se tienen en ella. Seguidamente al crear unidad se transforma en edificios y estos edificios tienen que dar la comodidad y estética que se tiene al salir o llegar de la vivienda y la convivencia cercana con sus vecinos. Como último se tiene la creación de barrios en la repetición

de estos edificios por el cual el usuario tiene que ser protagonista y la comunidad sienta que vive en un entorno agradable, útil y seguro.

- *Detalle en la vivienda:* En el momento de diseñar la vivienda se tiene que pensar en la comodidad, accesibilidad y habitabilidad de los usuarios y que estos no tengan problemas en el desarrollo de las tareas cotidianas.

“La vivienda debe proporcionar flexibilidad para quien la habita y que en el tiempo pueda condicionarla para adaptarla a distintos momentos de la vida” (Vélez, 2022, 5:15)

2.1.5 Sustentabilidad con énfasis al urbanismo bioclimático

Según Higuera García, (1998) mediante su tesis doctoral llamado *Urbanismo bioclimático criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos* ha logrado dar unos parámetros para entender el urbanismo desde un punto de vista más consiente y sano para los usuarios, pues sus ideas están ligadas a una relación del contexto urbano con el medio ambiente y las múltiples variables que se perciben en ellos. Mediante unos paso a paso la arquitecta Esther Higuera presenta unos criterios los cuales se deben tener en cuenta para el desarrollo de ciudad, pero no lo da desde un punto macro, sino de un pensamiento desde lo micro o escala barrial/zonal pues la transformación a una ciudad más bioclimática empieza desde esta escala, ya que es imposible desde una mirada macro. Así también, su idea principal parte desde la relación meteorológica con el clima y las condicionales de temperatura, viento, radiación, humedad, entre otras ya que esto permite a creación de microclimas los cuales se verán reflejado en los mobiliarios y espacios dando como resultado la disminución de gasto energético sea el clima que sea.

Condicionales y variables:

1. *Radiación solar:* El sol influye de formas distintas en la tierra y existen dos diferentes formas.
 - A. *Radiación directa:* Está condicionada por unos filtros que harán que la percepción cambie dependiendo la zona del mundo. Esto se debe a la atmosfera, altitud del sitio
 - B. *Radiación difusa:* Está condicionada a las condiciones de la radiación directa, sumado a las condiciones climáticas como lo es la neblina, la absorción y reflejo del suelo.
2. *Vegetación:* La vegetación en arquitectura no ha sido tomada de forma seria a un nivel detalle profundo, pues no es frecuente el estudio del tipo de especie, localización, características del suelo, entre otros. Ignorando las grandes ventajas que pueden se pueden dar en la composición atmosférica del sitio, como lo es la velocidad del aire, cambio de humedad ambiental, entre otras.
3. *Viento:* Los vientos en urbanismo juegan un gran papel a la hora de emplazar edificaciones y espacios al aire libre pues depende de la zona, clima, radiación y altitud en la que se ubique el punto de interés a estudiar puede jugar a favor o en contra. Es por ello que el clima frío se debe de proteger de los vientos directos pues afectan la sensación térmica del espacio, pero sucede todo lo contrario en climas cálidos donde se busca la ventilación directa para una constante renovación del aire cálido.
4. *Geomorfología:* Son las condiciones locales del sitio. Las características más relevantes en la geomorfología del sitio están en la radiación, clima y humedad, pues estas variables permiten cambiar la sensación térmica del sitio, además, la topografía del sitio y que tan accidentada es, pues los cambios de niveles y

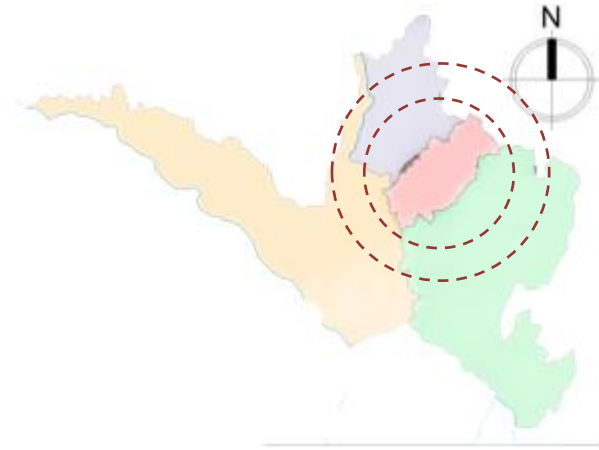
pendientes permiten percibir varios cambios térmicos en un mismo sitio. En estas condiciones se debe tener en cuenta la importancia del entorno y las edificaciones existentes, pues éstas pueden influir en el desarrollo del sitio.

5. *Estructura urbana, red viaria*: Es la principal condicionante y eje estructurador de una ciudad. Es la que permite el avance y crecimiento de una ciudad ya que permite conectar cada área al ritmo de la ciudad.
6. *Red de espacios libres*: Tiene como base la implantación de zonas de esparcimiento o de estancia la cual permite dar sentido a una ciudad sana y medio ambiental, pues hace que el ritmo de ciudad sea más amigable con el medio ambiente. Es de gran importancia tener espacios libres tanto en escala barrial como en escala de ciudad.

2.2 Marco geográfico y contexto

El proyecto se localizará en el municipio de Floridablanca, Santander que es conocido en el territorio nacional por su gran variedad gastronómica y principalmente por las obleas que le dieron el nombre de la “Ciudad Dulce”, su turismo enfocado a los deportes como el parapente y el ciclo montañismo y su gran oferta laboral y de vivienda, ya que se encuentra ubicada en el centro del área metropolitana de Bucaramanga.

Figura 6. *Ubicación del municipio de Floridablanca dentro del área metropolitana de Bucaramanga*



2.2.1 Localización

La ubicación del municipio se encuentra en el departamento de Santander y se localiza en la zona central del área metropolitana de Bucaramanga, donde tiene conexión por su lado norte con Bucaramanga, sur con Piedecuesta, occidental con Girón y oriental con el parque regional natural Misiguay. La cabecera municipal está localizada a los 07° 03' 53'' de latitud norte y 73° 05' 23'' de longitud del meridiano de Greenwich.

2.2.2 Características generales

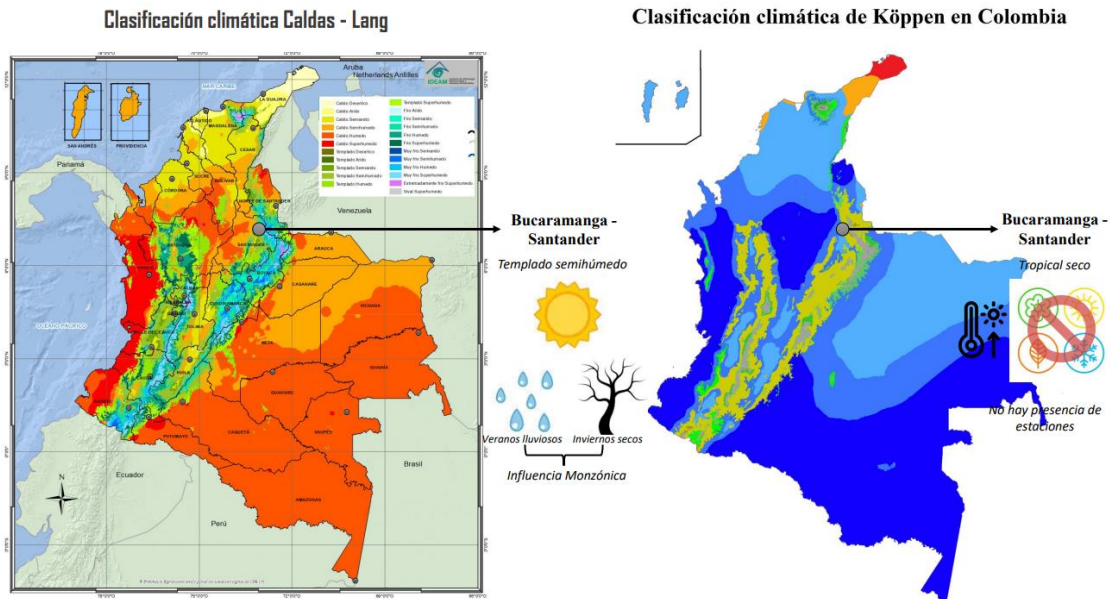
Floridablanca posee una extensión de 100.35 Km², ubicados a 925 metros sobre el nivel del mar, del cual su área rural de Floridablanca se encuentra rodeada por el cerro la judía que hace pertenencia al parque regional natural Misiguay, donde nacen quebradas importantes como lo es la quebrada Suratoque y el del Ríofrío afluente torrencial desemboca en el río de oro, afluente importante en el área metropolitana de Bucaramanga. De igual forma, sobre estas quebradas posee un borde de protección ambiental donde se destacan gran variedad de arborización que logran tener más de 20m de altura y permiten la circulación libre

de la fauna de la región, principalmente el de las aves. También posee un Jardín botánico enfocado a la conservación de la fauna y flora con una extensión total de 7.5 h, localizada cerca al casco antiguo de Floridablanca, siendo un “pulmón” verde para el municipio.

2.2.3 Climatología

El clima de Floridablanca se destaca por los veranos cortos y calurosos; los inviernos cortos y cómodos acompañados durante todo el año por bochorno y estar nublado. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 26 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 29 °C. La clasificación climatológica Caldas – Lang de Floridablanca es tropical templado semihúmedo gracias a la gran cercanía hacia el paralelo del ecuador y respecto hacia la clasificación climatológica Köppen-Geiger se clasifica como tropical seco. La precipitación aproximada es de 4426 mm y durante los meses más secos logra alcanzar precipitaciones significativas.

Figura 7 Carta climatológica Caldas – Lang y Köppen en el área metropolitana de Bucaramanga



2.2.4 Hidrografía

El municipio de Floridablanca pertenece a la cuenca del río Lebrija, y tiene dos sub cuencas las del Riofrío y Río de Oro. Respecto al Riofrío, esta sub cuenca depende de las micro cuencas de Dos Aguas, Aguablanca, la Guayana que además de alimentar el afluente hídrico de Riofrío, son las encargadas de suministrar el agua hacia el acueducto veredal y de la ciudad. Continuo a esta sub cuenca, se encuentran las micro cuencas de la Bejuca, La Carbona, Ruitoque, La cascada, la Despensa, Suratoque y San Antonio están dispuestas para el uso agropecuario. Seguidamente, la sub cuenca de Rio de Oro se alimenta de las micro cuencas La Guayana y Ruitoque.

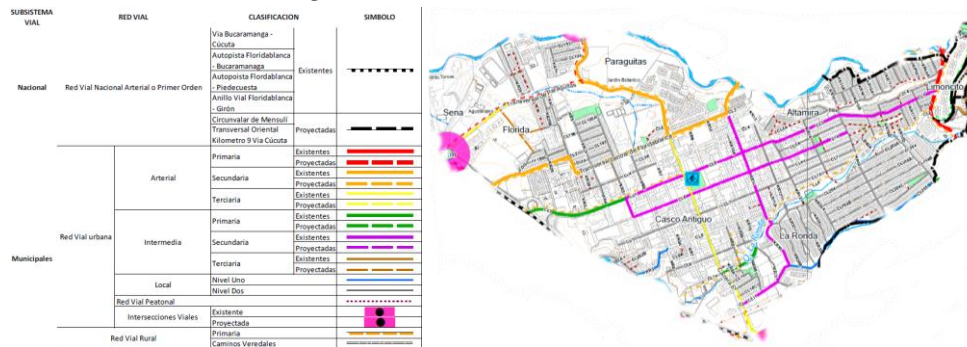
2.2.5 Economía

Floridablanca ha venido tomando fuerza en su economía, llegando a ocupar la tercera posición en la economía principal de Santander, solo por detrás de Bucaramanga y Barrancabermeja, una posición clave y importante para la región que ha logrado brindar nuevos servicios de importante carácter para la comunidad como lo es el Hospital Internacional de Colombia, el centro clínico Foscal Internacional y el Ecoparque Cerro del Santísimo, un megaproyecto turístico. Seguidamente, la zona franca Santander controlada por Floridablanca, es reconocida por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2022) como la única multiempresarial del país con 55 empresas con capital nacional y extranjero. Por último, aprovechando la ubicación estratégica sobre los municipios que la rodean, el municipio de 316.200 habitantes es un foco de inversión para las grandes empresas constructoras de la región pues la compra de viviendas, oficinas y locales comerciales producen anualmente más de 45.000 millones de pesos en impuesto predial.

2.2.6 Infraestructura vial

Floridablanca posee vías de gran importancia para la economía de la región, como también del país pues su ubicación permite la conexión entre ciudades como Bucaramanga con Bogotá y el centro del país. Posee 2 redes viales nacionales arteriales o de primer orden, las cuales son la autopista Floridablanca – Bucaramanga y Anillo vial Floridablanca – Girón, y se proyecta a futuro la red vial nacional de transversal oriental kilómetro 9 vía Cúcuta.

En su red vial urbana, posee 5 tipos de clasificaciones como lo es la Arterial de carácter primario, intermedia de carácter secundario y luego la local. También posee una red vial peatonal y una red vial rural hacia el cerro la Judía.

Figura 8. Red vial del casco antiguo de Floridablanca

Tomado del POT de Floridablanca (2018).

2.3 Marco legal

Tabla 1. Normativa vigente

Constitución Política de Colombia	
Objeto de la normativa	Ley máxima donde se encuentra especificados los principales derechos y deberes en el territorio nacional de Colombia.
Artículos más relevantes	Artículo 51 – Todos los colombianos tienen derecho a una vivienda digna
¿Qué establece cada artículo?	Establece el derecho de que cada colombiano sin importar sus condiciones físicas, étnica, pensamientos, creencias e ideologías pueda sentir refugio, seguridad y tranquilidad dentro de la vivienda
¿Por qué esta norma es relevante para el objeto de estudio?	Permite resaltar los principales parámetros para diseñar la vivienda y al quien va dirigida para que cuando la habite se sienta completamente realizado en cualquier momento.

Norma Sismo Resistente – 2010

Objeto de la normativa	Construcción Sismo Resistente que regula las condiciones con las que deben contar las todas las construcciones hechas en el territorio nacional de Colombia con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable y las evacuaciones sean seguras y optimas en una emergencia.
Artículos más relevantes	<p>Titulo A – Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente</p> <p>Titulo K – Requisitos complementarios en edificaciones residenciales</p> <p>Titulo J – Requisitos de protección contra incendios en edificaciones</p>
¿Qué establece cada artículo?	Se establece los requerimientos mínimos para la proyección de una óptima configuración estructural sismo resistente para la edificación y que esta cumpla con ciertas necesidades en situaciones de emergencia como lo son las evacuaciones y protección contra incendios
¿Por qué esta norma es relevante para el objeto de estudio?	Porque define a detalle cómo debe estar constituida mi estructura sismo resistente para la edificación a la cual estoy apuntando y las medidas, áreas y distancia las cuales debo tener presente a la hora de proyectar las salidas de emergencia y la protección contra incendios

Norma Sismo Resistente – 2010

NTC 6002 - Accesibilidad de las personas al medio físico. Viviendas Accesibles

Objeto de la normativa	Por medio de la accesibilidad universal se busca la igualdad de oportunidades y la inclusión sociolaboral dentro del diseño en una mirada inclusiva que acabe con cualquier barrera que dificulte la participación de algunas personas en estado de discapacidad temporal, reducida o de edad avanzada
Artículos más relevantes	<p>4.1 Localización de la vivienda</p> <p>4.13 Entrada principal a la vivienda</p> <p>5.4 Comedor</p> <p>5.5 Alcoba principal</p> <p>5.7 Inodoro</p> <p>5.8 Lavamanos</p> <p>5.11 Garaje/Estacionamientos</p> <p>5.12 Requisitos de vivienda multifamiliar</p>
¿Qué establece cada artículo?	Establece las dimensiones exactas y el uso de los espacios para la accesibilidad de cualquier tipo de personas sin importar la discapacidad o reducción temporal que presente
¿Por qué esta norma es relevante para el objeto de estudio?	Porque permite tener a detalle las dimensiones de los espacios y las funciones que se presenta dentro de la normativa NTC 6002 para que sean aplicadas en la vivienda y permita la accesibilidad universal y la igualdad a cualquier tipo de persona.

Plan de Ordenamiento Territorial de Floridablanca

Objeto de la normativa	El Plan de Ordenamiento Territorial se distingue por los objetivos, políticas, metas, alcances, directrices, programas, y normativa que buscan orientar y administrar el desarrollo físico del territorio a partir de los diferentes tipos de usos de suelo.
Artículos más relevantes	Uso de suelos Cesiones urbanas Índices de ocupación y construcción
¿Qué establece cada artículo?	Permite establecer la normativa y requerimientos para cada territorio del municipio y de la edificación en el municipio de Floridablanca
¿Por qué esta norma es relevante para el objeto de estudio?	Para la obtención de una licencia urbana se necesita ser aprobado teniendo en cuenta todos los requerimientos en el POT, de igual forma, la normativa permite saber cuántos pisos puede llevar el proyecto, cuanta áreas de ocupación puede apropiarse la edificación sobre el lote escogido y cuáles son los retrocesos sobre los linderos de las edificaciones vecinas, entre otros.

Organización de las Naciones Unidas - Hábitat

Objeto de la normativa	El derecho a una vivienda adecuada es un derecho humano reconocido en la normativa internacional de los derechos humanos como elemento integrante del derecho a un nivel de vida adecuado.
-------------------------------	--

Organización de las Naciones Unidas - Hábitat

Artículos más relevantes	Los 7 elementos de la vivienda adecuada
¿Qué establece cada artículo?	Establece las directrices a la cual debe ir dirigido el proyecto y el paso a paso de cómo puede influir y potenciar el responder cada punto en las viviendas que se proyectan.
¿Por qué esta norma es relevante para el objeto de estudio?	Porque a partir de los 7 elementos, el diseño y proyección del proyecto se organiza por fases y puntos que deben ser desarrollados para la realización de una vivienda adecuada y repensada para el usuario que la habite.

3. Método

El proceso por el cual se llevará la investigación del proyecto de grado se dividirá en cinco etapas donde la primera se basará en analizar la adaptabilidad en proyectos de vivienda en altura desarrollados por constructoras en los últimos 10 años en el área metropolitana de Bucaramanga. Seguidamente, sin olvidar el contexto en el que se desarrolla el proyecto se identifican los principales núcleos familiares que se encuentran consolidados en el área metropolitana de Bucaramanga para cuantificar los grupos y número total de personas que conforman cada núcleo familiar. Continuamente, luego de la evidencia tomada se sintetizar la función de habitar y las necesidades de los núcleos familiares en un módulo flexible y adaptable que permita la integración de funciones espaciales en la vivienda para que este pueda ser capaz de cumplir con varias tareas temporales o permanentes en un mismo espacio

para luego integrar las funciones espaciales de vivienda en la unión de los módulos adaptables aplicando criterios de sustentabilidad que permitir una óptima orientación, emplazamiento, recuperación del suelo, entre otras, para lograr y conformar en bloque una óptima funcionalidad del edificio y con ello dar con el último paso en la cual se desarrollar un esquema de ocupación de funcionalidad, integración y emplazamiento en el lote seleccionado en el municipio de Floridablanca.

4. Resultados

4.1 Análisis de adaptabilidad en proyectos de vivienda

En la búsqueda de las problemáticas actuales que posee la vivienda enfocada en proyectos multifamiliares en el área metropolitana de Bucaramanga durante los últimos 10 años, nace la elección de 3 proyectos de vivienda multifamiliar elaborados por las constructoras más influyentes de la ciudad las cuales son Marval, Constructora Valderrama, y la antigua constructora Fénix, donde se eligió 1 proyecto respectivamente por cada empresa para la realización del análisis en su forma, espacialidad interior, estructura, entorno y medio ambiente. En primera elección se encuentra la constructora Marval, con su proyecto Conjunto Residencial Bellomonte, ubicado en el municipio de Floridablanca, en segundo lugar, se ubica constructora Fénix con su proyecto Conjunto Residencial Alicante, ubicado en el municipio de Girón y por último esta la constructora Valderrama con su proyecto Condominio Residencial Valventus, ubicado en el municipio de Floridablanca y su construcción se encuentra en etapas de finalizar. Los 3 proyectos se tomaron desde la diversidad del mercado inmobiliaria, el primer proyecto se distingue por ser de estratificación

2 correspondiente al Conjunto Residencial Alicante. Continuo a este, se escoge el proyecto Conjunto Residencial Bellomonte que se distingue por ser un proyecto de estratificación 3-4 y como elección final se escoge el proyecto de gran inversión en una zona privilegiada a futura perteneciente al Condominio Residencial Valventus de estratificación 4-5, con el fin de demostrar que, aunque haya suficiente o poca inversión para diseñar, proyectar y proponer vivienda multifamiliar, existentes patrones que afectan la funcionalidad y la estadía del usuario.

Datos generales de los proyectos seleccionados:

- A. *Conjunto Residencial Alicante:* Ubicado en Girón, Santander sobre la vía que conduce de Girón hacia aeropuerto internacional Palonegro. Su diseño se basa en 2 torres de apartamentos y una torre en el centro correspondiente a los parqueaderos vehiculares y de motocicletas, la zona social se ubica en la parte posterior. Tiene un total de 400 apartamentos repartidos en 20 pisos sobre las 2 torres.
- B. *Conjunto Residencial Bellomonte:* Ubicado en Floridablanca, Santander, justo al lado del colegio Agustiniiano. Posee un total de 25 pisos dividido en los primeros 5 pisos para la portería, parqueaderos vehiculares y de motocicletas, zonas sociales y de esparcimiento, y los otros 20 pisos restantes para los apartamentos divididos en 2 torres
- C. *Valventus Condominio Resort:* Ubicado en Floridablanca, Santander detrás del hipermercado Makro que esta sobre el Anillo vial en sentido Girón – Floridablanca. El proyecto se desarrolla a partir de 2 torres ubicada sobre el perímetro del lote, dejando en el centro la zona social, áreas de esparcimiento,

parqueaderos y porterías en 2 pisos. Las dos torres cuentan con 20 pisos de apartamento y 8 apartamentos por pisos.

4.1.1 Análisis de entorno y medio ambiente:

Conjunto residencial Gran Alicante, Girón.

La ubicación de este proyecto es estratégica en los servicios presentes a escala municipal y como a escala de área metropolitana de Bucaramanga, pues se encuentra justo detrás del acceso al casco antiguo de Girón y sobre la vía que comunica hacia el aeropuerto internacional Palonegro, como hacia el municipio de Lebrija y salida que sirve también de conexión hacia el Distrito especial de Barrancabermeja que hace parte de la ruta 66.

Como críticas a su implantación, se encuentra sobre una montaña la cual tuvo que ser modificada a partir de la remoción de tierra y rellenos para la implantación de las 3 estructuras a un mismo nivel olvidando el sentido de la topografía que se observa en la figura 8, para luego generar problemáticas en la conexión de las zonas sociales, pues se encuentra dividida en 2, la primera se encuentra justo detrás de la torre 1 que corresponde a la zona húmeda de adultos y la segunda detrás de la torre 2 que corresponde a la zona de cancha múltiple, juegos infantiles y zona húmeda infantil, entre estas zonas se encuentra el bloque de parqueaderos que impide la conexión inmediata de estas zonas claves para el esparcimiento de las 400 distintas familias que van habitar este proyecto. Solo las une una circulación trasera de escaleras justo al borde del lindero de la propiedad, impidiendo la libre circulación de cualquier persona en estado de discapacidad como se observa en la figura 9

Figura 9. *Panorámica antes del conjunto residencial Gran Alicante*



Tomado de Google Earth (2023).

Figura 10. *Panorámica después del conjunto residencial Gran Alicante*



Adaptado por Vanguardia Liberal (2019).

Figura 11. *Conjunto residencial Gran Alicante, Girón*

Adaptado de Fénix construcciones (2019).

Así mismo en su estado actual se observa que la torre 2 aún no se ha construido, esto significa que las áreas de esparcimientos para los propietarios de la torre 1 que representan 200 familias, no pueden disfrutar con sus hijos, animales o simplemente el caminar dentro de la propiedad del conjunto porque se limita al uso de la zona húmeda de adultos. No hay juegos infantiles, ni cancha múltiple como se muestra en sus planos luego de a verse construido la primera torre en el año 2019.

En relación con el medio ambiente, se encuentra ubicado respecto al norte unos 40° inclinados hacia el este, permitiendo la radiación directa a las fachadas principales de las torres, queriendo decir que durante las horas de la mañana toda la fachada noreste recibirá constante radiación y la fachada suroeste recibirá radiación directa en las horas de la tarde. Seguidamente, por la inclinación del norte y el sentido del flujo de los vientos predominantes del sitio que van de norte a sur, no logra controlar y permitir una circulación cruzada para la renovación de vientos dentro del apartamentos, denegando un óptima estadía o permanencia

en los apartamentos en jornadas largas, afectando a los usuarios que trabajen desde casa, tomen clases virtuales, personas de la tercera edad, entre otros por el clima caluroso que presenta este municipio.

Figura 12. *Plano de primer piso conjunto residencial Gran Alicante*



Adaptado de Fénix Construcciones (2019).

En la parte de arborización del entorno, se observa una escasa y falta de árboles como de zonas verdes para apaciguar la radiación y rebote que generan materiales como el concreto y enchapes lisos, pues al no tener presente estas afectaciones que se pueden generar al abusar de las zonas duras permitiría conformar pequeñas islas de calor durante el día dentro del conjunto residencial.

Conjunto residencial Bellomonte, Floridablanca.

Este proyecto se encuentra localizada dentro del casco antiguo de Floridablanca, justo al lado del colegio Agustiniiano, cerca de la universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga

y del SENA. En su entorno respecto a conexiones de servicios importantes dentro de una ciudad como lo es un hospital, parques, vías principales, centros comerciales, entre otros, le permite a vías importantes como el acceso hacia la paralela oriental de la autopista Floridablanca – Bucaramanga, que le hace tener comunicación rápido hacia sectores importantes como lo es Cañaveral, Provenza, Puerta del Sol, entre otros. También posee conexión rápida a colegios como es el Agustiniiano, Santa teresita, San José y El Rosario, hospitales como San Juan de Dios y Hospital materno infantil de Floridablanca le hacen dar una ubicación estratégica a este conjunto residencial.

Como base a su implantación, este proyecto se encuentra ubicado sobre la falda de una montaña, la cual fue completamente modificada para la implantación total de todo el proyecto sobre un mismo nivel, causa de esto la mayor parte del conjunto se encuentra sobre zona dura, dejando únicamente el área de esparcimiento detrás de la torre 1 que se encuentra en una pequeña meseta dada por la topografía del terreno, que permite que el suelo sea verde y blando, aunque gran parte de esta área fue alterada para circulaciones, zona húmedas y cancha múltiple; la afectación a los residentes se hace evidente por la falta de arborización que no tuvieron en cuenta y en horas punta donde el sol irradia significativamente, haciendo difícil la salida, el uso y la permanencia de estas zonas.

Figura 13. *Conjunto residencial Bellomonte, Floridablanca*



Tomado de Trovit (2022).

Figura 14. *Zona de esparcimiento conjunto residencial Bellomonte*



Tomado de Gestión Inmobiliario de Colombia SAS (2023).

Seguidamente en referencia hacia los vientos, el proyecto multifamiliar se encuentra emplazado respecto al norte a una inclinación de 40° hacia el oeste que le va a permitir recibir radiación solar tanto en la mañana como en la tarde en sus fachadas más largas y principales, esto será de gran afectación sumado a la falta de orientación hacia los vientos predominantes

que van en sentido norte a sur, va a generar un conflicto de confort térmico dentro de los apartamentos, los cuales los únicos afectados serán las familias que la habitan

Figura 15. Vista aérea del conjunto residencial Bellomonte.



Adaptado de Google Earth (2023).

Valventus condominio resort:

Ubicado en el anillo vial que comunica Girón - Floridablanca se encuentra localizado estratégicamente en una zona de futura expansión a donde se proyecta el municipio de Floridablanca, en su entorno justo de frente al proyecto se encuentra el hipermercado Makro, Alkosto, PriceSmart y el campo de golf Club Campestre, además de estar rodeado de fincas y áreas donde aún la mancha urbana no ha afectado a gran escala. En conectividad con el ritmo de la ciudad, se encuentra a cinco minutos de los centros comerciales Caracolí, la Florida y Cañaveral en vehículo o motocicleta, sus vías de acceso conectan con la transversal

el bosque teniendo a tres minutos la clínica Foscil internacional Fosunab y a 5 minutos la fundación cardiovascular y la Foscil.

Respecto a la implantación del proyecto se encuentra en fase de construcción y su proceso va en etapas finales de la torre 1. Aunque no se encuentra finalizada en el proceso que lleva como se ve reflejado en la figura 15, se puede encontrar ubicado según los planos y lo que se va construyendo y se resalta la poca remoción de tierra del sitio, pues la topografía llana. Enfocado en la torre 1, su ubicación logra ser ideal pues se encuentra emplazada en dirección hacia los vientos predominantes, permitiendo ventilar las fachadas principales constantemente, pero la torre 2 se encuentra afectada, pues su ubicación es completamente en sentido oriente a occidente, recibiendo la radiación directa hacia sus fachadas. Seguidamente, la zona social se encuentra ubicada en el centro del proyecto donde la mayor área se presenta dura o construida haciendo mínima la presencia de árboles o zonas verdes que permitan amortiguar la radiación térmica y que esta no refleje hacia los apartamentos de los primeros pisos.

Figura 16. *Valventus condominio resort*



Tomado de Constructora Valderrama (2020).

Figura 17. *Estado actual del proyecto Valventus condominio resort*

Adaptado de Google Earth (2023).

4.1.2 Análisis de forma

Durante el proceso en el que se fue analizando los proyectos multifamiliares se detectaron ciertos patrones repetitivos en cada uno de los conjuntos residenciales a pesar de ser diferentes tanto en su ubicación, como en la esterificación y de las constructoras que la realizaron. En comparativa entre los 3 proyectos se encuentra que la fachada es repetitiva tanto en su forma, altura de apartamentos, como en la materialidad.

Figura 18. *Conjunto residencial Gran Alicante vista hacia las torres*

Adapto de Fénix Construcciones (2019).

Figura 19. *Valventus condominio resort vista hacia las torres.*



- ZONA PRIVADA
- PUNTO FIJO
- ZONA SOCIAL

Adapto de constructora Valderrama (2020).

Figura 20. *Conjunto residencial Bellomonte*



- ZONA PRIVADA
- PUNTO FIJO
- ZONA SOCIAL

Adaptado de Viventa (2015).

Teniendo en cuenta las figuras 16, 17 y 18 se percibe que la ubicación de los balcones o zonas sociales dentro de la vivienda que son salas, cocinas y comedores se encuentra justo a los lados de los puntos fijos. También se observa que las habitaciones son ubicadas en los extremos y la única diferencia entre cada una de las torres analizadas son los colores

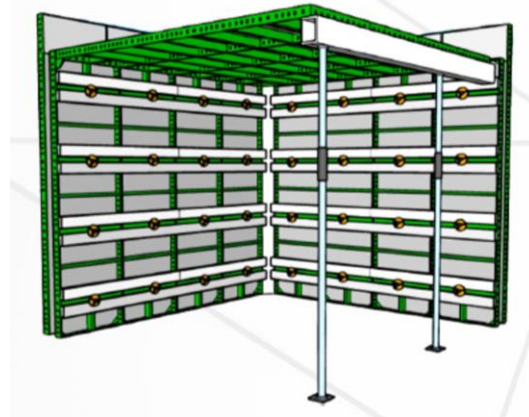
aplicados sobre la fachada y el uso de fachaletas tipo ladrillo en el conjunto residencial Bellomonte y Gran Alicante versus con el de Valventus condominio resort.

En las alturas de las edificaciones se observan que los 3 proyectos sobre pasan los 20 pisos de altura, generando una afectación a las construcciones vecinas por la falta de iluminación o ventilación causada por el bloqueo que generan estos proyectos de alta densidad de viviendas en un mismo predio, como también la alteración de la altura de la escala urbana, cambiando y afectando las vistas de los vecinos.

4.1.3 Análisis estructura

Durante el análisis se buscó el proceso y registro fotográfico de las construcciones, pero solo se logró encontrar el proyecto Valventus condominio resort, pero a partir de la relación que guardan los proyectos su forma, altura y las diminutas variables que tienen sobre las fachadas. Se puede afirmar que los 3 proyectos fueron elaborados en este tipo de estructura, pues este tipo de sistema es muy usual para la construcción de vivienda en vertical ya que permite disminuir costos significativamente por lo fácil, sencillo y rápido, haciendo un gran atractivo para la economía, ahorro y ganancias por parte de las constructoras. Es así que, por medio del sistema estructural tipo túnel, colmena o también llamado muros portantes, permite la creación de placas verticales o muros y placas horizontales o losas, hechas de hormigón armado donde sus dimensiones están estipuladas por medio de una formaleta industrial, la más usada en el gremio de la construcción en Bucaramanga es de 600mm x 600mm x 2400mm como se observa en la figura 19, haciendo compleja la espacialidad interior y limitando el diseño funcional de todas las zonas tanto en área como en altura o volumen.

Figura 21. Esquema en axonometría de la formaleta para muros portantes



Tomado de C&C Equipos (2023).

Figura 22. Avance de obra Valventus condominio resort.



Adaptado de Constructora Valderrama (2022).

4.1.4 Análisis de la espacialidad interior o funcionalidad

Conjunto residencial Gran Alicante:

Actualmente este proyecto se desarrolló a partir de 3 aptos tipos, el cual el primer apartamento tipo cuenta con un área de 65.50 m², el segundo con un área de 66.45 m² y el tercero con un área de 67.00 m², cada uno con 80 unidades respectivamente. En comparativa entre los 3 apartamentos tipos se observa que la única diferencia es la ubicación de los balcones, pues existe un patrón de agrupación que encapsulan ciertas actividades en un mismo sitio como se ven en la figura 21.

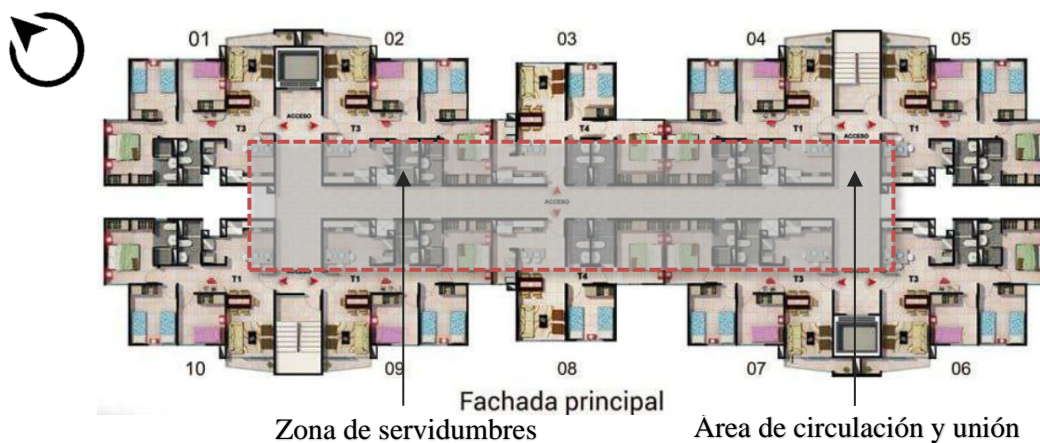
Figura 23. Comparativa de apartamentos tipos conjunto residencial Gran Alicante



Adaptado de Fénix Construcciones (2019).

Sin importar la ubicación si está detrás, girado o alguna otra posición, los espacios siempre estarán correlacionados donde su única variable es la circulación y alguna que otra ampliación mínima a ciertos espacios de la vivienda. A partir de la zonificación que se encuentra distribuido dentro de la vivienda, se unifica todo por medio de un punto fijo para la unión total de la torre tipo y es aquí donde se empiezan a notar ciertas faltas hacia una arquitectura más pensada en el usuario que la habita.

Figura 24. *Puntos fijos y circulaciones conjunto Residencial Gran Alicante*



Adaptado de Fénix Construcciones (2019).

El análisis empieza desde el punto fijo y la relación hacia el norte. En este punto se van a determinar ciertas fallas que se reflejan del proyecto, empezando con la ubicación del norte como se explica en el punto 4.1.1, este se encuentra en un ángulo respecto al norte de 40° el cual permite la entrada directa de radiación durante todo el día en las fachadas principales. Siendo así, el punto fijo y la circulación que une todos los apartamentos tipo se encuentra encapsulada por los diferentes apartamentos lo que impide una óptima iluminación

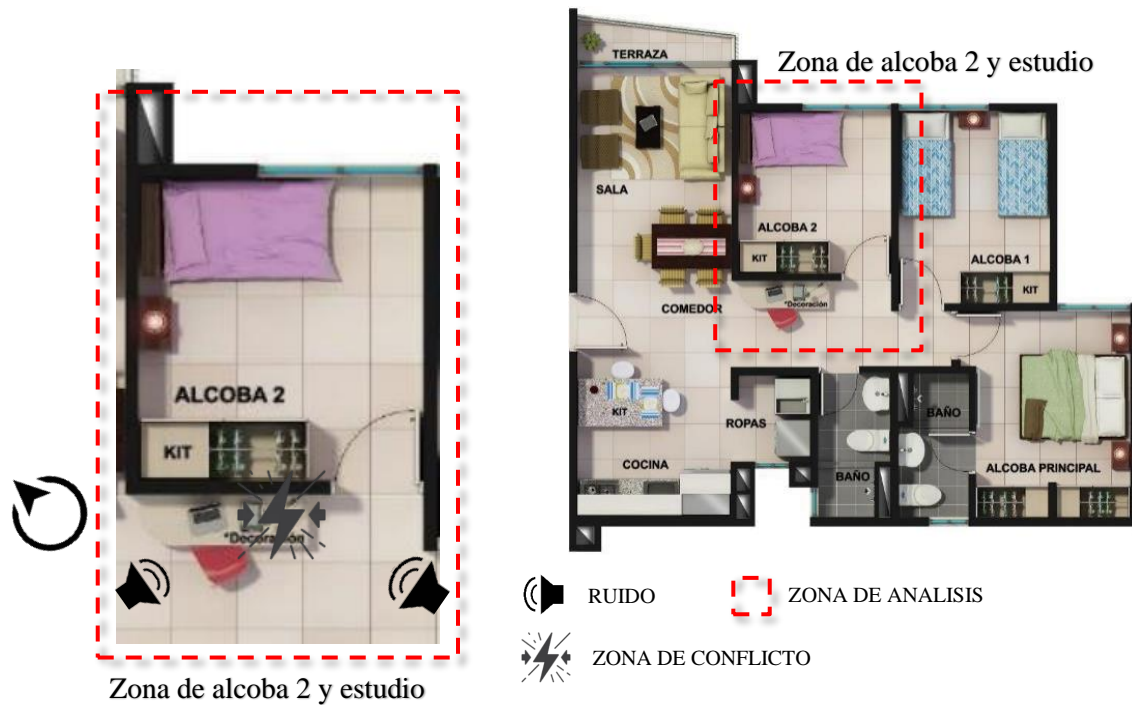
natural en esta circulación importante generando un gasto energético significativo, seguidamente y relacionado con la ventilación natural, el acceso de los vientos predominantes a esta zona se encuentra obstaculizada haciendo que el acceso de la ventilación sea un poco restringida, esto se suma los espacios adyacentes al punto fijo como lo son los baños, cocina, cuarto de ropas y acceso, ya que estos áreas necesitan una constante ventilación natural y en lo ideal cruzada para la renovación de los vientos y poder expulsar los gases de la cocina, olores de los baños y el óptimo secado de la ropa, además de generar servidumbre por estar tan cerca entre los apartamentos.

Respecto a la zona de cocina y zona de ropas en relación con los vientos y los bloques de apertura causados por la servidumbre, se evidencia que hay una gran afectación en el secado de la ropa de los usuarios, esto causado por los gases y grasas que expulsa la cocina producto de una mala ventilación y evacuación de estos vapores al no tener una ventana por parte de los apartamentos, así como se ve en la figura 23 relacionado al análisis gráfico.

Figura 25. Análisis zona de cocina y ropas de apto tipo 1

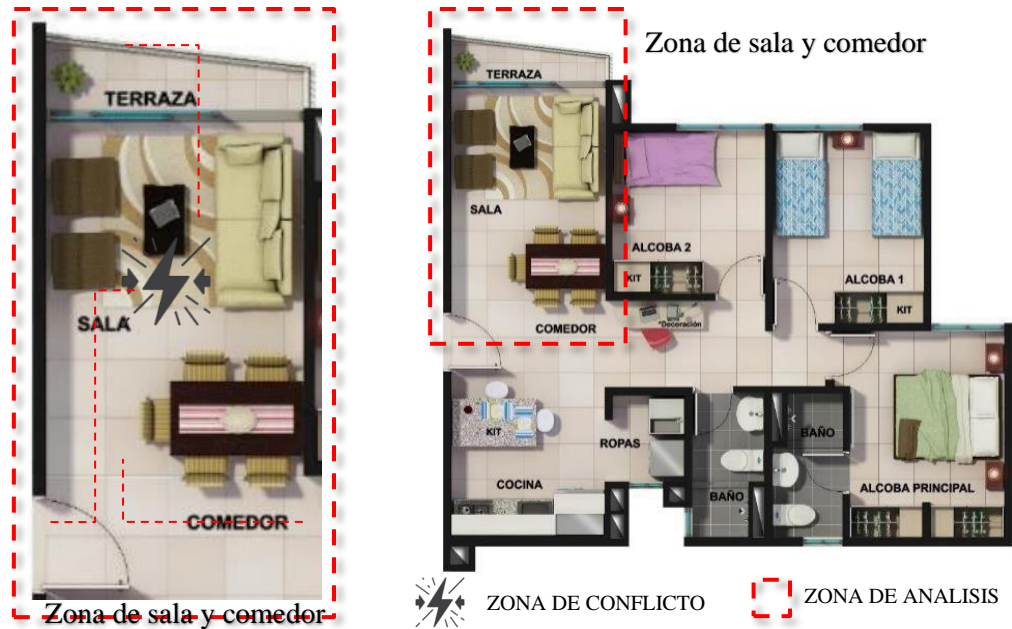
Adapto de Fénix Construcciones (2019).

Respecto a la zona de alcoba 2 y estudio, se toma como crítica el espacio residual que queda tras la configuración de los muros portantes, muchas veces estos espacios son poco útiles y en el uso que se le da para trabajar, estudiar, entre otras actividades. No se les llega a dar utilidad, pues la falta de iluminación natural hace que una jornada larga de trabajo sea agotadora para la vista, además de que se encuentra justo sobre la circulación que conecta las habitaciones, baños hacia la cocina y sala, generando incomodidad hacia la persona que lo usa por el constante paso de los familiares, como también en el ruido que pueden hacer, haciendo que la concentración se pierda fácilmente.

Figura 26. Análisis zona de alcoba 2 y estudio de apto tipo 1

Adaptado de Fénix Construcción (2019).

Siguiendo el análisis y ahora enfocado en la zona de sala y comedor, se presenta como observaciones el uso de estos sitios en situaciones donde haya presencia de muchas personas el no poder cumplir con la espacialidad total de la zona causada por el mobiliario, pues a pesar que aparentemente llega a ser amplio, el mobiliario muchas veces llega en contra y hace generar tropiezos y conflictos en las circulaciones internas de estos dos espacios, haciendo que las personas tengan que esquivar y zigzaguear para llegar de un punto A ha un punto B.

Figura 27. Análisis zona sala y comedor de apto tipo 1

Adaptado de Fénix Construcción (2019).

Conjunto residencial Bellomonte:

Este proyecto se desarrolló a partir de 3 aptos tipos los cuales fueron distribuidos en una torre tipo. En comparativa entre los 3 apartamentos tipos se observa una variación total de 6 diferentes apartamentos, donde la única diferencia entre estos es la ubicación de los balcones y un incremento considerado en áreas como habitaciones o posición de los baños. Esto da como resultado un total de 6 aptos tipos, pero donde la fuente principal de la configuración de estos apartamentos sale de 3 principales como se puede ver reflejado en la figura 26

Figura 28. Comparativa de apartamentos conjunto residencial Bellomonte



Adaptado de Viventa (2015).

Siguiendo el análisis del proyecto, pero ahora en la unificación de los aptos tipos y las variables existentes se hace énfasis en la relación que hay entre el punto fijo, circulación

publica y las servidumbres que se generan en cada apto. Es en este punto donde se empiezan a tomar ciertas críticas y observaciones de cómo va funcionando todo para el servicio de los usuarios

Figura 29. *Puntos fijos conjunto Residencial Bellomonte*



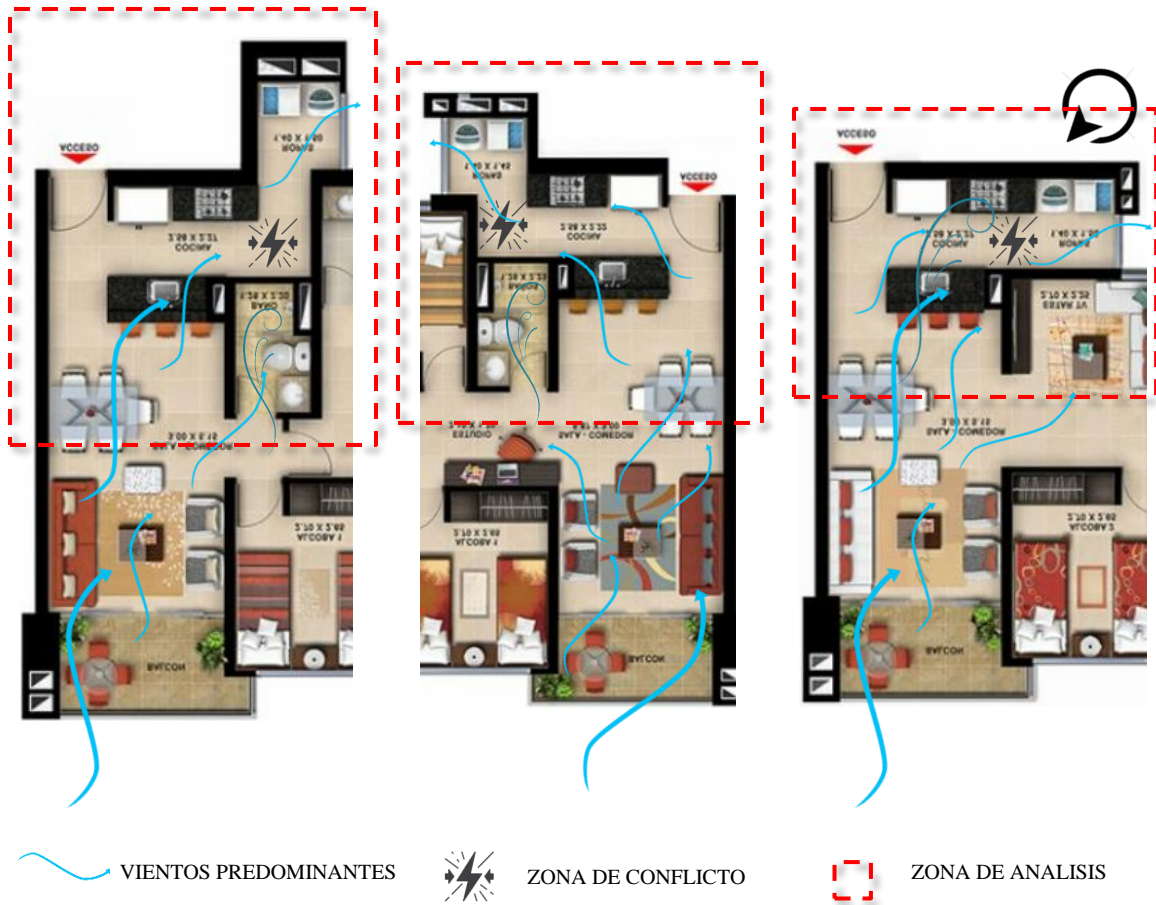
Adaptado de Casa propia Colombia (2014).

Se observa y se analiza que en el proceso de diseño y construcción con el fin de ahorrar tiempo y dinero para la creación de este conjunto las zonas sociales como lo es el punto fijo o repartidores se adjuntan los apartamentos muy cerca del otro para reducir las distancias de conexión, traduciendo esto a un ahorro significativo de dinero y materiales, ya son menos metros cuadrados que se tendrán que construir. Es aquí donde hay una afectación para los habitantes pues las zonas que están enseguida al punto fijo tendrán que permanecer cerradas el mayor tiempo posible para evitar que los vecinos observen y violen la privacidad que cada usuario tiene en su vivienda. Un ejemplo de esto es la cocina que debe permanecer cerrada y no ventilada para que no ver afectaciones con malos olores o vapores hacia el punto

fijo, otro fallo presente es la vista de las habitaciones auxiliares ya que van a permanecer cerradas y poco ventiladas el mayor tiempo del día.

Pasando el enfoque al netamente al interior de la vivienda, se resaltan afectaciones considerables y preocupantes como lo es la falta de ventilación o el flujo aéreo encuentra de espacios como baños o cocinas que harán llevar los olores y gases al interior de la vivienda.

Figura 30 Ventilación en aptos tipo conjunto residencial Bellomonte



Adaptado de Vivienta (2015).

Se observa que en los apartamentos tipo que están ubicados en el costado norte de las torres tipo, permiten que la circulación de los vientos atraviesa toda el área social llegando a la zona

de cocina y cuarto de ropas afectando la ropa, secado y lavado de los usuarios por los gases, vapores y grasas que arroja la cocina pues el único punto donde pueden salir los vientos se encuentra en las ventanas ubicadas en la zona de ropas como se observa en la figura anterior.

Así mismo, se observa que el baño en 2 apartamentos tipo queda totalmente sin ventilación natural, impidiendo una libre circulación de los vientos y olores de esta zona importante de la vivienda, además de estar cerca a la alcoba auxiliar, zona de estudio y área social del apartamento.

Figura 31 Zona residual en aptos tipo conjunto residencial Bellomonte



Adaptado de Vivienta (2015).

Respecto a la zona privada, se observa que el cuarto de estudio o zona de estudio que se encuentra en la mitad de la circulación que conectan zona social y privada no hay ninguna

forma de bloquear el paso, sonido y olores que vengan de estas zonas como también del baño que da justo detrás de dicho espacio afectado.

Valventus condominio resort:

Pasando en análisis de la espacialidad interior al conjunto residencial Valventus condominio resort, se observa que está constituido por 2 torres una emplazada en sentido norte a sur y la otra en sentido oriente a occidente sobre una plataforma cuadrada que abarca la totalidad del área del lote donde se encuentran las áreas sociales, administrativas del conjunto, entre otras. Enfocando el análisis al interior del proyecto hacia las torres tipo, se observa que el punto fijo y el área de circulación social están juntos hacia los apartamentos tipo haciendo difícil la apertura de vanos de áreas importantes como lo es la cocina, cuarto de ropas, baños, entre otras, pues los gases y olores deben evacuarse para no afectar la estancia en los apartamentos. Se resalta el uso de varios vacíos dentro del punto fijo para una buena iluminación dentro de estos espacios que por lo general suelen ser oscuros o en constante penumbra. Como negativa, se presenta una afectación en la circulación de los vientos pues todo el perímetro del punto fijo está rodeado por las viviendas generando un constante bloqueo y prohibiendo el acceso de los vientos hacia los apartamentos que no están ubicados respecto al norte.

Figura 32 *Relación de punto fijos y servidumbres Valventus condominio resort*



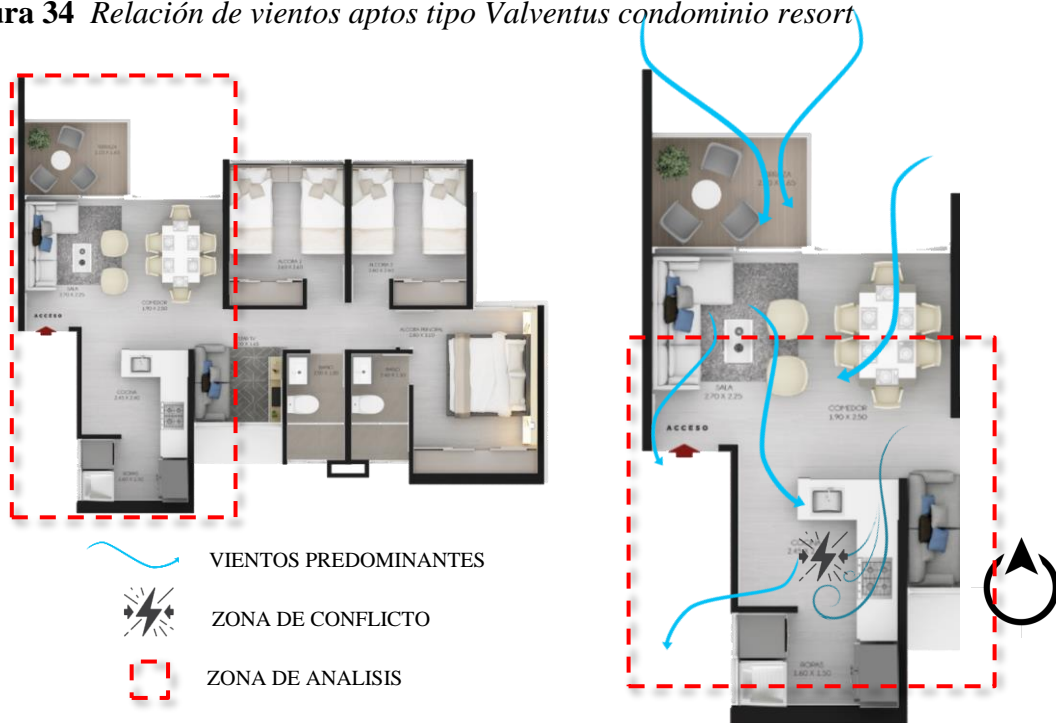
Adaptado de Constructora Valderrama (2023).

Seguidamente con los apartamentos tipo, se resaltan 3 tipos o prototipos utilizados en este proyecto, los cuales están conformados por unas áreas privadas, sociales, aseo y estudio como se observa en la siguiente figura:

Figura 33 Comparativa entre apartamentos tipo Valventus condominio resort

Adaptado de Constructora Valderrama (2023).

Respecto al área social en la cual se conforma la cocina, sala y comedor, se hace una crítica a la cocina y la conexión inmediata que tiene con el cuarto de ropas, pues al tener una mala ubicación y ventilación, pueden generar conflictos en las prendas de vestir de los vivientes pues la falta de evacuación de los gases, grasas y olores hacen que fácilmente se impregnen sobre la tela de la ropa y se deteriore más rápido.

Figura 34 *Relación de vientos aptos tipo Valventus condominio resort*

Adaptado de Constructora Valderrama (2023).

Seguidamente, analizando los otros aptos tipos, se observan que los espacios llamados estudios, son zonas residuales que quedan luego de un sistema estructural de pantallas mal configurado en la funcionalidad de la vivienda o de una falla en el diseño de la vivienda.

Esta zona como se ven en la siguiente figura, se observa que está ubicada en un área de constante circulación, además de estar en conexión inmediata a la sala y baños, haciendo que el ruido y los olores sean incómodos para las personas que permanezcan en esta zona de la vivienda.

Figura 35 Zona residual aptos tipo Valventus condominio resort

Adaptado de Constructora Valderrama (2023).

Análisis de la espacialidad interior de los baños:

Durante todo el análisis se han percibido similitudes o espacios idénticos en la comparativa de los 3 proyectos, una de estas zonas es el área de los baños o área sanitaria, donde se logra ver como el mismo modelo de idea o uso de un baño se encuentra repetida en los tres conjuntos residenciales, la cual se basa en encapsular las 3 actividades que son la ducha, el sanitario y el lavamanos en un uso individual. Es por ello que se hace una crítica en la forma de pensar estos espacios, pues en la actualidad el ritmo de las ciudades va rápido y en constante cambio y el bloquear esta actividad para el uso individual de una persona la cual solo puede utilizar una a la vez hace la necesidad de crear muchos más áreas o zonas de baños para que no se genere un conflicto interno de la vivienda, traduciendo esto a un problema de incrementar más el valor de la vivienda, hacer la vivienda más grande, aumentar

el uso de más materiales, entre otros. de los usuarios a un espacio que bloquee el uso simultanea de estos usos al mismo tiempo.

Figura 36 *Relación zona de baños entre conjuntos residenciales*

B) CONJUNTO RESIDENCIAL GRAN ALICANTE



A) CONJUNTO RESIDENCIAL BELLOMONTE



C) VALVENTUS CONDOMINIO RESORT



4.1.5 Conclusiones

Como conclusiones del análisis de adaptabilidad en proyecto de vivienda durante los últimos 10 años en el área metropolitana de Bucaramanga, se resaltan la continua y repetición de los mismos errores en los 3 conjuntos residenciales, como lo es la falta de proyección hacia una óptima orientación de las torres tipo para tratar de disminuir la constante radiación que reciben espacios importantes en zonas como lo es la sala de estar, habitación, etc. También la falta de circulación de los vientos genera un conflicto interno de los apartamentos ya que se hace difícil la renovación de los vientos dentro de la vivienda haciendo que el espacio se sienta más caluroso, sofocante y que zonas importantes como lo son las habitaciones no puedan ser ventiladas haciendo posible una potencial vivienda enferma a futuro. Así mismo, se observa que el sistema estructural ideal para estos proyectos es el sistema de muros confinados o también llamados tipo colmenas, pues su fácil procedimiento para realizar el encofrado y el tiempo significativo para que se termine por completo 1 muro es inferior a sistemas estructurales como pórticos, además del ahorro significativo en dinero que se ve evidenciado en estos proyectos grandes y de suma importancia para el desarrollo del sentido de vida de una ciudad.

Seguidamente con la relación de los 3 conjuntos residenciales se observa que la forma y estética de los proyectos se basa en la repetición de los mismos materiales, misma ubicación de las habitaciones, puntos fijos y ventanas, cambiando mínimamente el color de cada torre y la altura en pisos. Así también se observan que espacios como los baños son la réplica exacta de cada conjunto residencial, cambiando únicamente su ubicación, también se resalta el uso de espacios residuales para conformar zonas de “estudio” y hacer más atractiva la oferta para el cliente, cuando la realidad es un espacio mal ubicado que genera conflicto con

las personas que lo usan ya que estas situadas en circulación, donde hay ruido u olores por lo cercano a los baños.

4.2 Caracterización de los núcleos Familiares

La familia o núcleo familiar se basa en las diversas estructuras que conforman un grupo de personas o una persona en la que conviven en una misma vivienda. Siendo así, la familia es un organismo importante de gran valor en una sociedad y en la que actualmente el promedio en Colombia y que representa el 35% de la sociedad del país y del área metropolitana de Bucaramanga es de 4 personas que conforman dicho grupo, por lo general son dos padres y dos hijos, aunque esta conformación está dispuesta a ser una variable por las diferentes culturas, etnia y realidad plural en el territorio nacional. Se debe aclarar que este promedio actual ha venido cambiando en los últimos años y se ve reflejado en la encuesta nacional de Demografía y Salud en Colombia realizado por el Ministerio de salud y protección social (2015) en cual se resalta que el promedio de personas en una familia era de 3,9 versus a la encuesta más actual, donde se refleja una disminución en el año 2021 a 3,1 integrantes siendo una reducción de una persona en la conformación del promedio general del país. En efecto, involucrando a los demás grupos familiares se logran destacar la importancia de la familia monoparental que representa en 10,2% y la familia extensa que representa el 33.6% entre otros tipos de familias, dando una importancia clave en la forma en la que la cultura colombiana se agrupa para convivir en un hábitat.

Por consiguiente, la vivienda tiene que estar estructurada y capaz de soportar los núcleos familiares presentes en nuestra sociedad, y tener en cuenta la conformación de los principales grupos familiares. Por ello, se debe de tener en cuenta los grupos familiares que

son los de vida marital de pareja, el género de los miembros del hogar y movilidad de las personas con discapacidad, además de los 6 tipos diferentes que conforman un núcleo familiar que son: Familia Nuclear que se basa en la familia típica Colombia compuesta por 4 integrantes, Familia monoparental compuesta por 2 personas consolidada por 1 persona de referencia parental y su hijo, Familia sin hijos o DINK compuesto por 2 personas y con tendencia a ser la nueva referencia de la composición familiar, Familia unipersonal compuesto por 1 persona, Familia multinuclear compuesta por 6 personas donde se resalta la importancia de las personas de la tercera edad, y Familia extensa compuesto por más de 7 personas ya sea de una misma familia, amigos o externas.

Figura 37. *Composición Familiar*

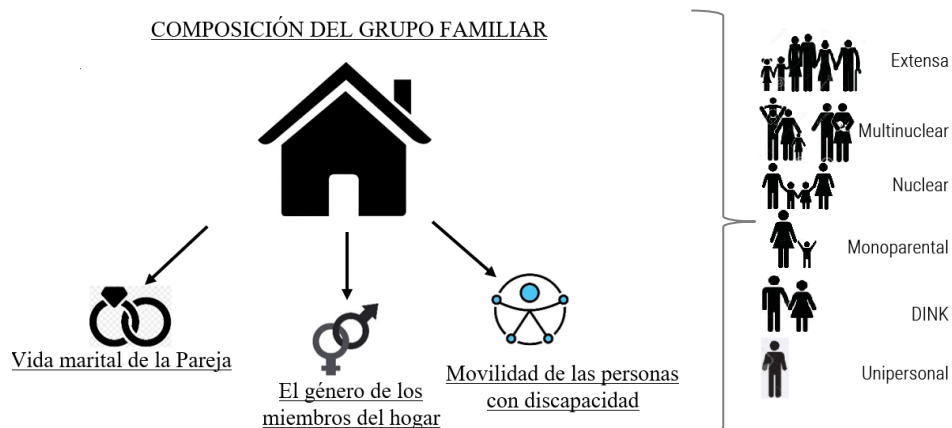


Tabla 2. *Composición de los grupos familiares y sus requerimientos*

Tipo de familia	Composición	Requerimientos
Familia unipersonal	1 integrante	Espacios flexibles para realizar múltiples tareas
Familia DINK	2 integrantes	Espacios abiertos de fácil modificación para diversas tareas
Familia monoparental	2 integrantes	Espacios privados y abiertos para la observación de usuarios menores de edad
Familia nuclear	4 integrantes	Espacios cómodos, flexibles y de fácil modificación para diversas tareas
Familia extensa	6 integrantes	Espacios privados y sociales flexibles, cómodos y modificables para largas estancias durante el día
Familia multinuclear	7 a más integrantes	Espacios privados y sociales, abiertos y cómodos con múltiples modificaciones para diversas tareas del día

Como conclusión respecto a las figura 32 y la tabla 2, se logra evidenciar las necesidades actuales de la vivienda y los usos mínimos básicos necesarios dentro de estos recintos de los cuales no deben excluir, ni limitar el uso de cada espacio o actividad sin importar la situación de la persona o quien la utilice. Así mismo, se relacionan los núcleos familiares respecto a estas necesidades básicas y se integran para generar unas nuevas necesidades que se van agregando respecto al número de integrantes que conformen el núcleo familiar y las actividades individuales que necesiten.

4.3 Desarrollo de módulo de vivienda adaptable

4.3.1 Tipologías para la creación del módulo

Como guía y fortalecer la investigación, por medio de 2 tipologías se conceptualizará más la idea de vivienda adaptable y como es su función interior con respecto a obras arquitectónicas ya realizadas de gran valor y que muestran la posibilidad de hacer posible esta idea.

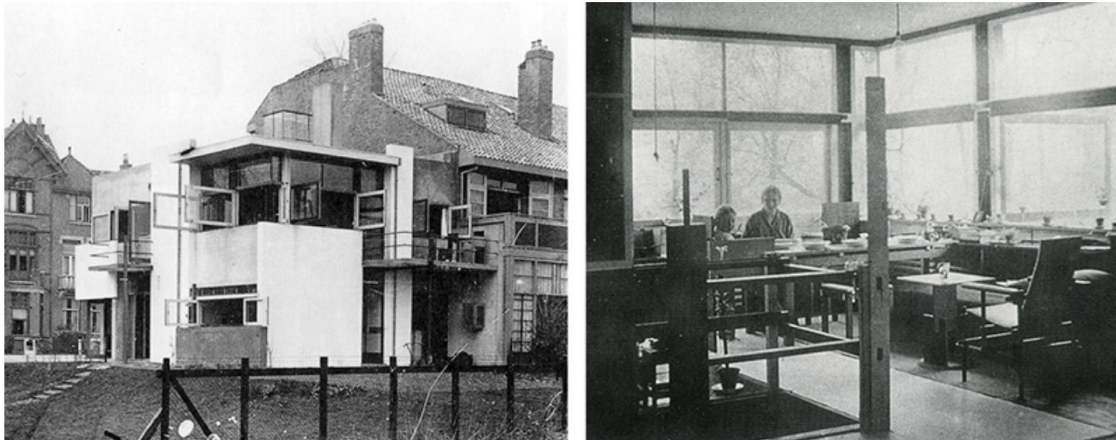
Casa Rietveld-Schroder

Tabla 3. Información general de la casa Rietveld-Schroder

Arquitectos	Gerrit Rietveld
Lugar	Utrecht
Año	1924
Estado	Construida
Atributos	Permeable, versátil
Tipologías	Vivienda unifamiliar

Los experimentos de la segunda mitad del siglo XIX con las nuevas estructuras de acero y hormigón llevaron a la vivienda colectiva como el cambio de siglo. Las nuevas técnicas y materiales permitían crear estructuras porticadas que liberaban los muros interiores. La casa Rietveld-Schröder materializa uno de los ideales del movimiento moderno: una planta en la que los muros interiores, liberados de toda función sustentante, puedan ser modificados o sustituidos. Rietveld (1924) logra construir este anhelo común dos años antes que Le Corbusier enumere la planta libre dentro de sus cinco puntos de una nueva arquitectura y tres años antes del primer interior flexible de Mies van der Rohe

Figura 38. *Casa Rietveld-Schroder*



Tomado de Truss (2022).

Figura 39. *Ubicación de la casa Rietveld-Schroder*



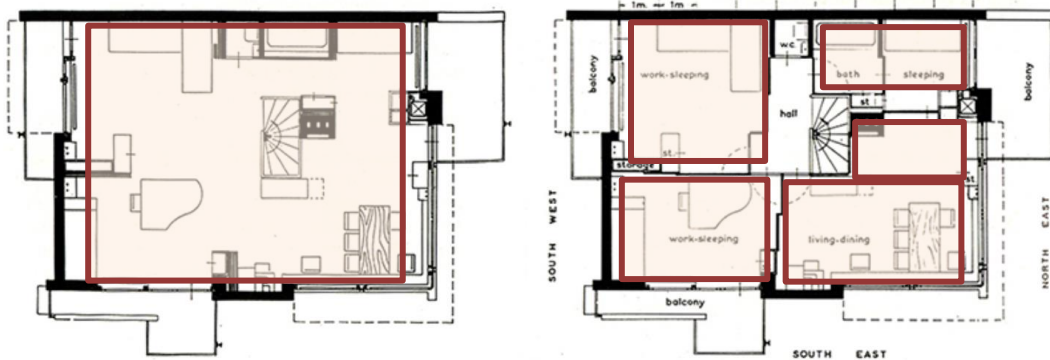
Adaptado de Google Imágenes (2022).

Ubicada en la ciudad de Utrecht, Países bajos en un sitio de gran relación con el entorno gris de lo urbano vs la verde, se encuentra la casa Rietveld, la cual como cercanías viales tiene una vía principal y una aparentemente terciaria

Figura 40. *Ubicación y redes viales*

Adaptado de Google Earth. (2022).

En su formalidad arquitectónica la casa se proyectó por medio de una planta libre en la cual diversos muros de tabiques móviles podían desplegarse y limitar ciertas zonas del interior de la vivienda, limitando diversos servicios como también ampliándolos

Figura 41. *Planta alta arquitectónica abierta y cerrada*

Adaptado de Tecne (2022).

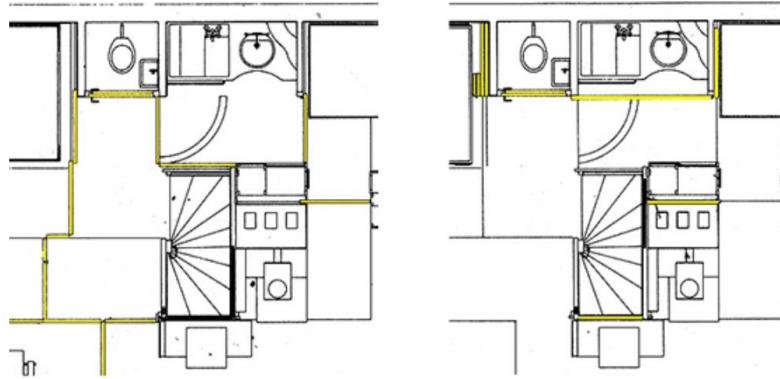
esta planta un complejo sistema de tabiques, plegables y desplazables, que pueden abrirse hasta conseguir una planta completamente libre, pero que también pueden cerrarse para independizar las diferentes estancias. La planta alta de la casa se convirtió así en un espacio abierto y flexible. Las particiones correderas tienen partes con bisagras que funcionan como puertas y los cambios en el pavimento sirven para indicar las distintas separaciones que pueden realizarse.

Figura 42. *Detalle e los rieles y de los tabiques*



Adaptado de Tecne (2022).

A pesar de que las áreas fijas como lo son la cocina, cuarto de ropas y baños no son posibles de mover y liberar la planta, el arquitecto Gerrit Reitveld usando los mismos muros de tabiques amplia y modifica la sección del baño

Figura 43. *Funcionalidad de áreas de aseo personal*

Tomado de Casa Abierta (2022).

Organigrama casa Rietveld–Schröder

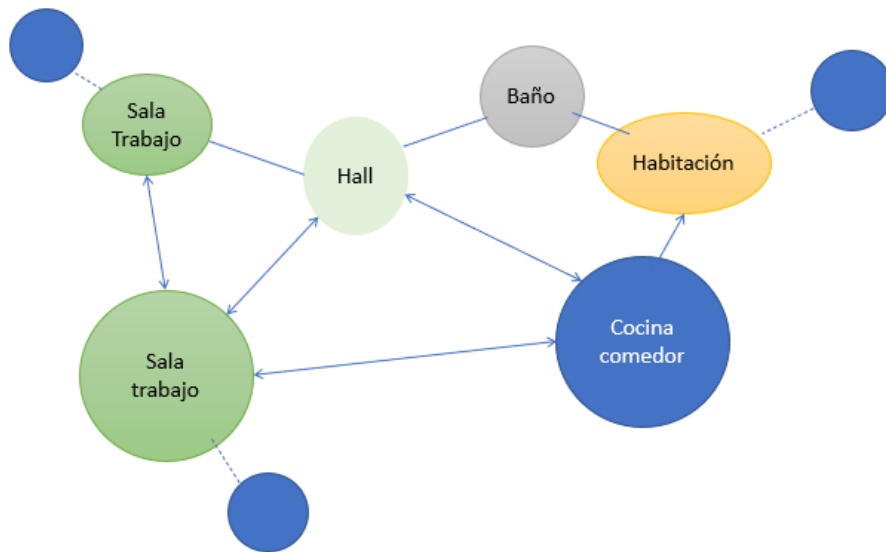
Figura 44. *Organigrama funcional sistema abierto*

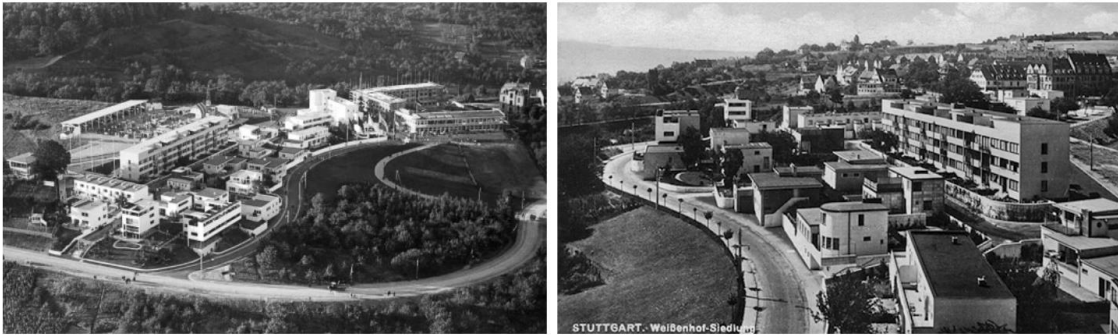
Figura 45. *Organigrama funcional sistema cerrado**Edificios de viviendas Weissenhofsiedlung***Tabla 4.** *Información general de los edificios de viviendas Weissenhofsiedlung*

Arquitectos	Mies Van Der Rohe
Lugar	Stuttgart
Año	1927
Estado	Construida
Atributos	Adaptable, indeterminada y versátil
Tipologías	Vivienda colectiva

En su propuesta, la estructura del edificio era interior y las fachadas, libres de cualquier función sustentante, incorporaban grandes paños de vidrio, de forjado a forjado. Su proyecto era un perfecto ejemplo de indeterminación, ya que Mies pasó por alto el programa del concurso y se limitó a fijar en las plantas los espacios para la comunicación vertical e instalaciones. El resto

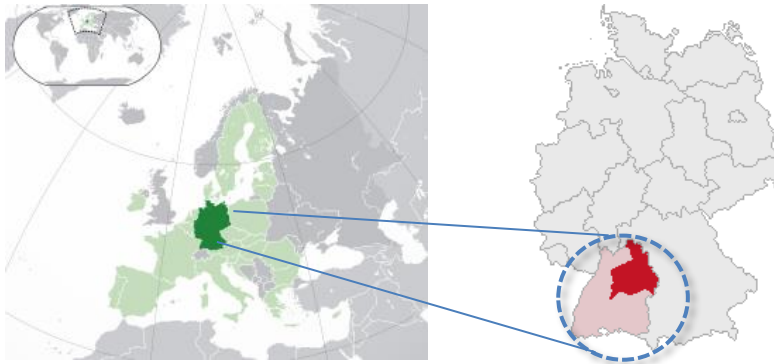
de los espacios del edificio quedaban preparados para albergar las funciones que se desearan.

Figura 46. *Edificio de viviendas Wissenhofsiedlung*



Tomado de Casa Abiera (2022).

Figura 47. *Ubicación del Edificio de viviendas Wissenhofsiedlung*



Adaptado de Google Images. (2022).

Localizada en el país de Alemania, en la colonia Wissenhofsiedlung de la ciudad Stuttgart. En su entorno se percibe que está rodeado por una red vial terciaria ya que el sitio en donde se emplaza es muy residencial ya que el inicio de este proyecto fue proyectado para responder la crisis habitacional que había en Alemania para familias con ingresos limitados.

Figura 48. *Ubicación y redes viales*

Adaptado de Google Earth. (2022).

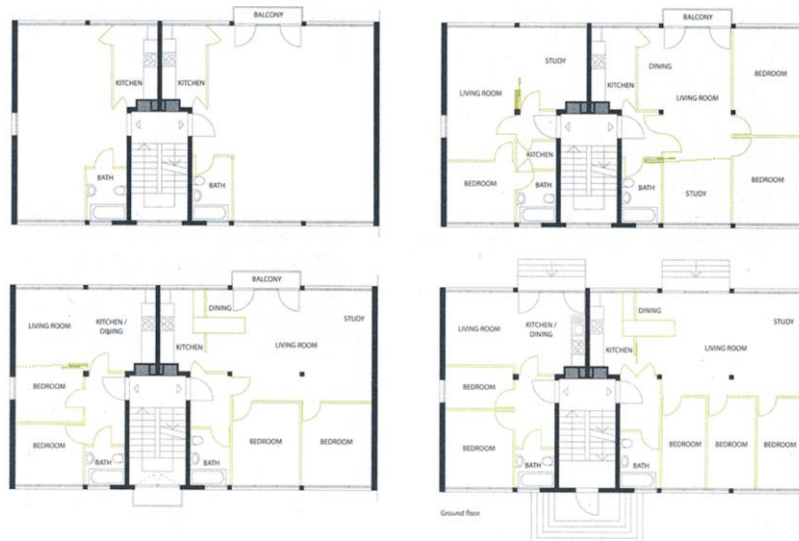
Respecto a su funcionalidad arquitectónica este edificio Mies establece en las viviendas de su bloque una distinción clara entre las instalaciones y el resto de la casa. Lo primero, escaleras y zonas húmedas, quedan fijas mientras que el resto se concibe variable, a gusto del usuario. De este modo, el ocupante podía compartimentar los espacios de su vivienda con paredes, ligeras o móviles, colocadas según su criterio.

Figura 49. *Planta arquitectónica abierta y cerrada*

Adaptado de Casa Abierta (2022).

Como se persive en la planta, la implicidad de que cada nucleo familiar acomodara la vivienda como mas se adaptara a ellos en su interior, permitio una diversidad en el edificio a pesar que compartan todas una misma estructura, puntos fijos y un mismo contenedor que son sus fachadas

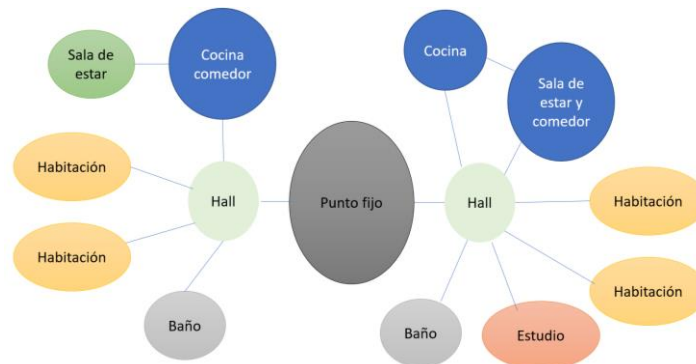
Figura 50. *Diferente tipos de plantas*



Tomado de Casa Abierta (2022).

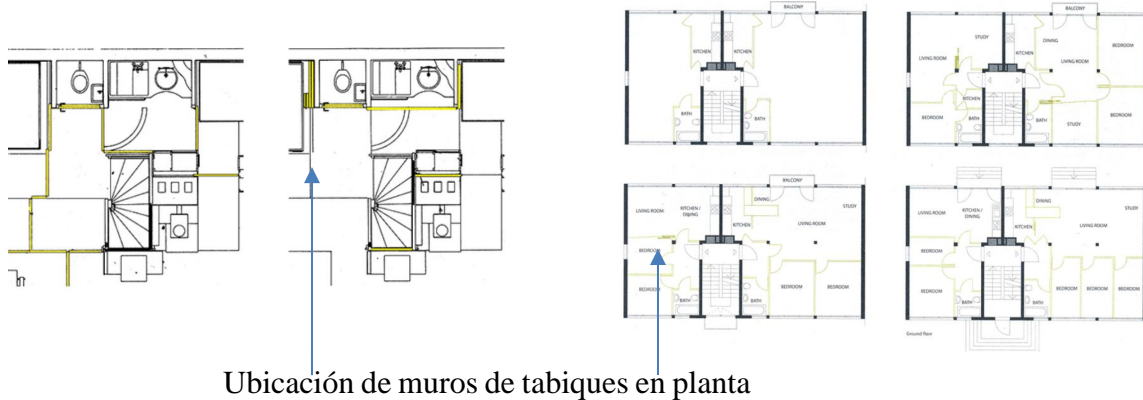
Organigrama arquitectonico Edificio de viviendas Wissenhofsiedlung

Figura 51. *Organización adadable según su uso*

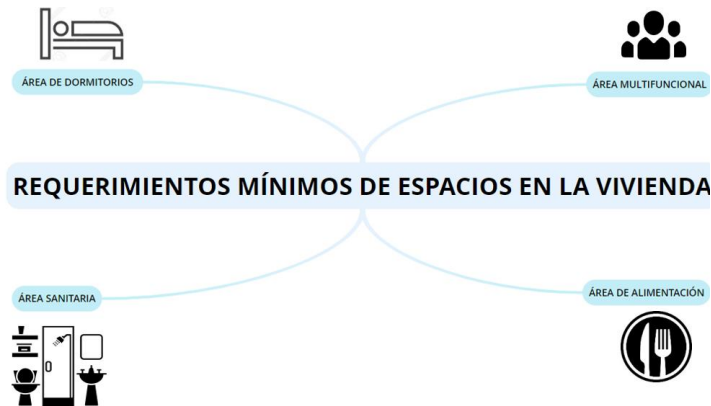


A partir de la relación y estudio tipológicos de la casa Rietveld-Schroder y Edificios de viviendas Weissenhofsiedlung se encuentra la relación interno espacial de la configuración de un volumen libre en su interior para ser desarrollado en diversas tareas por cada usuario que la habite. Esto se logra a una planificación previa del mobiliario y muros móviles que permitan una distribución cambiante y temporal. Además de la relación de los organigramas en sus sistemas abiertos y cerrados como se explica en el punto 2.1.0 del marco referencial, dan paso a la creación de un módulo creador donde su base sea la funcionalidad espacial del usuario y el mobiliario.

Figura 52. *Comparativa de las tipologías arquitectónicas en viviendas adaptables*



Es así que teniendo la relación de la normativa permitida en Colombia y el objetivo al cual se pretende llegar. Se realizó una organización por etapas donde se sintetiza esquemáticamente los espacios básicos necesarios en una vivienda y como se pueden ir modificando y alterando estos mismo para generar una mayor o menos área respecto a lo que se desee.

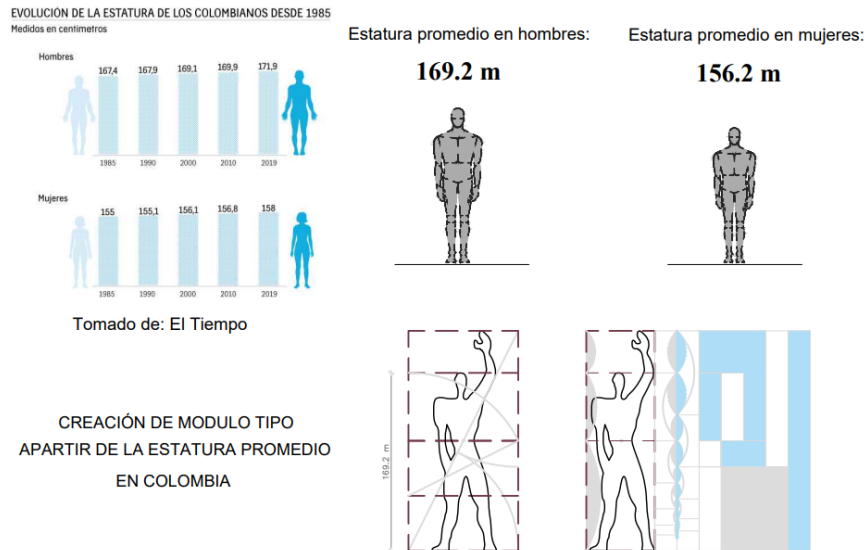
Figura 53. *Requerimientos mínimos de espacios en la vivienda*

Cada espacio se debe considerar como organismo capaz de adaptarse a diversas tareas y funciones que se requiera, por medio de unos mínimos y esenciales en la vivienda que se tienen en cuenta como lo es el área sanitaria conformada por cuarto de ropas y baños, luego el área de dormitorios conformada por habitaciones, seguidamente de área multifuncional conformada por salas y por último área de alimentación conformada por la cocina y comedor. Al tener presente los requerimientos básicos, se analizan las actividades que se cumplen en cada bloque y se empieza hacer un análisis antropométrico y ergonómico

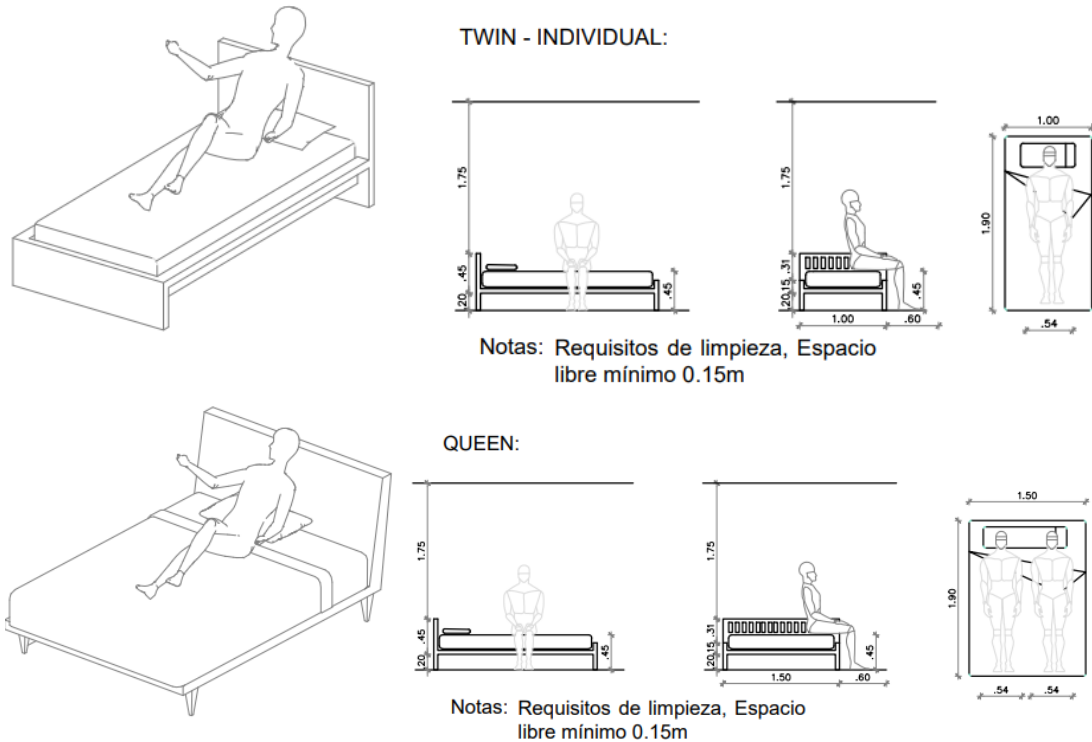
4.3.2 Estudio antropométrico del usuario

Figura 54. Proporción corpórea en Colombia

PROPORCIÓN CORPOREA EN COLOMBIA

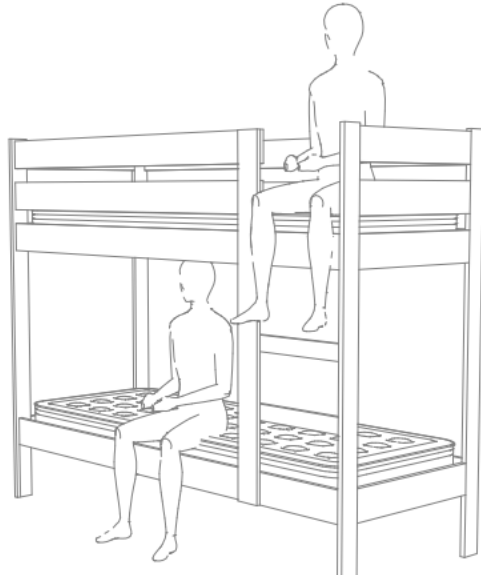


Del cual se concluyen los promedios en estaturas por géneros previo a la evolución de estatura en Colombia. Continuo a las proporciones corporales, se toman las medidas de los diferentes tipos de cama, y se seleccionan 3 tamaños acordes a la estatura corporal de las cuales quedan:

Figura 55. Relación de proporciones corporales y los tamaños de camas

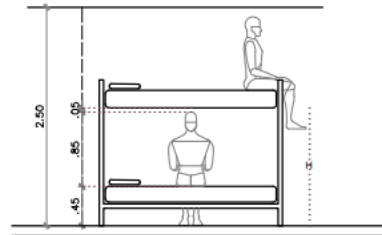
Seguido a la selección de los tamaños de camas, se relaciona el usuario con las diversas tareas que se desarrollan en el diario vivir como lo es agacharse, alcanzar algo de una zona alta, abrir y/o cerrar closets, limpiar zonas difíciles de alcanzar, entre otras. Por la cual, mediante el análisis antropométrico en relación a las medidas de altura en promedio en Colombia se gráfica y se concluye las alturas máximas alcanzables por el usuario y la más baja en lo mínimo ergonómicamente

Figura 56. Análisis de actividades en situaciones cotidianas.



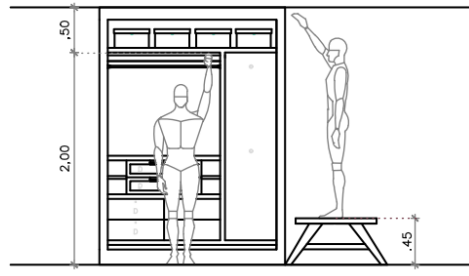
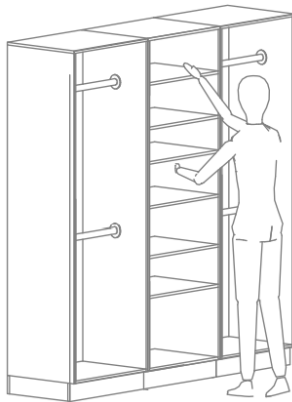
ALTURAS LIBRES - LITERAS

H = 1.35m
Total = 2.5m



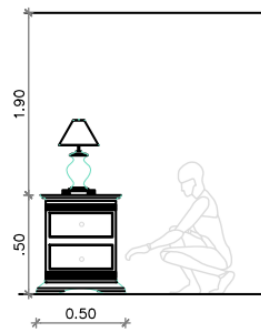
Notas: Parametro libre estandar de 2.5m

ALTURAS ALCANZABLES - CLOSET



Notas: El alcance total en altura debe ser apoyado con una silla minima de 0.45m en altura

DIMENSIONES MESAS Y GABINETES

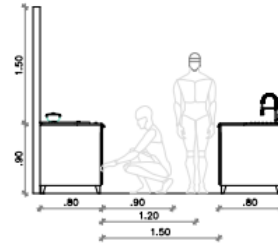


Notas: Alto:0.50m, Ancho: 0.50m,
Largo:0.4m

Respecto en el área de las actividades de alimentación que se desarrollan en la cocina y áreas afines como el comedor, sala, entre otras. Se analizan las dimensiones de los usuarios y se verifica las dimensiones, alcances y uso que puede dar el mobiliario.

Figura 57. Análisis de actividades en área de alimentación

CIRCULACIÓN COCINA

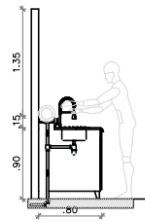


Notas: Circulaciones de trabajo libres 1.5m

FUNCIONALIDAD LAVA PLATOS:

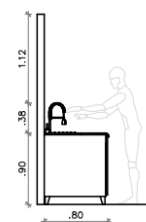


Escurreplatos:



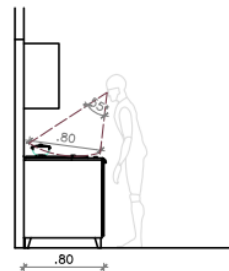
Notas: Goteo del escurreplatos directo a tubería

Lavaplatos:



Notas: Altura máxima 0.90m, Altura mínima 0.75m

ZONA DE TRABAJO COCINA:

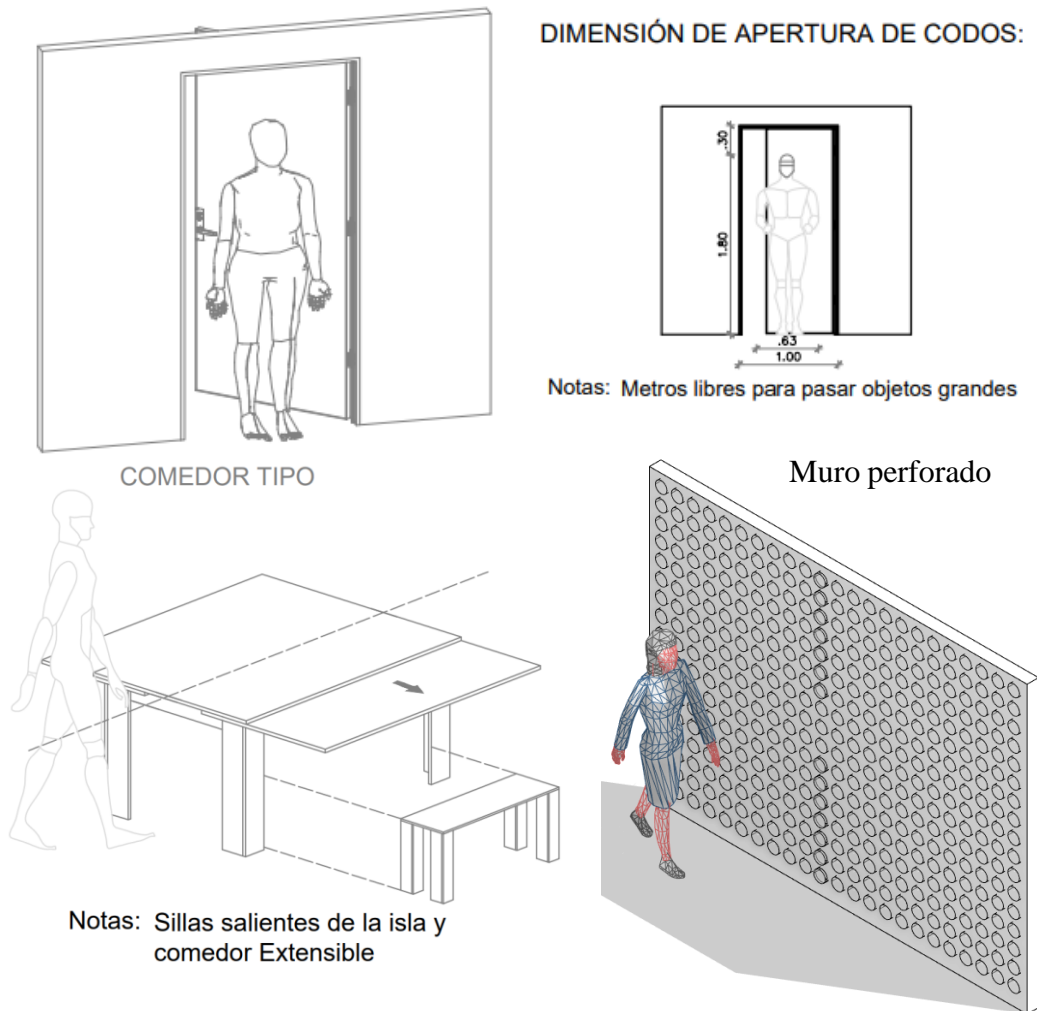


Notas: Visual Completa Sin Obstáculos

Se concluyen las dimensiones mínimas y máximas de circulación entre la zona de trabajo en la cocina y las proyecciones necesarias en ancho y largo de los mobiliarios, como también de las dimensiones en altura y los espacios necesarios para que el usuario pueda tener un óptimo desarrollo de actividad mientras se usa esa zona.

Como ultimo análisis para consolidar el módulo adaptable, se selecciona la dimensión mínima de puertas y mobiliarios para permitir la accesibilidad de todos los usuarios de cada grupo familiar y el aprovechamiento al máximo.

Figura 58. Dimensiones mínimas en puertas y mobiliario accesible



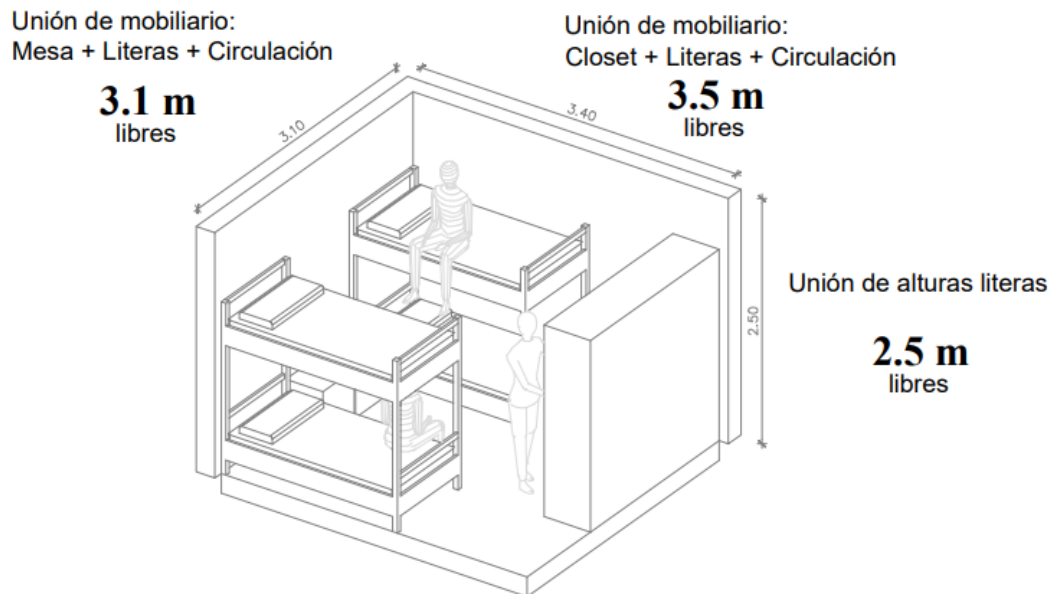
Como conclusión total del análisis y la unión de los resultados de cada figura, se proyecta el módulo creador partiendo de las dimensiones máximas alcanzables por el usuario y las dimensiones en área a partir de las circulaciones internas, mobiliario fijo y movable, que da como resultado

Figura 59. *Modulo adaptable a partir del análisis antropométrico y ergonómico*

CONFIGURACIÓN MODULO TIPO

$$2.5 \text{ m} \times 3.1 \text{ m} \times 3.5 \text{ m} = 27.12 \text{ m}^3$$

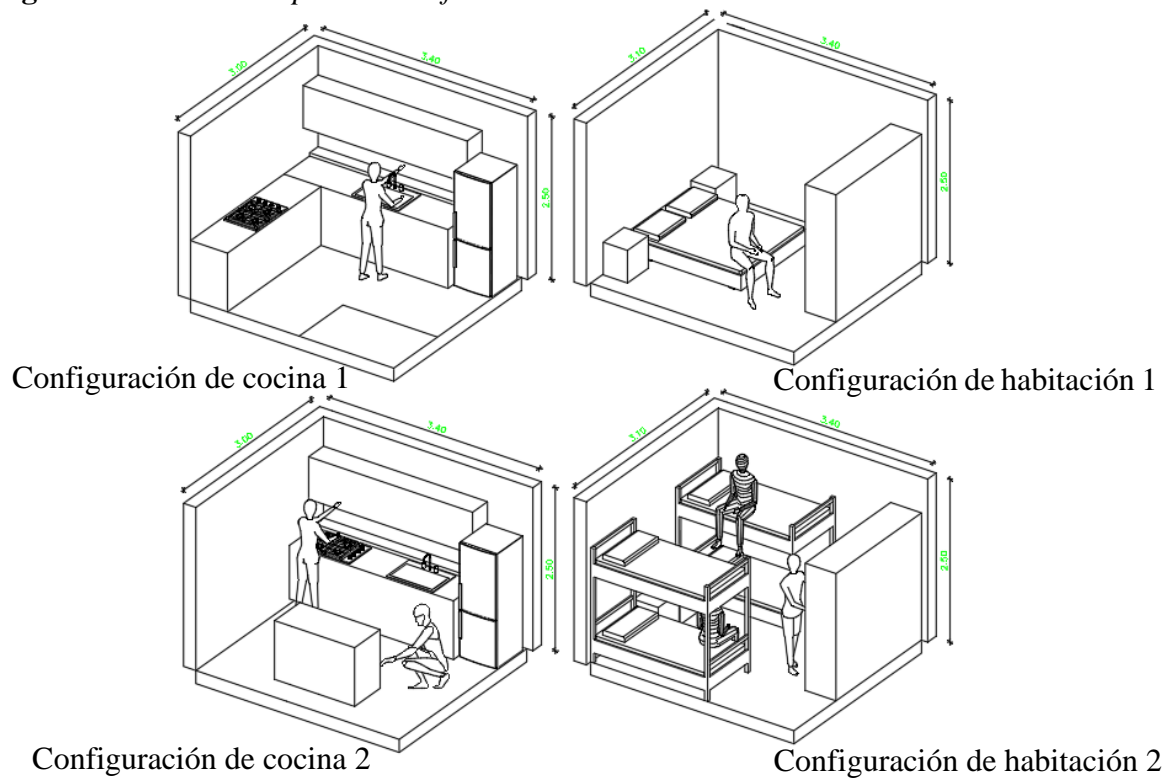
$$3.1 \text{ m} \times 3.5 \text{ m} = 10.85 \text{ m}^2$$



En la cual está compuesto por un área libre total de 10.85 m² y con un volumen de 27,12 m³. datos arrojados a partir de la suma de los mobiliarios, circulaciones y área mínima para la adecuada utilización de cada actividad o necesidad que se requiera. La primera suma

sale a partir de la unión del mobiliario de mesas de noche, literas, y circulación la cual da un total de 3.1m libres, el segundo dato es arrojado por la unión del mobiliario del closet, literas y circulación que da un resultado de 3.5m libres y como último dato importante, es la altura entre las literas y el techo, de la cual sale la suma de 2.5m libres para que una persona pueda sentarse sobre su litera y no choque su cabeza con ningún objeto. De igual forma, esta suma también se puede correlacionar con otros mobiliarios, actividades y circulación, que se pueden observar en el siguiente modulo adaptable en diferentes tareas.

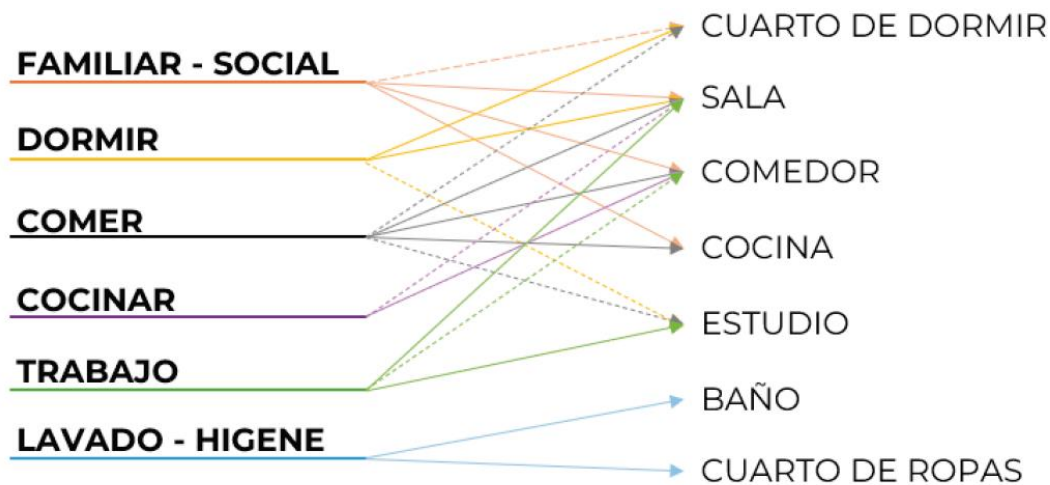
Figura 60. módulo adaptable en diferentes tareas



4.3.3 Configuración de viviendas a partir del módulo

A partir de conformación del módulo adaptable y de la versatilidad que permite adecuarse a diferentes tareas otorgadas por el usuario, se configura la zonificación y organigrama funcional de cada tarea específica en relación a los usuarios y compaginada entre espacios.

Figura 61. *Organigrama funcional de actividades y espacios*



Como resultado del organigrama se consolidan los espacios a unir con las áreas mínimas a tener en cuenta y así mismo, se genera la unión de los módulos y se transforman cada espacio relacionado uno con el otro para que puedan permitir futuras ampliaciones internas y utilización de dos o más volúmenes para una misma actividad, relacionado con la climática de la ciudad, la actividad del usuario y el número de personas que conforman los núcleos familiares.

Figura 62. Unificación del módulo adaptable con múltiples funcionalidades

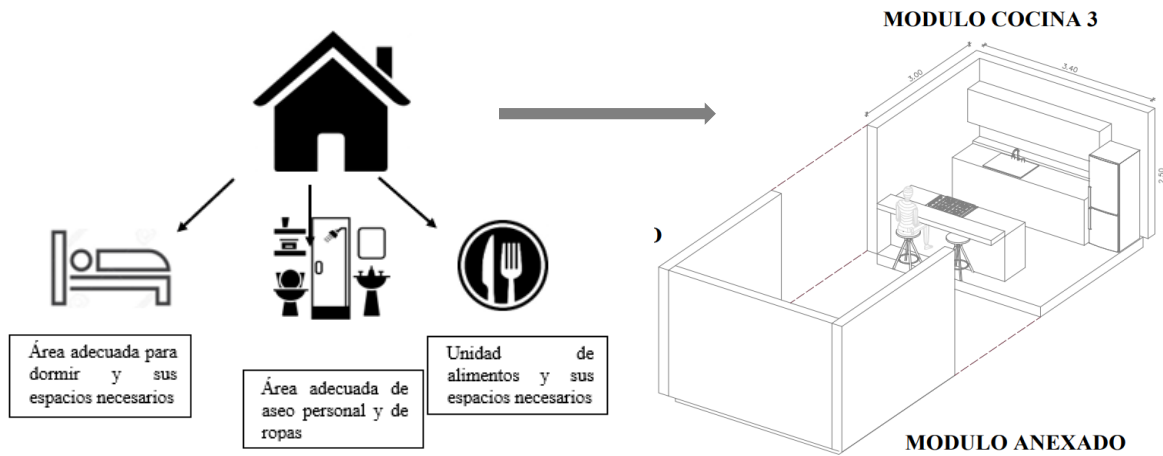


Figura 63. Configuración en manchas del módulo creador

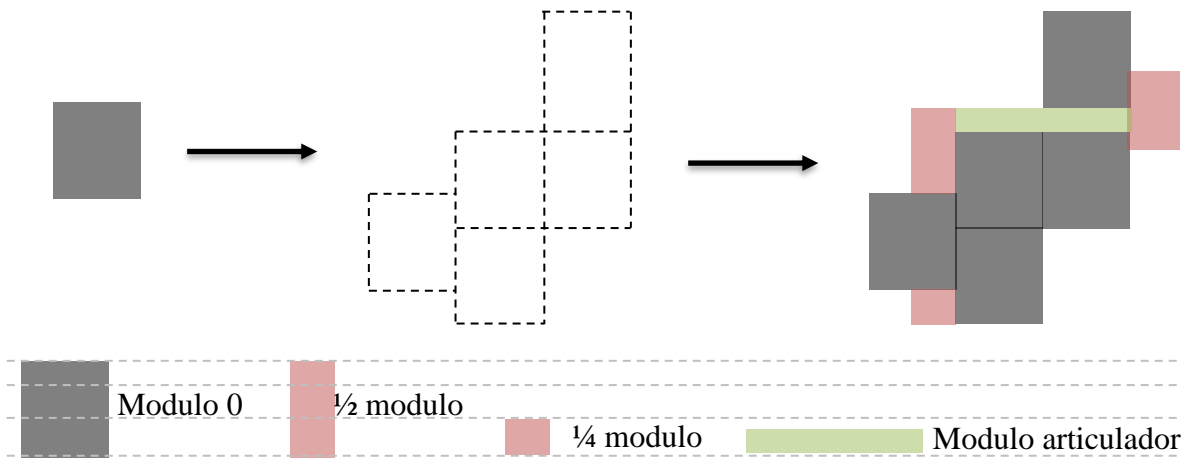
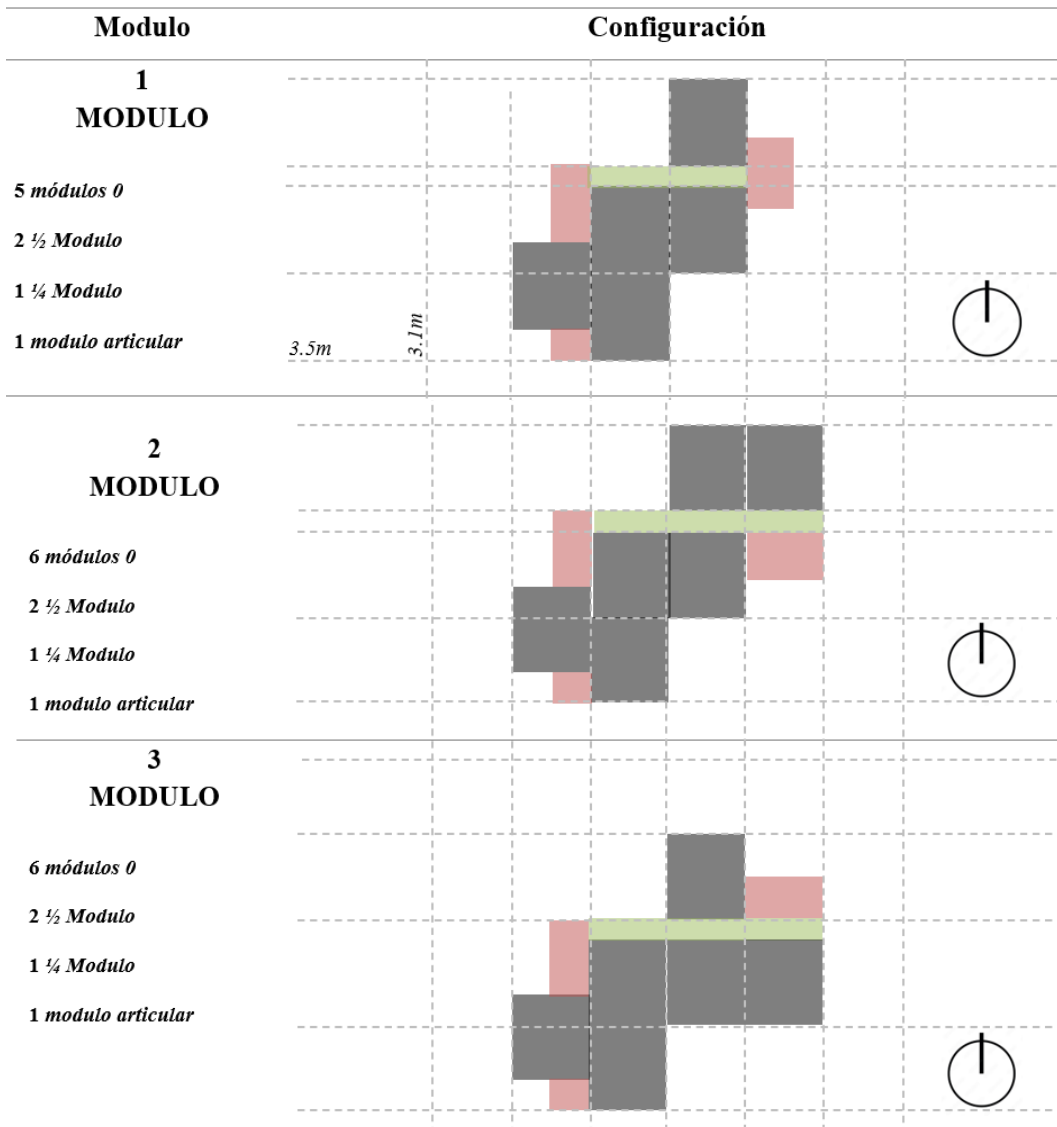


Figura 64. Tipo de configuraciones a partir del modelo 0

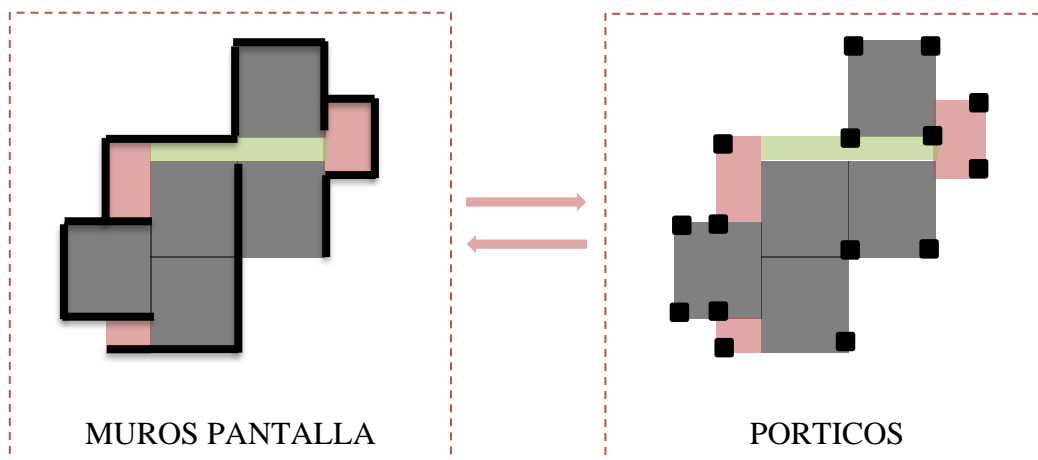
Por consiguiente, teniendo la configuración en manchas y la apertura total de los módulos de extremo a extremo, se considera el primer módulo tipo de vivienda el cual será ajustado por los distintos núcleos familiares, sus necesidades y sistema estructural de elección, ya que por medio de la modulación se permite crear una retícula fácil para la

ubicación estratégica de cada columna o muro pantalla el cual se resalta por ser uno de los sistemas estructurales preferidos en la construcción en altura.

Cabe resaltar, que el mejor sistema estructural para generar una adaptabilidad espacial interior total es el de pórticos por el fácil manejo de los espacios internos por medio de muros de mamposterías.

Figura 65. Posibles configuraciones estructurales

POSIBLES CONFIGURACIONES ESTRUCTURALES



Así que por medio de la unión y fragmentación del módulo adaptable se crean 5 diferentes tipos de viviendas variables que permiten la adaptabilidad y versatilidad de cada espacio para los usuarios, como también el enfoque hacia la inclusión y accesibilidad de cada persona como se reflejan en las plantas arquitectónicas de los tipos de vivienda

Tabla 5. Cuadro de áreas modulo tipo 1

CUADRO DE AREAS		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Hall - Acceso	1,65 m ²	Dink – Extensa – Monoparental – Nuclear – Multinuclear
Sala	10,78 m ²	
Comedor	9,31 m ²	
Cocina	9,51 m ²	
Habitación variable	10,23 m ²	
Habitación 1	10,21 m ²	Personas en estado de discapacidad
Habitación 2	12,46 m ²	
W.C.	8,95 m ²	
Cuarto de ropas	4,73 m ²	
Circulación	8,52 m ²	
TOTAL	86.91 m²	

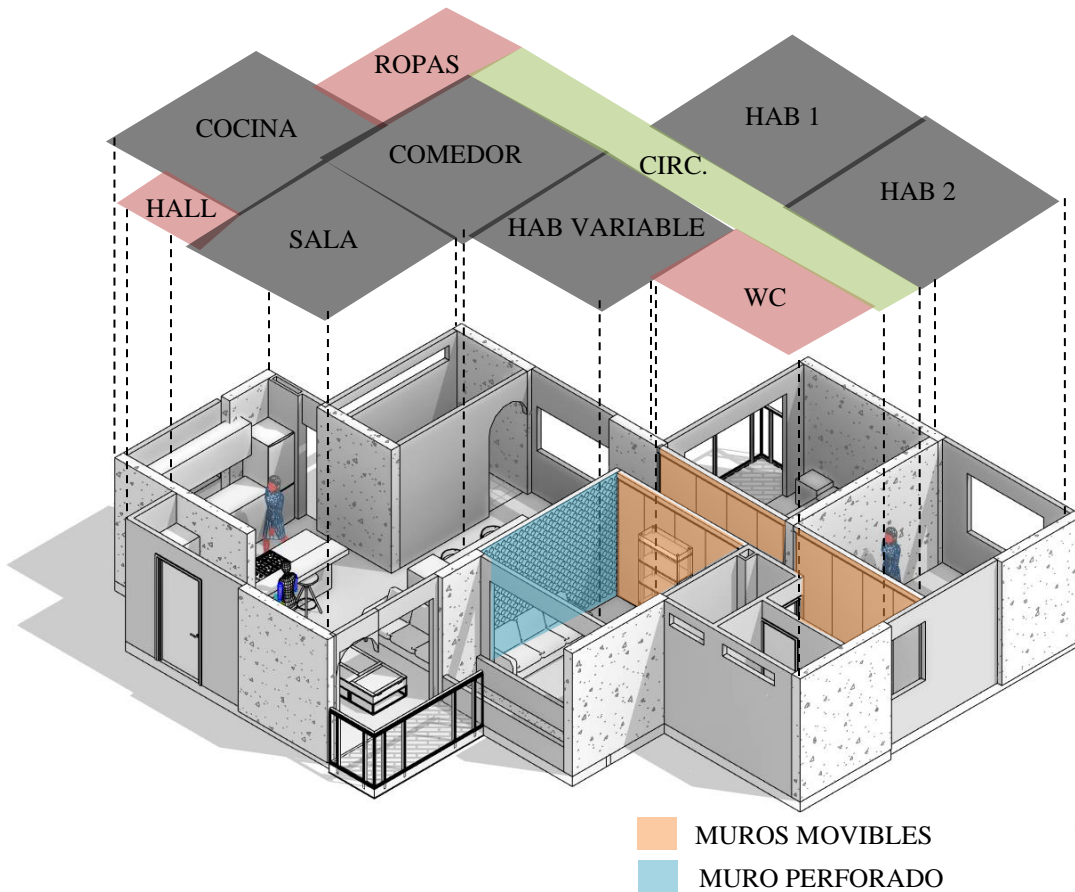
Figura 66. Axonometría y núcleo familiar tipo 1

Tabla 6. Cuadro de áreas modulo tipo 2

CUADRO DE AREAS		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Hall - Acceso	1,65 m ²	Dink – Extensa – Monoparental – Nuclear – Multinuclear
Sala	10,78 m ²	
Comedor	9,31 m ²	
Cocina	9,51 m ²	
Habitación variable	10,23 m ²	
Habitación 1	10,21 m ²	
Habitación 2	10,49 m ²	
W.C.	5,81 m ²	
Cuarto de ropas	4,73 m ²	
Circulación	8,52 m ²	
TOTAL	81,24 m²	

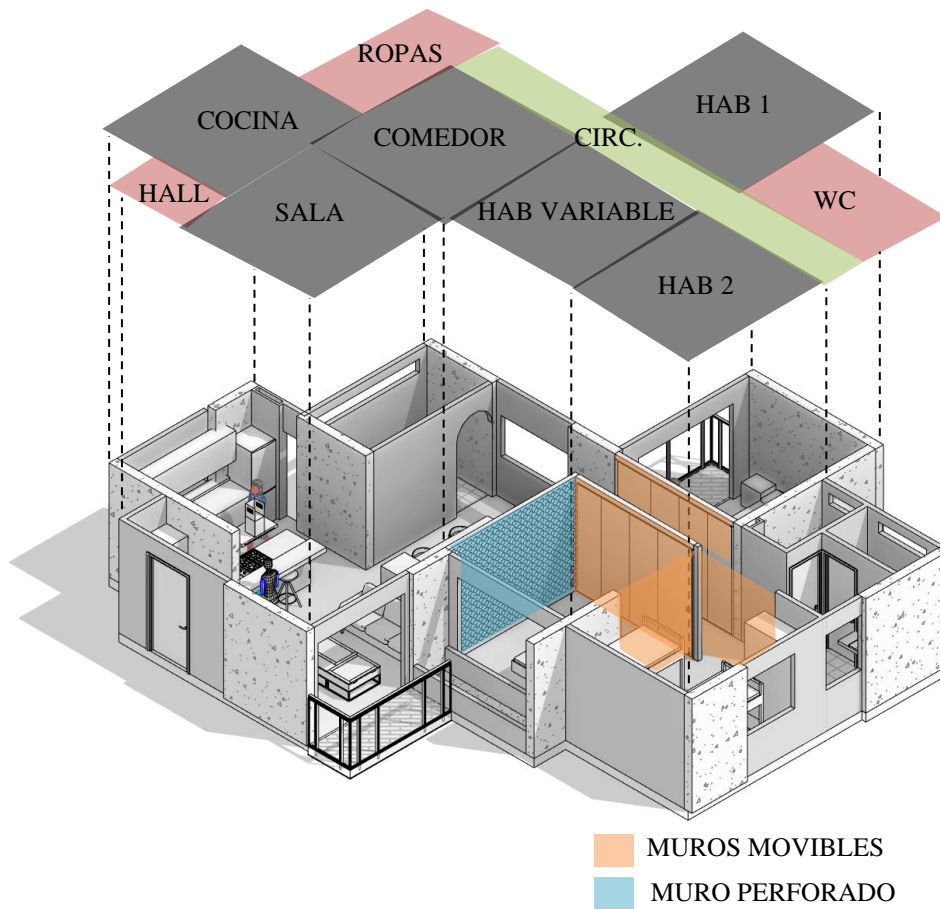
Figura 67. Axonometría y núcleo familiar tipo 2

Tabla 7. Cuadro de áreas modulo tipo 3

CUADRO DE AREAS		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Hall - Acceso	1,65 m ²	Dink – Unipersonal – Monoparental – Nuclear
Sala	10,78 m ²	
Comedor	9,31 m ²	
Cocina	9,51 m ²	
Habitación variable	10,23 m ²	
Habitación 1	10,21 m ²	Personas en estado de discapacidad
W.C.	8,89 m ²	
Cuarto de ropas	4,73 m ²	
Circulación	5,80 m ²	
TOTAL	71,11 m²	

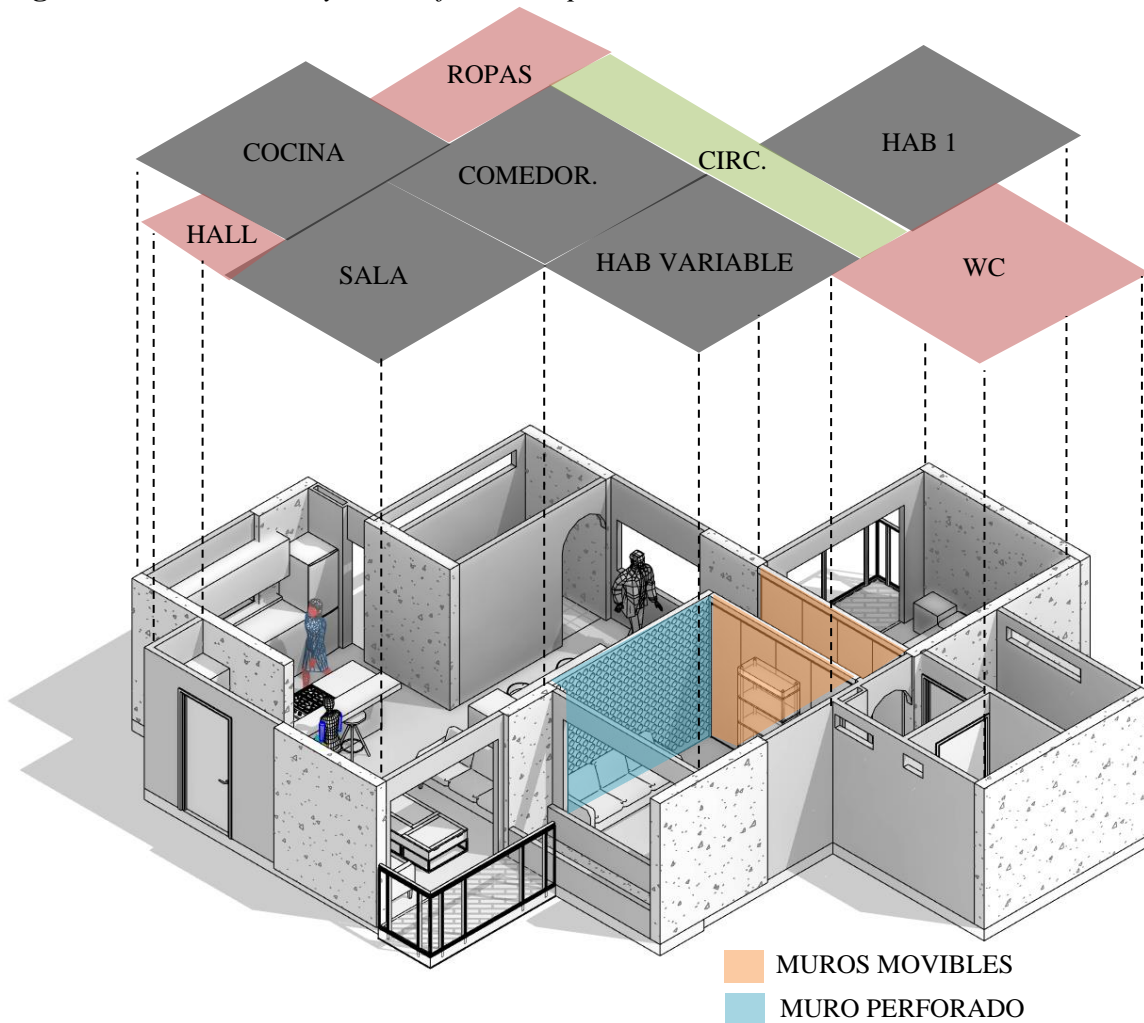
Figura 68. Axonometría y núcleo familiar tipo 3

Tabla 8. Cuadro de áreas modulo tipo 4

CUADRO DE AREAS		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Hall - Acceso	1,65 m ²	Dink – Unipersonal – Monoparental - Nuclear
Sala	10,78 m ²	
Comedor	9,31 m ²	
Cocina	9,51 m ²	
Habitación variable	10,23 m ²	
Habitación 1	10,21 m ²	
W.C.	4,70 m ²	
Cuarto de ropas	4,73 m ²	
Circulación	5,80 m ²	
TOTAL	66,92 m²	

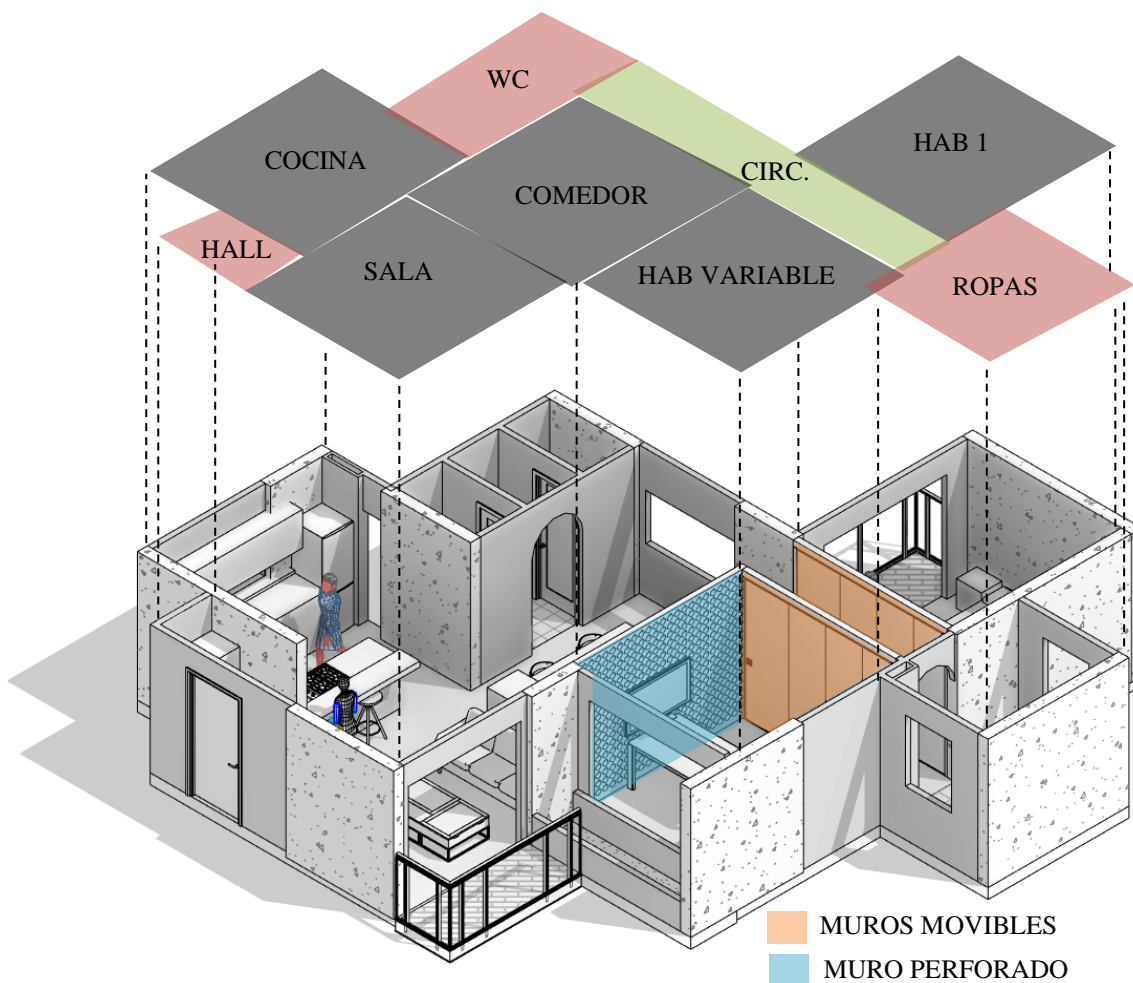
Figura 69. Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 4

Tabla 9. Cuadro de áreas modulo tipo 5

CUADRO DE AREAS PRIMER PISO DUPLEX		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Hall - Acceso	5,14 m ²	
Sala de estar	7,35 m ²	
Comedor	10,15 m ²	
Cocina	9,89 m ²	Extensa – Monoparental – Nuclear - Multinuclear
Habitación variable	10,23 m ²	
Escalera	8,12 m ²	
W.C. 1	5,10 m ²	
Circulación	6,89 m ²	

CUADRO DE AREAS SEGUNDO PISO DUPLEX		
NOMBRE	AREA UTIL	TIPO DE NUCLEO
Cuarto de ropas	5,14 m ²	
Sala de tv	15,58 m ²	
Habitación 1	11,27 m ²	Extensa – Monoparental – Nuclear - Multinuclear
Habitación 2	10,71 m ²	
W.C. 2	5,10 m ²	
Circulación	7,28 m ²	
TOTAL	117,95 m²	

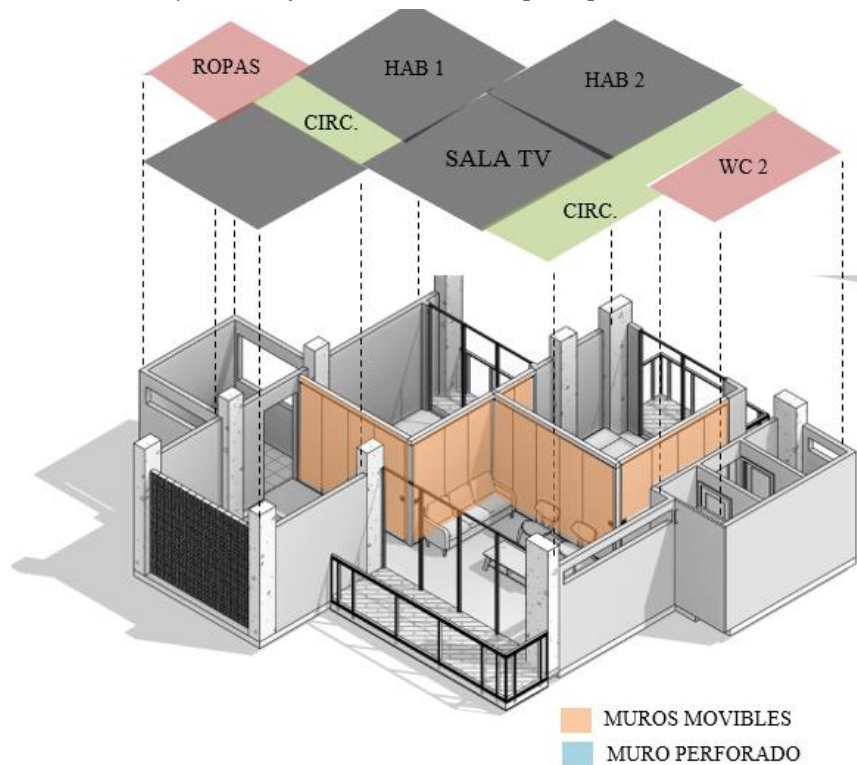
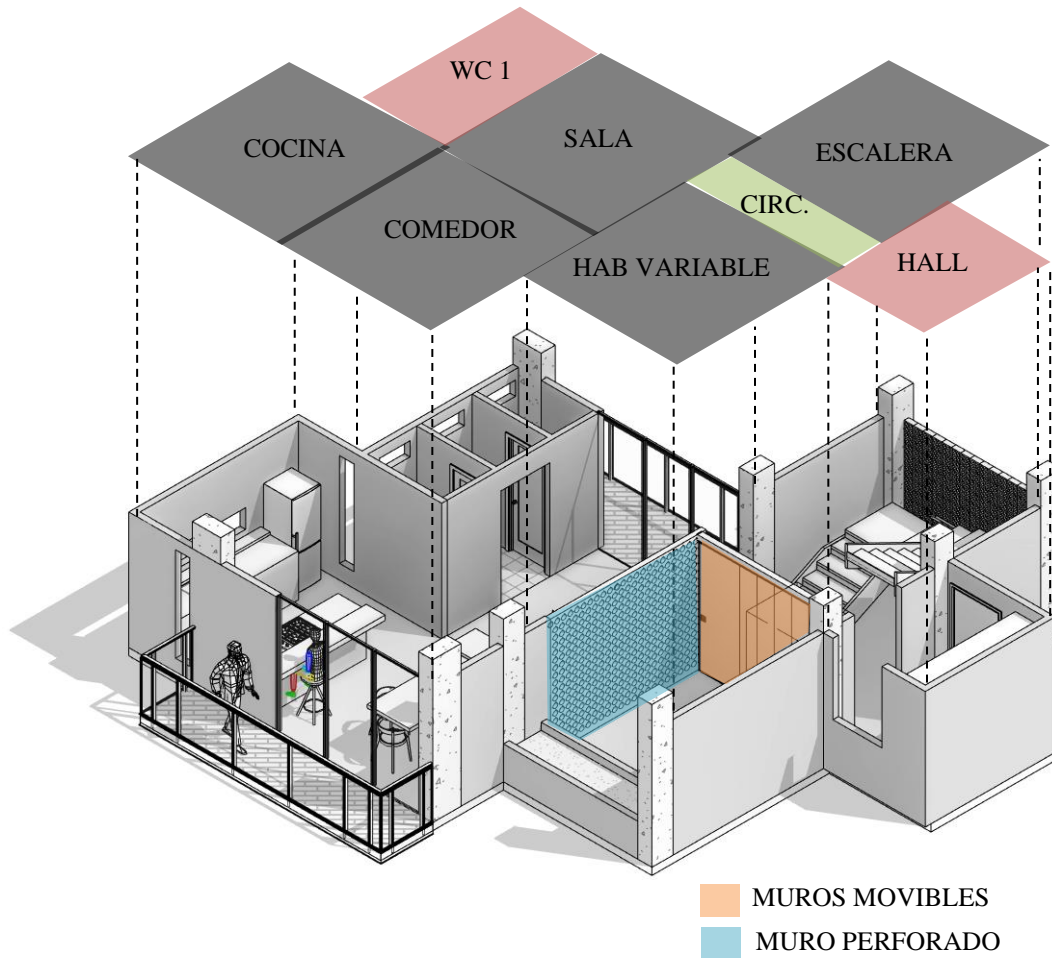
Figura 70. Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 5 piso 1

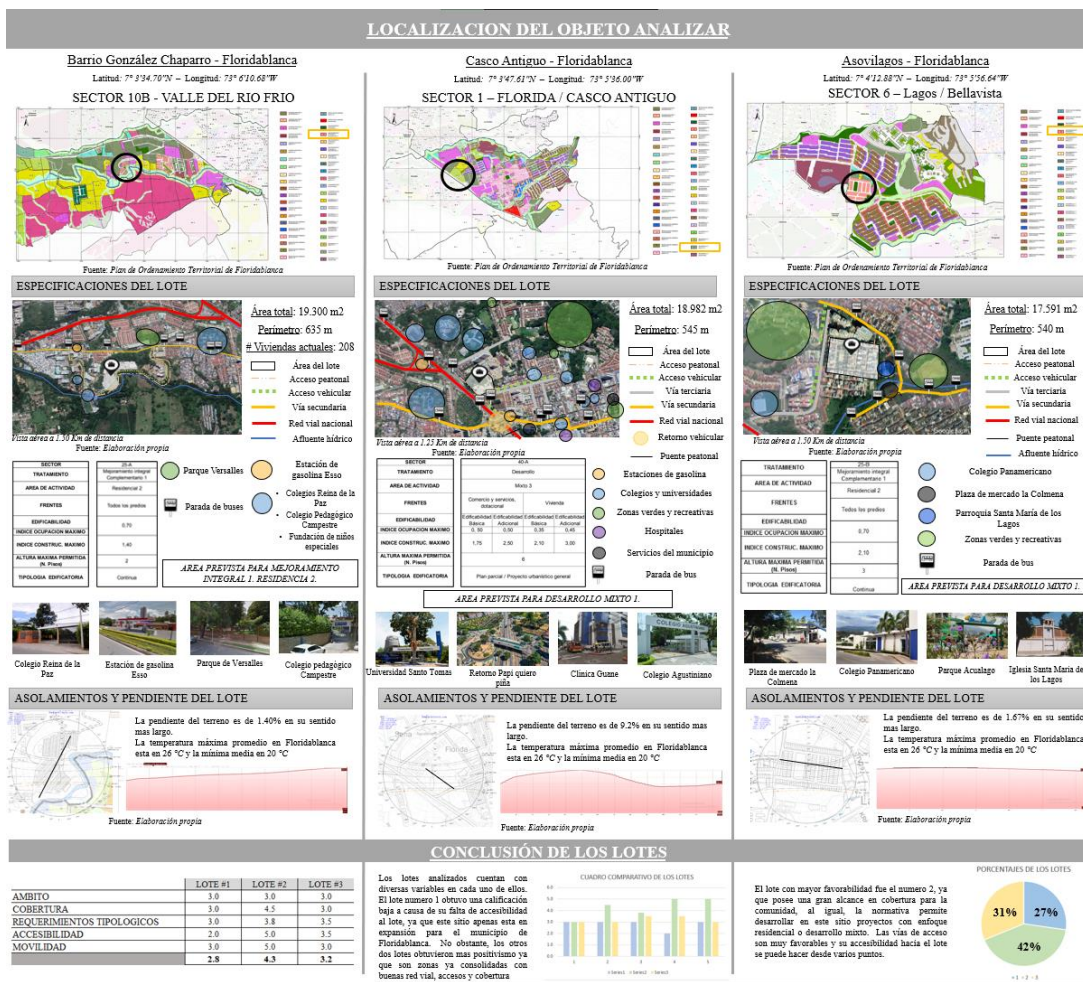
Figura 71. Axonometría y núcleo familiar modulo tipo 5 piso 2

4.4 Aplicación de estrategias de sostenibilidad en énfasis al urbanismo bioclimático

Con relación a las ideas y principios dados por las arquitectas Ana Elvira Vélez y Esther Higuera se aplican estrategias de sostenibilidad en el lote escogido en la búsqueda de un recinto de viviendas que promueva una nueva forma de configurar y pensar el entorno en que vivimos a escala micro de ciudad. Es decir, que a partir de nuestros barrios, conjuntos y unidades se promueva la utilización estratégica de la vegetación, geomorfología, radiación solar, viento, estructura urbana o red vial y red de espacios libres.

El lote elegido el cual se llevará a cabo la aplicación de las estrategias sustentables y seguidamente la configuración y proyección del proyecto de grado será en la dirección: Paralela oriental sentido Piedecuesta – Bucaramanga con Cll 197 con un área total de 19.727,85 m² las cuales tiene un área neta de 17.871,85 m² y por normativa una cesión urbana tipo A de del 17% que da 3.038,21 m². En efecto, antes de la elección del lote, se hizo una previa elección y evaluación de varias zonas a las cuales la normativa POT de Floridablanca permite el uso de suelo en mixto.

Figura 72. Comparativa de lotes elegidos para el proyecto



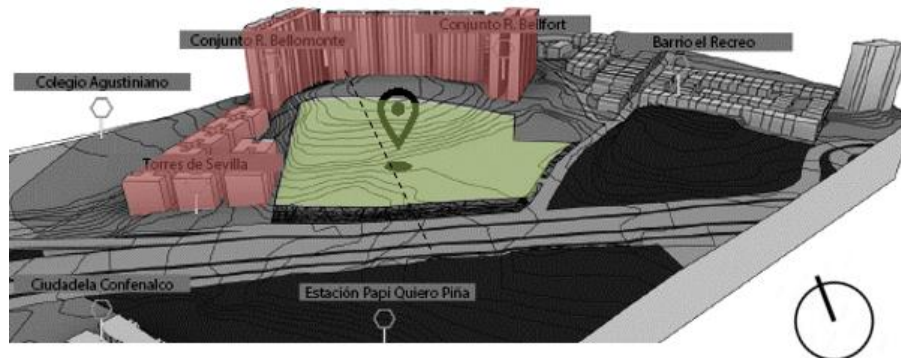
Se tomaron 5 puntos claves para la evaluación de cada lote donde el promedio de la evaluación estuvo sobre los 3.4 puntos como resultados finales.

1. *Ámbito*: Se basa en la importancia que tiene el lote con los servicios de la ciudad y la clasificación del suelo y/o usos respecto a la normativa de la ciudad
2. *cobertura*: Consta de los beneficios que los usuarios llegan a tener en un perímetro cercano a 1 Km².
3. *Requerimiento tipológico*: Se basa en las características cualitativas del lote
4. *Accesibilidad*: Consta de la facilidad que tiene el usuario para llegar lote sin importar la situación en la que encuentre el usuario.
5. *Movilidad*: Tiene como importancia el estado de las vías donde transitan a diario los usuarios y la conectividad al transporte público.

Como conclusión a la comparativa y evaluación aplicada a cada lote, se destaca el lote 2 ya que su calificación es superior con un total de 4.3 puntos. Quedando como elegido el lote 2 a realizar el proyecto de grado.

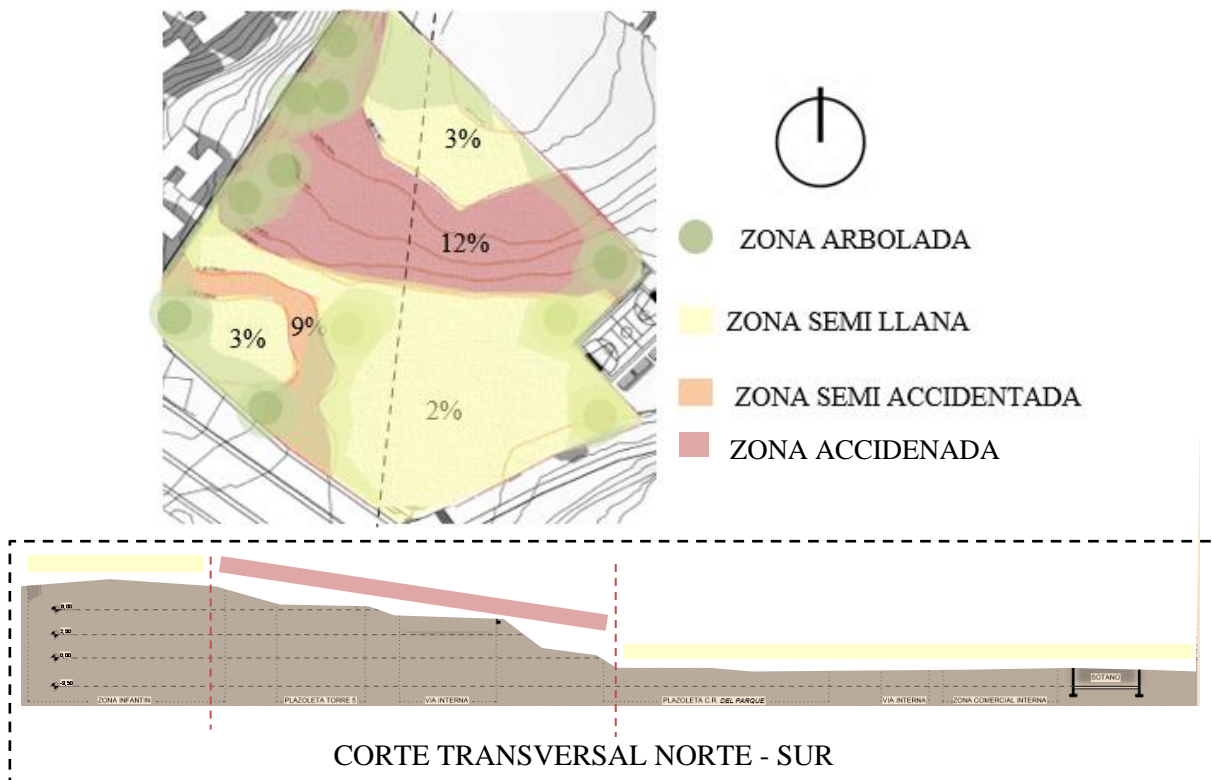
4.4.1 Estrategias aplicadas en la geomorfología del lote y vegetación

Figura 73. ubicación del lote y su entorno inmediato



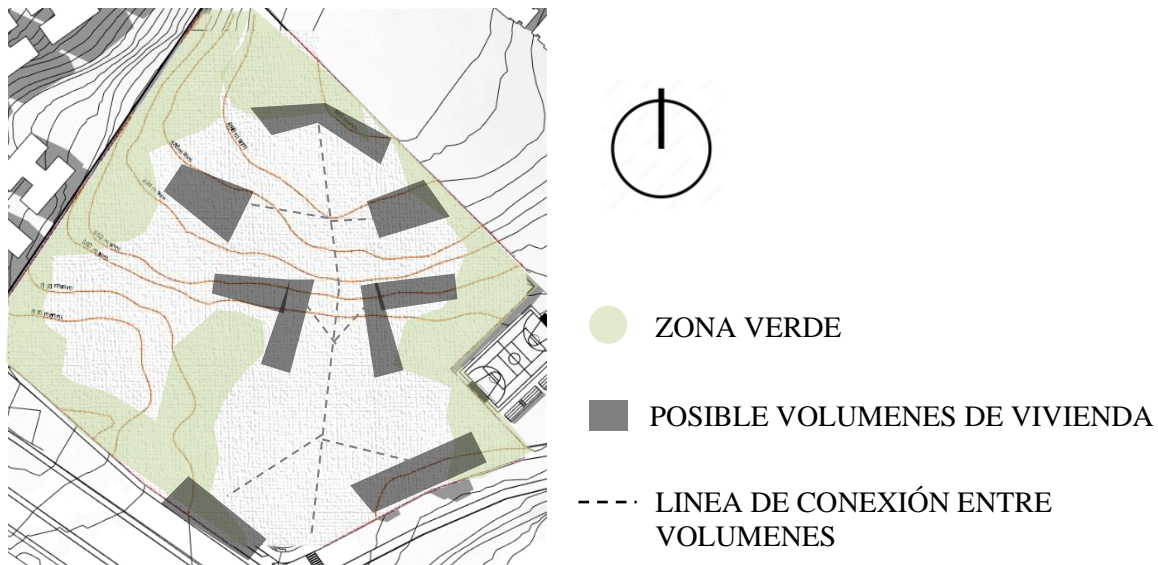
El lote elegido se encuentra en una zona bordeada en la parte superior por conjuntos residencial, por el norte se encuentran vivienda multifamiliares de alta densidad del conjunto residencial llamado Belfort, en su costado occidental por vivienda multifamiliar de baja densidad del conjunto residencial llamado Belfort, en su costado occidental por vivienda multifamiliar de baja densidad del conjunto residencial llamado Torres de Sevilla, en sus otros costados no se encuentra en la actualidad ninguna edificación, pues en su costado oriental se encuentra un lote vacío que a futuro será un proyecto de vivienda de alta densidad. En el costado sur se encuentra la paralela oriental y autopista que conectan los municipios de Piedecuesta, Floridablanca y Bucaramanga, como también ser una de las vías más importantes a nivel nacional. En relación a la topografía del sitio se caracteriza por ser accidentada en el medio, alcanzando una pendiente del 12% y un promedio de pendiente general del lote en sentido norte – sur del 9%.

Figura 74. Topografía del lote seccionada.



Continuo al análisis topográfico de cada zona del lote, se hacen las primeras aproximaciones de las posibles configuraciones de las viviendas en altura por medio de manchas en la búsqueda de emplazar los volúmenes en los sectores que generen menor impacto a la hora de replantear y mover tierra. Al igual, el cuidado de las zonas que poseen suelo verde y arboles de edad significativa los cuales permiten mantener la armonía de lo existente con lo futuro.

Figura 75. Primera configuración de las viviendas en manchas.

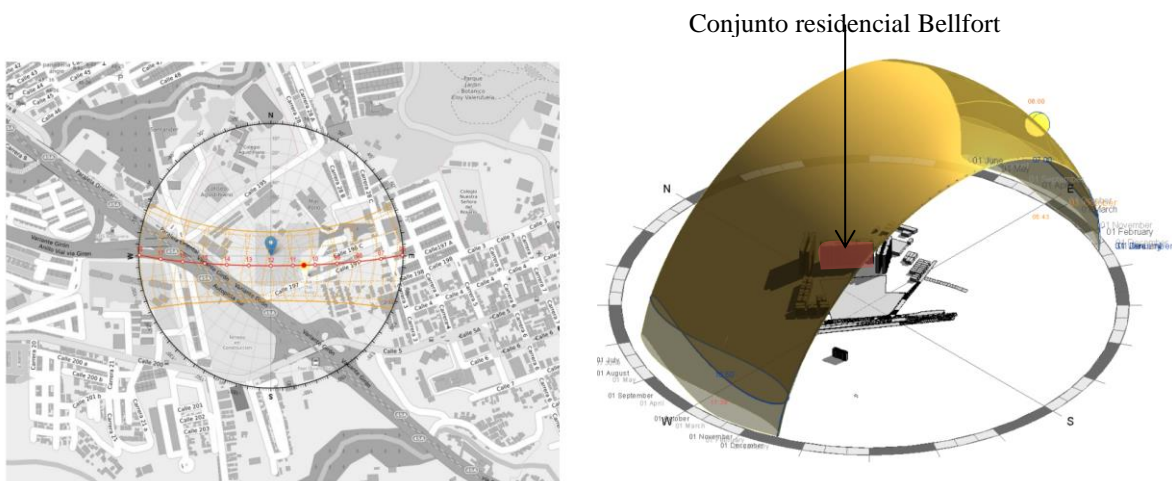


4.4.2 Estrategias aplicadas a la radiación solar y vientos

Continuo a las primeras posibles ubicaciones de los volúmenes de vivienda, se toma de gran importancia la radiación solar del sitio y las zonas donde más radiación recibe el lote, como también la importancia de los vientos predominantes y las principales zonas donde el lote recibe este flujo de aire.

Figura 76. Radiación solar y vientos predominantes en el lote.

Respecto a la radiación solar que capta el sitio, se observa que el lote elegido recibe constante radiación durante las 24h del día y las torres vecinas a pesar de ser de gran altura y de alta densidad no logran disminuir la intensidad solar por medio de la sombra que arroja, pues este proyecto de vivienda se encuentra ubicado en la parte norte.

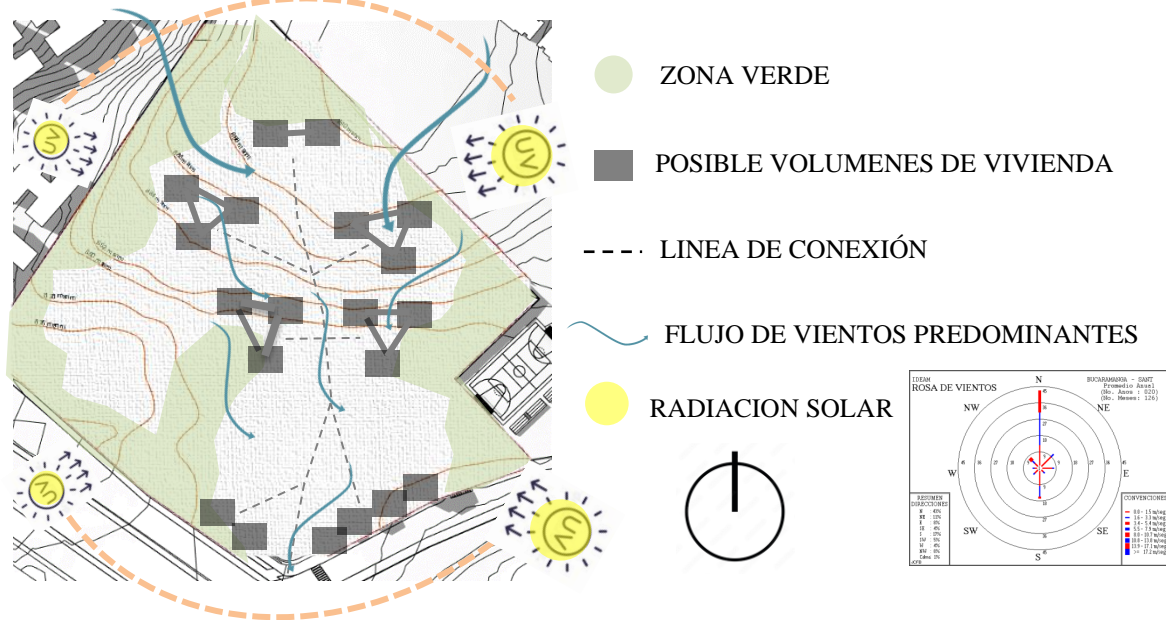
Figura 77. Carta solar del lote.

Aunque el lote reciba radiación directa, es una gran ventaja que el lote no tenga zonas de penumbra o constante sombra pues en una unidad de vivienda en altura es de gran importancia que los pisos inferiores puedan reciban luz natural y no permanezcan en constante oscuridad y lleguen a utilizar luz artificial durante el día haciendo un impacto negativo para el medio ambiente, como para la salud de los habitantes.

Al tener control total de la luz natural, se pueden generar nuevas propuestas como la ubicación estratégica de los volúmenes de vivienda donde su lado más corto den cara hacia el oriente y el occidente, haciendo que el volumen se logre calentar lo menos posible.

Respecto a los vientos predominantes, se observan que están siendo bloqueados en sentido norte – sur por el conjunto residencial Bellfort por su gran altura, generando una muralla de un total de 20 pisos, sin tener en cuenta que están ubicados más arriba por el sentido de la topografía.

Al tener en cuenta estas variables y las primeras manchas de la posible ubicación de los volúmenes, se modifica y se rediseña una nueva propuesta donde se tienen las variables de radiación solar y de vientos para generar un impacto positivo tanto ambiental y de confort óptimo para los usuarios.

Figura 78. Segunda configuración de las viviendas en manchas.

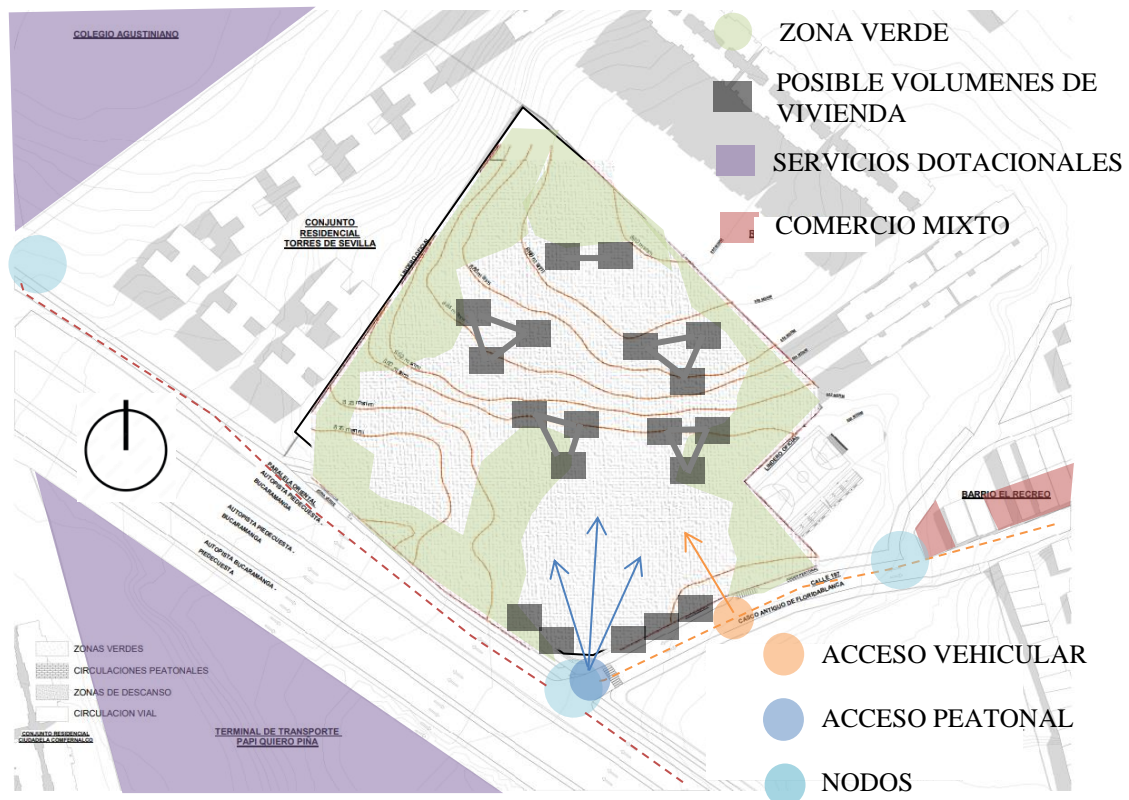
Respecto a la figura anterior, se dilatan y se separan los volúmenes entre sí para generar pequeños sub volúmenes que estarán conectados por puentes entre si para permitir el flujo de aire entre las torres y que cada volumen de vivienda logre ser ventilada en sentido norte – sur, así mismo, siguiendo la idea de la dilatación se da de gran importancia los pisos inferior pues estos pisos es difícil el acceso de luz natural a sus viviendas, por ello se aprovecha las dilataciones de ventilación para que estos pisos puedan obtener luz natural en cualquier momento del día y ayudar en la disminución de los impactos medio ambientales como de salud para las personas que habitan dichos pisos.

4.4.3 Estrategias aplicadas a la estructura urbana

Seguido de la propuesta anterior, se debe dar sentido al proyecto con su entorno inmediato. Donde la comunidad toma importancia y debe hacer partícipe a escala barrial o

micro, es por ello que se pretende brindar servicios a la comunidad para fortalecer la zona en sentidos de seguridad, economía, bienestar, entre otros.

Figura 79. Posible ubicación de accesos al proyecto en relación al entorno.



En búsqueda de responder en una mejor conectividad con el entorno urbano y el ritmo de la ciudad, se marcan las vías que pasan por el lote y se distinguen las de mayor frecuencia o vía principal y las de menor frecuencia o vías secundarias para seleccionar el acceso vehicular donde el usuario que acceda al proyecto no interfiera con el flujo vehicular. Es por ello que se escoge el acceso por la vía Cll 197 ya que es una vía secundaria además de ser doble vía, permitiendo el acceso de las personas que vayan en sentido Piedecuesta – Bucaramanga y las que permanezcan en casco antiguo de Floridablanca. También se marca

los nodos donde se puedan presentar mayor aglomeración de personas, y desde allí marcar los accesos peatonales los cuales están ubicados en zonas estratégicas para la fácil conexión con las estaciones de buses, universidades, colegios, ciclo rutas y/o comercio.

4.4.4 Estrategias aplicada a la red de espacio libre

Al tener más consolidado la posible ubicación del proyecto emplazado en el lote elegido, se debe definir las rutas de acceso del usuario a cada volumen de vivienda, como también los puntos de conexión y de espacio libre que permitirá que el usuario disfrute, permanezca, socialice y de sentido al proyecto residencial.

Como ayuda para potenciar más las características del proyecto, se deben marcar las rutas de conexión más rápidas para que las personas puedan comunicarse a sus viviendas, pero sin afectar negativamente la topografía y el área verde del proyecto, por ello se busca un trazo orgánico y rampas con pendientes máximas permitidas para que cualquier usuario sin importar su situación pueda recorrer y disfrutar cada zona.

Figura 80. Tercera configuración de las viviendas en manchas



4.4.5 Conclusiones

Como resultado final en la suma de cada etapa de las estrategias aplicadas respecto a las ideas de las arquitectas Esther Higuera y de Ana Elvira Vélez se obtiene un resultado final de una posible configuración espacial en manchas que tiene como esencia la sostenibilidad aplicada en el urbanismo bioclimático, en el cual busca la recuperación de la zona verde y la arborización para permitir generar microclimas dentro del conjunto residencial y así hacer confortable la estadía en el exterior de las viviendas de los usuarios.

Así mismo, se tiene la importancia de entender la topografía del sitio para la reducción de movimientos de tierras y entender el entorno en el que está ubicado para aprovechar al máximo los vientos predominantes que logra captar el lote y que los volúmenes puedan tener ventilación cruzada para la renovación constante del aire. También se resalta la importancia de la radiación solar, que, aunque el proyecto se ubica en un clima templado semihúmedo es de gran importancia permitir la entrada de luz natural a los espacios dentro de la vivienda para tener una vivienda óptima y no una vivienda enferma.

Continuo a las conclusiones se resalta la importancia del entorno en el que se ubica y el servicio que se le da a la comunidad, permitiendo proyectar zonas de estancia y comercio para la reactivación de la zona, cambiando la percepción del entorno y también adaptarse al ritmo del barrio sin afectar las vías por los accesos vehiculares o peatonales.

4.5 Propuesta urbano arquitectónica de vivienda multifamiliar en altura

4.5.1 Componente urbano ambiental:

Normativa y contexto urbano: El proyecto estará ubicado en el Casco Antiguo de Floridablanca, Santander. Sus coordenadas son Longitud: $73^{\circ} 5'35.57''W$ y latitud: $7^{\circ} 3'47.83''N$

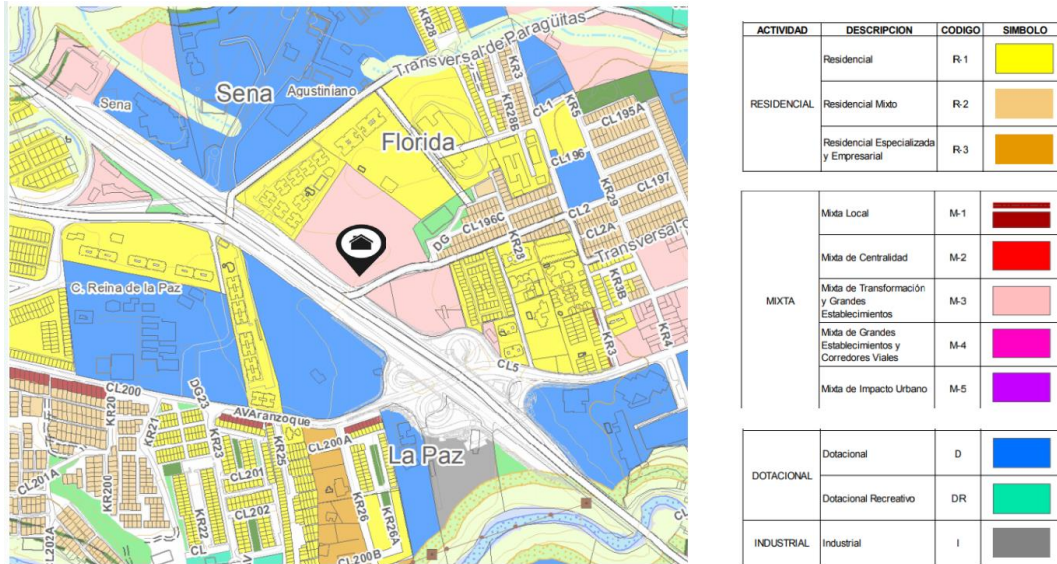
Figura 81. Ubicación gráfica del lote respecto al Casco Antiguo de Floridablanca.



Cuenta con un área bruta de $19.727,58 \text{ m}^2$. En su alrededor se encuentra rodeada en el lado norte por el conjunto residencial Belfort, en el lado oriente por un lote vacío que a tiene previsto la construcción de un conjunto residencial en altura, en su lado sur se encuentra la autopista Piedecuesta – Bucaramanga y en su costado occidente por el conjunto residencial Torres de Sevilla.

Respecto a la normativa del lote, está regida por el Plan de Ordenamiento Territorial de Floridablanca la cual arroja los siguientes datos

Figura 82. Normativa del lote elegido



Adaptado del Plan de Ordenamiento Territorial de Floridablanca (2022).

Donde se refleja el uso del suelo y la actividad a la cual puede aplicar. En ese sentido el lote tiene permitido el uso de actividad mixta con la siguiente descripción mixta de transformación y grandes establecimientos. La cual sus características dan los lineamientos los cuales debe cumplir el lote para el desarrollo del proyecto de vivienda.

Figura 83. *Características normativas del lote*

SECTOR	40-A			
TRATAMIENTO	Desarrollo			
AREA DE ACTIVIDAD	Mixto 3			
FRENTES	Comercio y servicios, dotacional		Vivienda	
EDIFICABILIDAD	Edificabilidad Básica	Edificabilidad Adicional	Edificabilidad Básica	Edificabilidad Adicional
INDICE OCUPACION MAXIMO	0,50	0,50	0,35	0,45
INDICE CONSTRUC. MAXIMO	1,75	2,50	2,10	3,00
ALTURA MAXIMA PERMITIDA (N. Pisos)	6			
TIPOLOGIA EDIFICATORIA	Plan parcial / Proyecto urbanístico general			

Tomado de Plan de Ordenamiento Territorial de Floridablanca (2022).

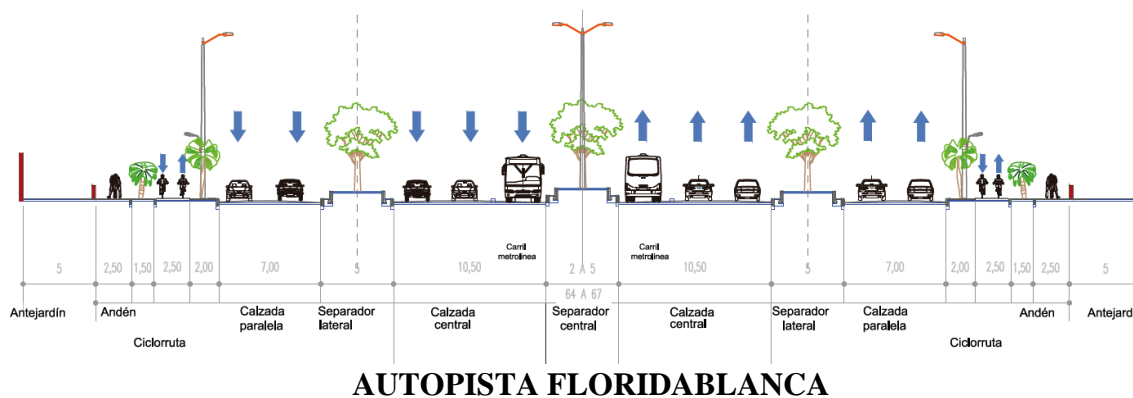
Se resalta la característica del tipo de tipología edificatoria la cual habla de una plan parcial o proyecto urbanístico general, pero con el fin de aprovechar al máximo la totalidad del proyecto y permitir un urbanismo más social y bioclimático se usará la topología edificatoria de Plan Parcial, pues el proyecto urbanístico general obligaba a conectar la totalidad de las torres por medio de un trazado vial, llevando en contra las ideas de la red de espacios libres que da Esther Higuera.

Continuo a los parámetros normativos dados por el POT, se aplicarán los índices, la cesión tipo y los aislamientos el cual quedaría el lote con las siguientes áreas:

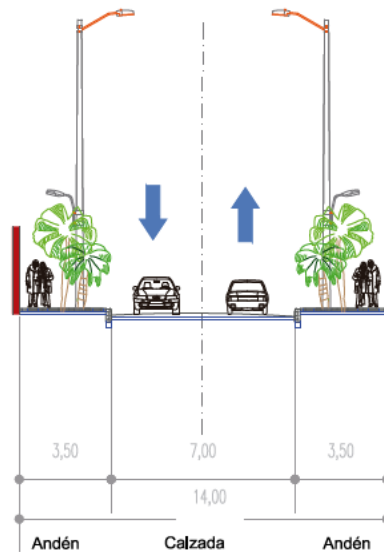
Tabla 10. Áreas e índices para el desarrollo del lote elegido.

Información general del lote – normativa POT		
Área bruta		19.727,58 m ²
Área neta		17.871,85 m ²
Índice de ocupación	0.35	6.255,14 m ²
Índice de construcción	2.1	37.530,88 m ²
Área de cesión tipo a	17%	3.038,21 m ²

Al tener claro las áreas permitidas para desarrollar el proyecto, se pasa el enfoque a los perfiles viales los cuales el Plan de Ordenamiento Territorial de Floridablanca no tiene aún desarrollado ese capítulo, por ello se busca la siguiente normativa que rigiere la red viaria del Área Metropolitana de Bucaramanga, la cual hace parte el municipio de Floridablanca y lleva por nombre Plan de Movilidad AMB, además de brindarnos la normativa en el número de parqueaderos públicos privados para carros, motocicletas y bicicletas.

Figura 84. Perfil vial #1 estipulado por el Plan de Movilidad AMB

Tomado del Plan de Movilidad área metropolitana de Bucaramanga (2022).

Figura 85. Perfil vial #2 estipulado por el Plan de Movilidad AMB**CALLE 197**

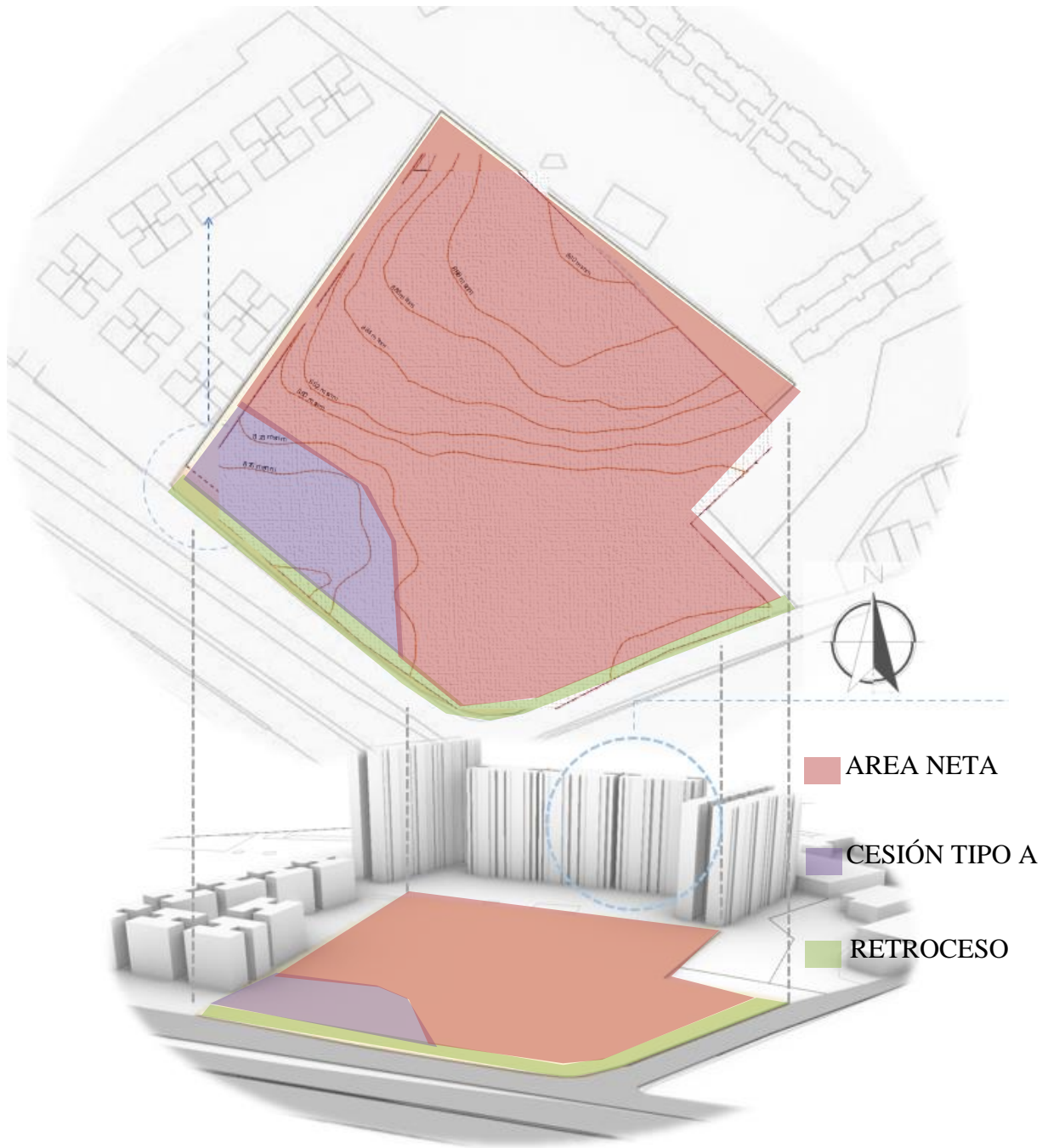
Tomado del plan de Movilidad área metropolitana de Bucaramanga (2022)

Con base a los parqueaderos permitidos en el proyecto, se establecen cierto número de zonas para parquear dependiendo la estratificación del sector, la cual el sector hace parte del estrato social 3

Topografía del sitio y emplazamiento:

Teniendo en la cuenta la normativa permitida y los usos de suelos estipulados por el Plan de Ordenamiento de Floridablanca, se hacen una guía con líneas provisionales marcando las áreas permitidas para desarrollar el proyecto. Así como también, se estipula la zona a la cual se deja la cesión tipo A para el municipio.

Figura 86. Zonas de ocupación según las áreas dadas por la normativa



Siguiendo el proceso y desarrollo del proyecto, se hace énfasis en las curvas de nivel y las zonas accidentadas del lote para empezar a proyectar el emplazamiento definitivo de

las torres tipo siguiendo la idea base en manchas que se dio en la aplicación de estrategias de sostenibilidad.

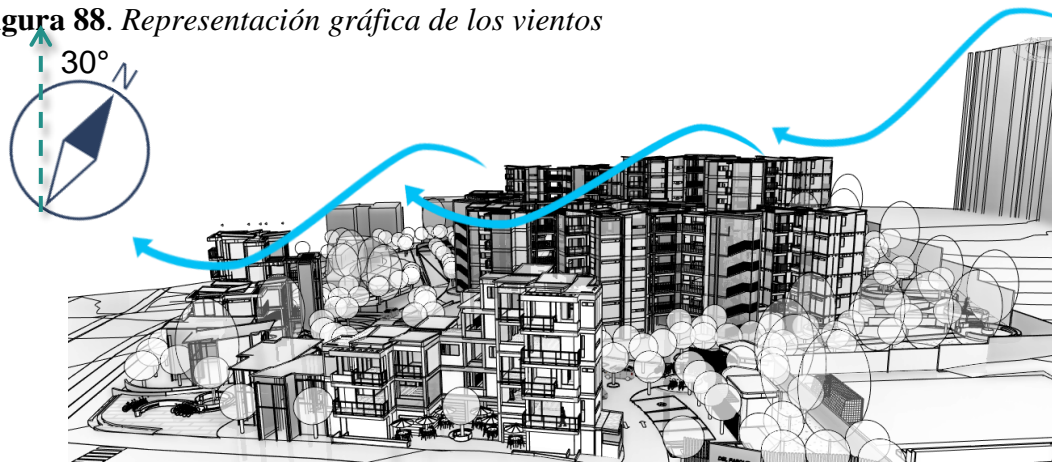
Figura 87. Sección y ubicación de las torres tipo a partir de la topografía



Ventilación y vegetación:

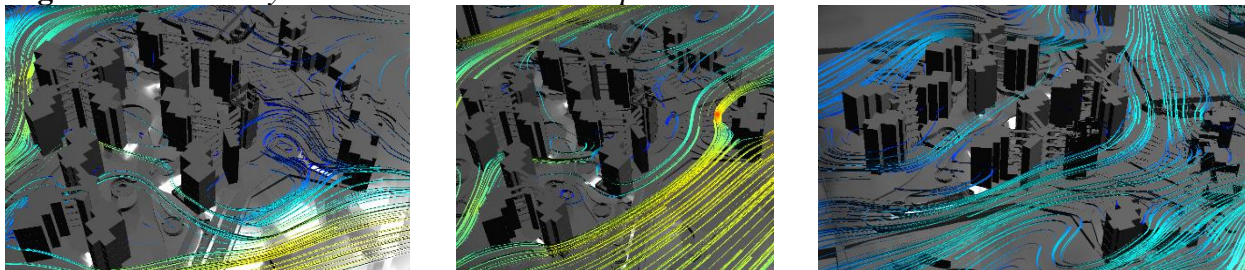
Siguiendo con el resultado y la suma de cada proceso en el desarrollo del conjunto residencial, se tiene en cuenta los vientos predominantes del sitio como proceso clave para emplazar las torres. Pues estas permitirán mantener un confort óptimo dentro de las viviendas, como también dentro de las zonas de esparcimiento y desarrollo del proyecto.

Figura 88. Representación gráfica de los vientos



Para argumentar y demostrar que los vientos recorrer todo el proyecto desde su lado más norte, hasta el más sur, como del oriente al occidente, se hace una prueba de túnel de viento o simulación colocando los datos exactos en velocidad, altitud y contexto urbano inmediato para hacer lo más real posible y verificar que haya una ventilación cruzada.

Figura 89. Análisis y simulación de los vientos predominantes



Vientos del norte

Vientos del noroccidente

Vientos del este

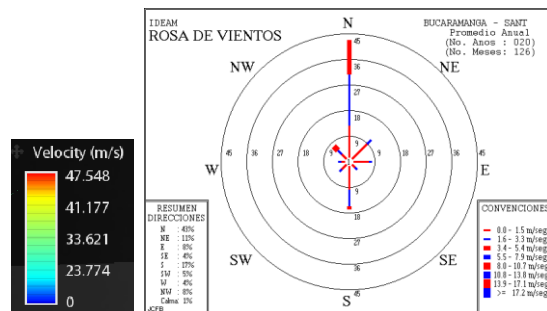


Tabla 11. Resultados de la simulación de vientos en relación al emplazamiento y vegetación.

Resultado prueba tunel de viento	
Emplazamiento	Se observa un correcto emplazamiento en la búsqueda que permitir una constante y ventilación cruzada en todo el conjunto residencial
Vegetación	Se resalta que la vegetación tipo arbustos y arboles no obstruyen, ni dificultan la circulación de los vientos predominantes

Continuo al análisis de vientos y en la búsqueda de responder a las ideas de Esther higuera en las variables bioclimáticas para el contexto urbano ambiental, se hace un estudio a detalle de la vegetación del sitio y las zonas verdes existentes para observar que los árboles existentes no jueguen en contra y afecten el sentido de los vientos. Además de la importancia de los árboles como controladores de la radiación hacia el peatón y los usuarios que permanezcan en las zonas de esparcimiento o ejercitándose, se plantea el uso de los árboles endémicos y cuidado de los ya existentes antes del proyecto.

Figura 90. Vegetación existente del sitio – *Árbol caracolí***Ubicación actual del árbol en el lote**

Se observa el árbol Caracolí con una altura máxima a alcanzar de 50m aproximadamente, un diámetro de su tallo entre 1m a 2m. Árbol muy útil y de gran valor en plazas, parques o sitios abiertos por la sombra y penumbra que proyecta, además de no poseer frutos que afecten el tránsito o el permanecer debajo de sus ramas

Figura 91. *Vegetación existente del sitio – Árbol matarratón*



Ubicación actual del árbol en el lote

Al igual, se encuentra en el lote el árbol matarratón con una altura aproximada de 7m de altura, y un diámetro máximo de su talla de 1m. Este árbol es muy útil para reforestación de suelos áridos y secos, además de usarse en topografías onduladas.

Figura 92. Vegetación existente del sitio – Árbol cachimbo



Ubicación actual del árbol en el lote

Otro de los árboles existentes del lote y de conservación es el árbol búcaro o cachimbo ya que logra una altura de 15m aproximadamente y un tallo de 1m de diámetro. Este árbol es muy útil por su rápido crecimiento, ornamentación en flores y su proyección de sombra y penumbra hacia el peatón.

Figura 93. Vegetación existente del sitio – Árbol tomentosa



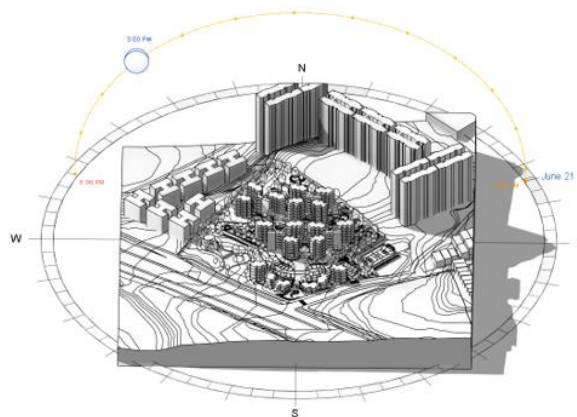
Ubicación actual del árbol en el lote

Del cual puede alcanzar una altura máxima de 50m y es recomendado para zonas de alto tráfico para la disminución acústica del entorno por su gran abundancia.

Al tener en cuenta las zonas donde se hace más constante la circulación de los vientos y que esta no este obstruida, se dejan libres esas zonas y se marcar las áreas donde el terreno es muy accidente para re activarlas por medio de árboles endémicos y que sus características sean efectivas para la creación de microclimas por medio de la humedad del sitio y de la vegetación, más los vientos y la radiación solar. Esto en búsqueda de tratar que el usuario al momento de circular y permanecer en estas áreas se sienta cómodo y disfrute la permanencia en el exterior como lo haría dentro de su vivienda.

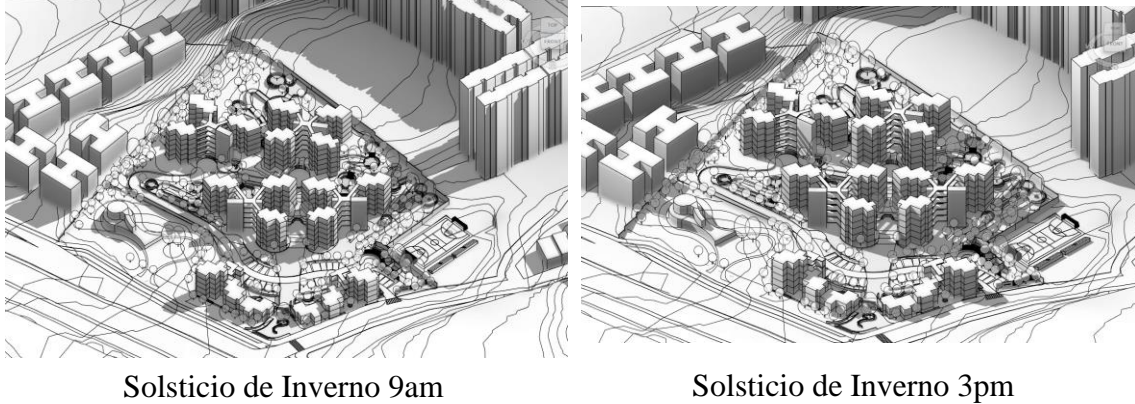
Radiación y estudio de sombras: Respecto a la radiación solar que tendrá que soportar las edificaciones y el buen manejo de la penumbra en los apartamentos inferiores, se hace un análisis solar por radiación en fachadas para localizar las caras en fachada que más reciben incidencia solar para luego por medio de los materiales logre disminuir la afectación del calentamiento de cada apartamento y así lograr una buena masa térmica que controle el confort dentro de cada espacio habitable.

Figura 94. *Análisis de carta solar del proyecto*

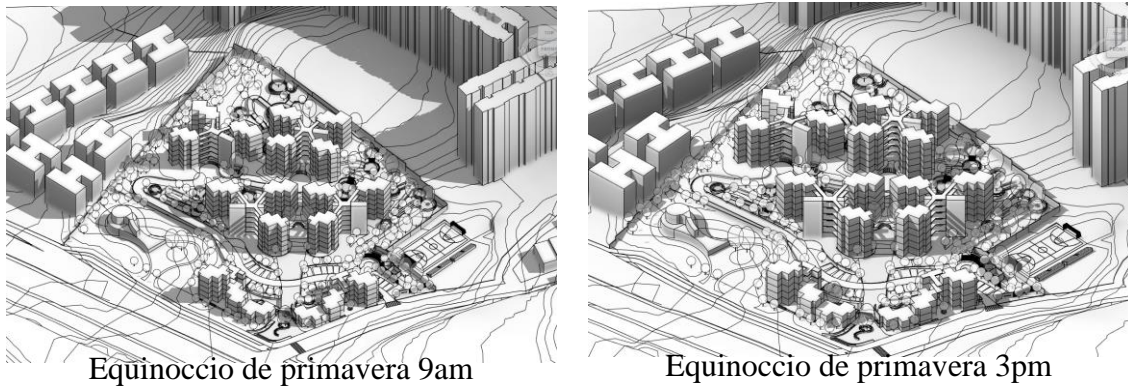


Respecto a la lectura de la carta solar, se observa una iluminación total durante todo el día en el proyecto ya que las edificaciones vecinas no afectan en la proyección de sus sombras y obteniendo iluminación natural en todos los apartamentos

Figura 95. *Análisis de radiación horas críticas y de penumbra en solsticios*

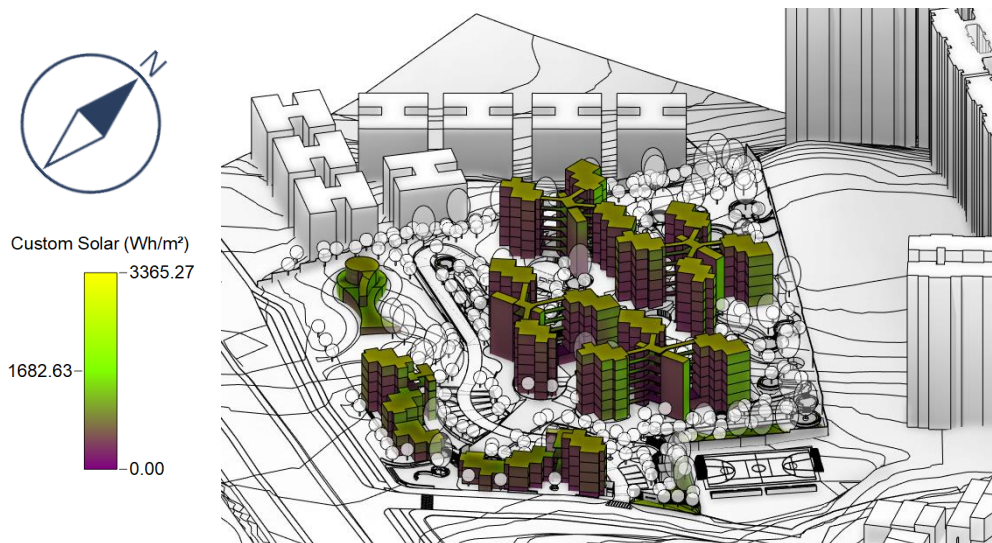


Con relación a la hora críticas y aun estudio más específico, se toma en cuenta los puntos críticos y el azimut más bajo del sol es de 35.27° a las 3pm donde los rayos solares afectan significativamente los espacios de la vivienda. Por ello, se observa que los espacios orientados hacia el oriente y occidente necesitan de alguna estrategia bioclimática para disminuir la radiación directa

Figura 96. Análisis de radiación horas críticas y de penumbra en equinoccios

Los mismo sucede en los equinoccios, aunque su azimut no es tan bajo ya que solo llega a 45.44° en la hora de las 3pm, se necesita alguna estrategia bioclimática para disminuir los rayos solares directos ya sea por medio de pérgolas, persianas, vegetación, entre otras.

Continuo a esto, se hace el análisis por radiación diario y acumulativo que recibirán las torres tipos en sus 5 caras de las cuales son: Cara frontal, posterior, lateral izquierda, lateral derecha y superior

Figura 97. Análisis solar acumulativo diario

Como resultados, se observan que las caras occidentales y orientales obtienen una acumulación de 1682 Wh/m^2 por día, aunque la incidencia no es crítica, se localiza la cara con mayor incidencia durante el día que es la cubierta, ya que esta obtiene radiación diaria desde la salida hasta el ocultamiento del sol, así que por medio de otro análisis solar pero solo para la cubierta se arrojan resultados como

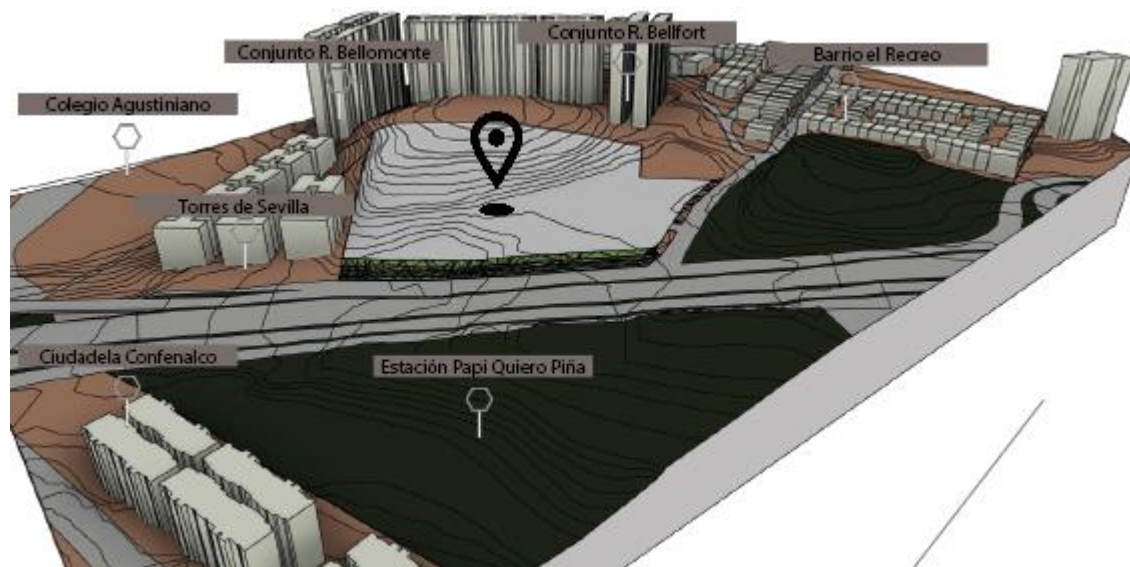
Figura 98. *Análisis acumulativo de insolación diaria en cubiertas*



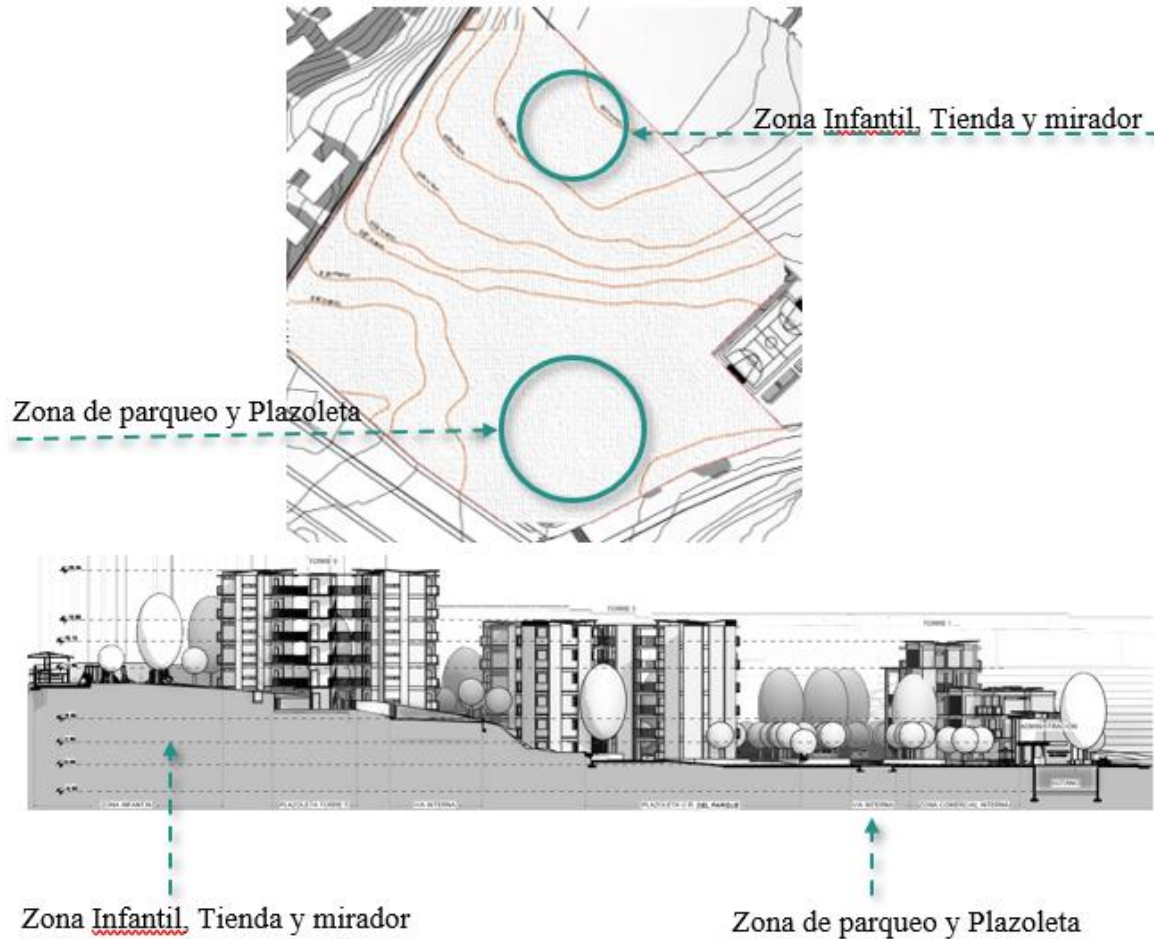
A partir de estos resultados, se deben aplicar estrategias de bioclimáticas sobre todo en la las cubiertas, pues son las que más están expuestas a la radiación directa, por ello se deben pensar opciones para apaciguar la transmitancia y esto se logra a partir de la masa térmica que pueda tener esta zona.

4.5.2 Componente estético-formal

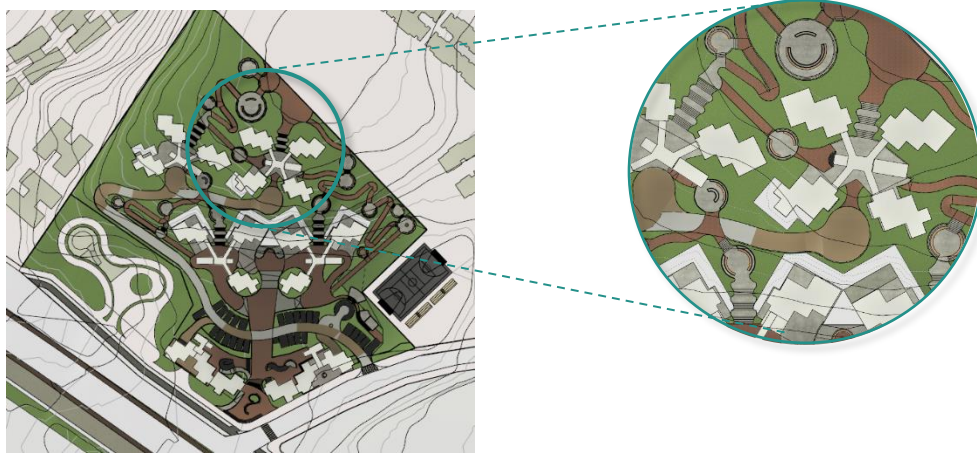
Figura 99. Ubicación del lote respecto a su entorno inmediato



En base a la topografía y del sitio, cuenta con un pendiente promedio del 9% de la cual la atraviesan 8 cotas de nivel cada 2m, generando 2 zonas llanas y de poca inclinación de 1% para la proyección y ubicación de zonas de esparcimiento

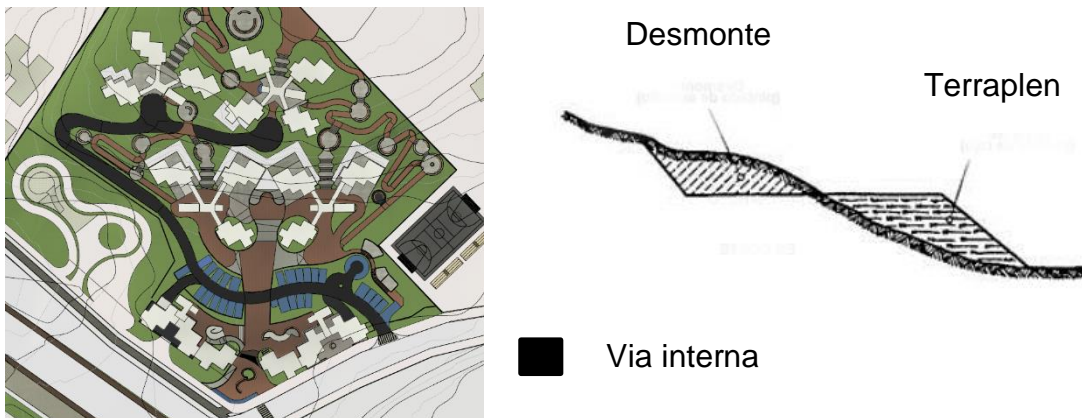
Figura 100. Topografía y zonificación de zona de esparcimiento

La ubicación de estas zonas se realiza de tal forma en que estos puntos sean aprovechados por la comunidad y la reducción al máximo de movimientos de tierras. Es por ello, que la función de habitar se realiza ubicando cada torre en las cotas topográficas para formar terracedo y con ello ir ganando altura de forma sutil sin afectar y bloquear la iluminación y ventilación de las viviendas inferiores de las torres.

Figura 101. *Emplazamiento de torres tipo con relación a las curvas de nivel*

Zonificación en manchas respecto a las curvas de nivel

Con el desmote de tierra aprovecharlo y generar los terraplenes que conducirán la vía interna para la comunicación total de cada torre con la calle 197 en situaciones de emergencias para el acceso óptimo de un camión de emergencia, ambulancia y/o también la facilidad de transportar a las personas en estado de discapacidad, movilidad reducida temporal o adulto mayor.

Figura 102. *Desmote y terrapén para senderos, vía interna y zonas de estancia*

En relación a la topografía, suelo vegetal y árboles. Se proyectan las torres tipo las cuales están acondicionadas por la ventilación, radiación y áreas de esparcimiento del usuario, además de las vías internas generadas para una conectividad total de extremo a extremo en todo el proyecto. Es por eso que las primeras torres las cuales son la torre 1 y 2, son ubicadas al borde del retroceso dado por la normativa, esto con el fin de aprovechar la mayor parte de la topografía semi llana para la ubicación de la zona de parqueaderos vehicular, zonas de esparcimiento para la comunidad y sobre todo la reactivación de la zona por medio del comercio. Haciendo edificios mixtos para cambiar la percepción de seguridad en la zona.

Figura 103. Forma del cerramiento del conjunto a partir de parámetros.



Pero en el caso de las torres internas, la forma del edificio parte desde un núcleo central que es el punto fijo hacia una axialidad de 4 puntos o 3 dependiendo la zona topografía o las circulaciones sociales del conjunto residencial. Esta axialidad es de suma importancia

con el fin de mantener separados los volúmenes de los apartamentos para que no interfiera la servidumbre entre vecinos y la violación a la privada y como también los parámetros ambientales de los vientos para que no exista bloqueo en la circulación de los vientos predominantes.

Figura 104. *Forma de apartamentos tipo a partir de parámetros 1*

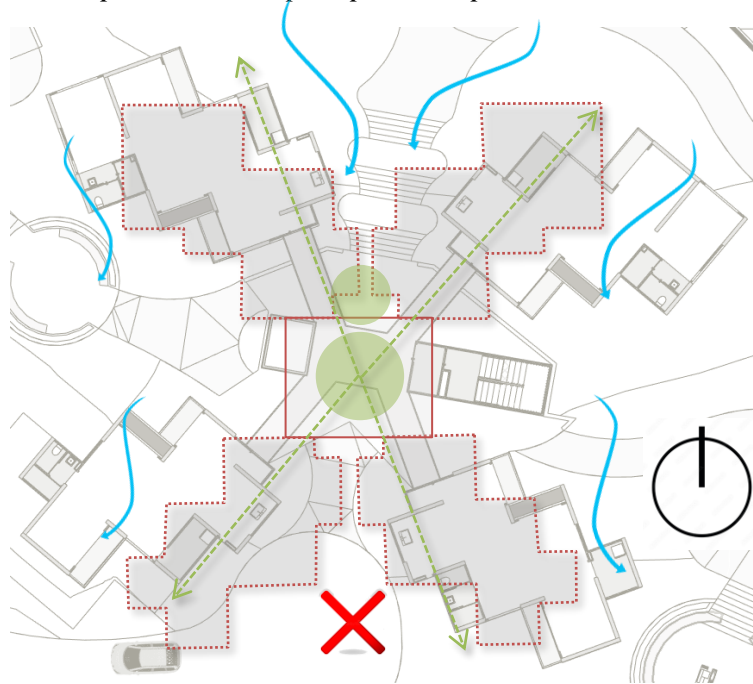
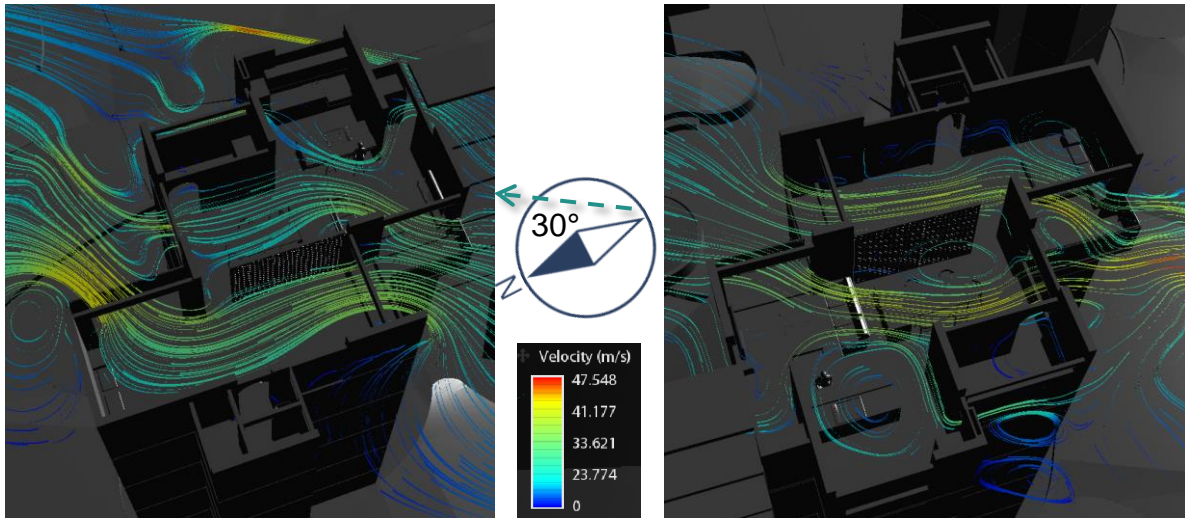


Figura 105. *Forma de apartamentos tipo a partir de parámetros 2*



Teniendo en cuenta la implantación de cada torre y su conectividad, se proyecta la ubicación de las fachadas principales respecto a los vientos principales que van de sentido Norte a Sur.

Para lograrlo que cada apartamento obtenga una óptima ventilación y sea parte de las estrategias bioclimáticas pasivas, se inclinó 30° al norte en sentido oriente u occidente donde sus fachadas más abiertas dieran en dirección a este sentido y permitir una ventilación cruzada constantemente, además de dilatar y generar puentes intercomunicados por un punto fijo para no bloquear los vientos y de iluminación de las demás torres tipo.

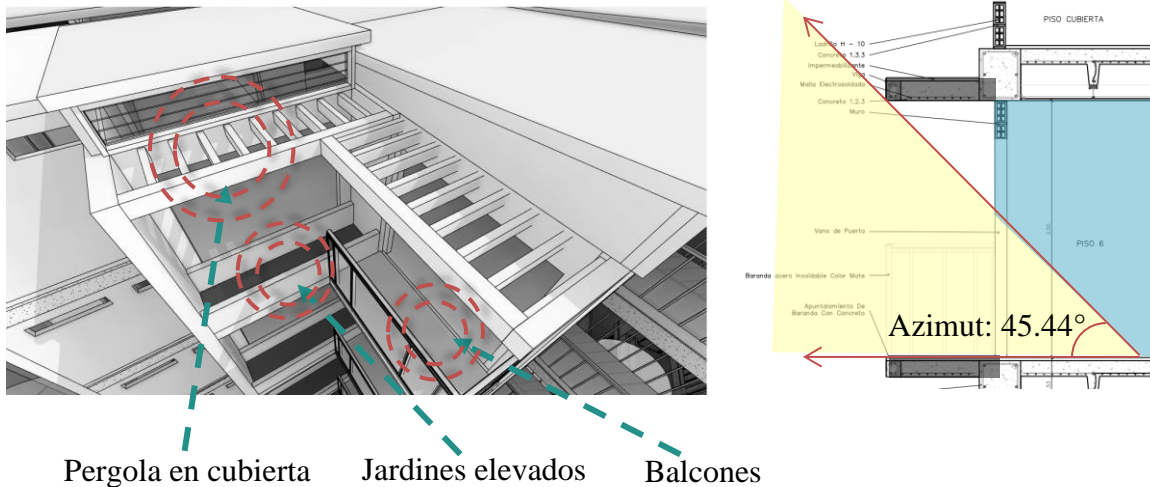
Figura 106. Flujo de ventilación en los apartamentos tipo

Como se observan en las simulaciones, con una inclinación del 30° respecto al norte, el volumen se encuentra emplazado a una óptima ventilación, pues las incidencias solares en la hora de la mañana y tarde, serán recibidas por las caras más cortas y de poco vacíos en fachada. En relación hacia la funcionalidad total del proyecto con los edificios implantados aplicando la inclinación correcta, se pretende una buena ventilación total del lote sin afectación alguna por bloqueos causados por los edificios ya que su altura es de una densidad baja.

Con el análisis y la simulación de ventilación que se ven reflejado en las figuras 89 y 106 sobre el proyecto implantado, se observa la buena circulación por todas las torres tipo, ya que la dilatación del punto fijo por medio de los puentes permite la libre circulación de los vientos. Al igual se observa una óptima velocidad de los vientos en el análisis Norte, pero en los vientos provenientes del noroccidente, se tiene que tener cuidado por la fuerza y la ventilación con la que viene ya que se genera un efecto Venturi en la portería

Los mismo sucede en los equinoccios, aunque su azimut no es tan bajo ya que solo llega a 45.44° en la hora de las 3pm, se necesita alguna estrategia bioclimática para disminuir los rayos solares directos. Así que, por medio balcones y pérgolas, la incidencia directa se disminuye y permite generar sombra sin afectar negativamente la iluminación de la vivienda

Figura 107. Estrategia bioclimática en fachada



Con relación a la incidencia solar, se plantea a detalle la materialidad e inclinación de las cubiertas para controlar la radiación acumulada en la quinta fachada. Así que, por medio de la utilización de la madera, cielo raso, lámina galvanizada tipo sándwich color blanco y los aislamientos térmicos y acústicos, permiten disminuir significativamente el calor capturado por las cubiertas e impedir que este pase, además de la ayuda de la ventilación cruzada que se obtiene durante todo el año.

En la funcionalidad y elección del sistema estructural basados en el estudio geotécnico, se permite el aprovechamiento al máximo de estructuras tipo pórticos o muros pantallas, en la cual se proyectaron las dos en el diseño para demostrar y la posibilidad de construir vivienda adaptable sin importar los costos o tiempos

Materialidad de la edificación: El proyecto se resalta por conservar el verde, significado de la preservación de la vegetación tanto en arbustos, árboles y suelo pues solo el 20% del suelo del lote es utilizado para la construcción de edificación permitiendo llevar las ideas de sostenibilidad desde un inicio hasta el final. Seguidamente, la materialidad utilizada en cada edificio fue pensada en la conservación de masa térmica pues la radiación que recibe el proyecto es constante ya que no hay sombra proyectada por los vecinos de alrededor.

Figura 110. *Materialidad sobre torres tipo #1.*

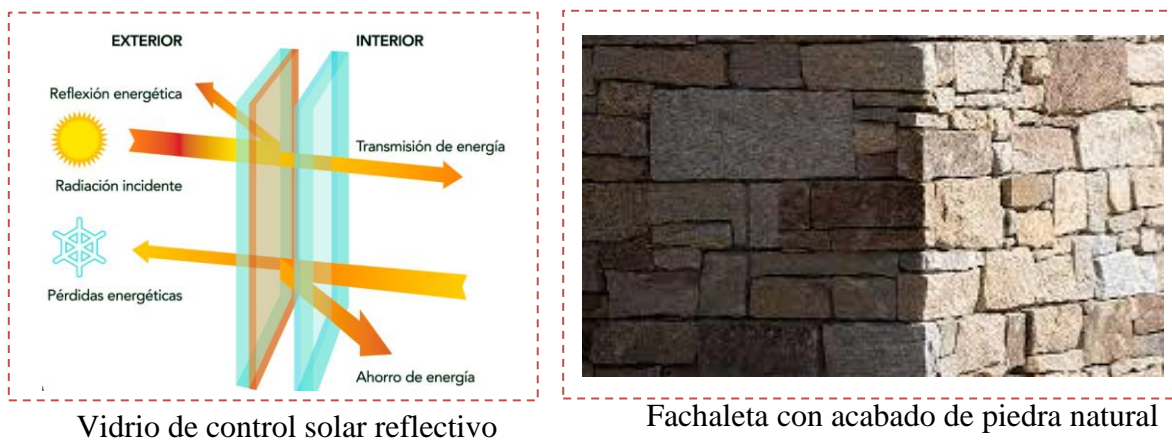


En relación con lo anterior, se presenta un render de la torre tipo 2 en la parte sur del proyecto, donde se ven los materiales utilizados. Uno de ellos el vidrio de control solar

reflectivo que logra controlar la radiación solar que pasa a través del cristal tratando de disiparla junto a la reflectividad en la reflexión de la energía solar y la absorción térmica.

También se resalta el uso de piedra natural sobre la fachada ya que este material permite aislar los ruidos en el exterior como también la conservación de masa térmica

Figura 111. *Detalle y comportamiento de materialidad.*



Vidrio de control solar reflectivo

Fachaleta con acabado de piedra natural

Figura 112. *Materialidad sobre torres tipo #2*



En la cubierta se utilizó el sistema tipo sándwich al ser la cara que más recibe radiación constante durante todo el día. Esta tiene el fin de aislar tanto acústicamente, como

térmicamente ya que esta desarrolla por medio de 2 paneles de acero galvanizado pintado en color blanco para dar reflectividad a la incidencia solar y en el centro por un núcleo aislante de espuma de poliestireno ya que es un material ligero, hidrofugo e ignifugo y fácil de instalar (Ecogreenhome.com, 2022).

Respecto al material utilizado en las circulaciones del exterior, se utiliza baldosas de barro cocido en acabado terracota, pues este tipo de baldosa son altamente resistentes para circulaciones además de ayudar al impacto medio ambiental durante su elaboración ya que la materia prima de esta baldosa es el barro o arcilla.

Figura 113. *Materialidad sobre torres tipo #3.*

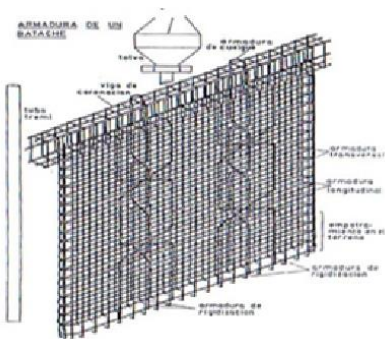
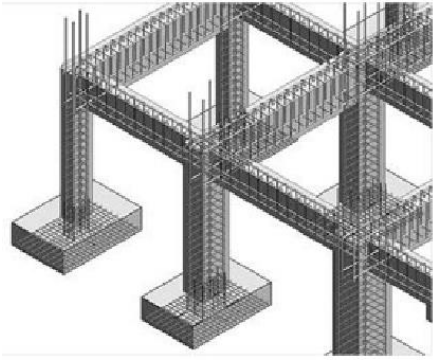


En la búsqueda de mejorar la estética de los apartamentos, se aplica sobre los muros exteriores de 0.15cm los cuales se pueden ver a detalle en los anexos apéndice V y W el uso de pintura coolguard color claro para la reducción de sensación térmica hasta 4°C.

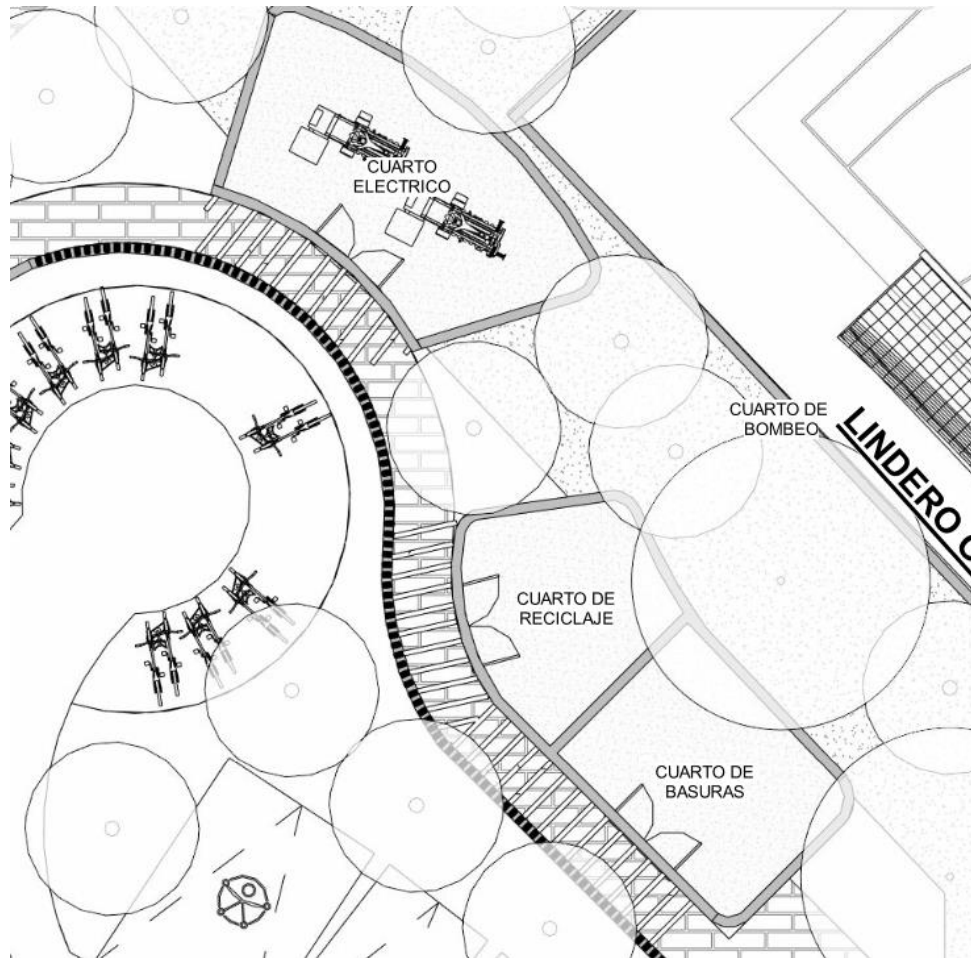
Respecto al suelo vegetal y plantas se usan en para la acumulación de masa térmica en los sectores donde la incidencia solar es más directa, además de proporcionar vida y personalización de cada vivienda por medio de uso de plantas.

Seguido con la materialidad de la edificación se resalta que la totalidad del proyecto fue elaborada por medio de concreto y morteros de pega con el fin de cumplir con la norma sismo resistente del 2010, se utilizan los siguientes sistemas constructivos.

Tabla 12. Sistemas estructurales para la edificación.

Sistemas estructurales proyectados	
Muros pantalla	Pórticos
	
Sistema estructural muy utilizado por las constructoras	Aprovechado para la apertura máxima en el interior de la vivienda
Ubicación	Ubicación
Torre 3	Torre 1
Torre 4	Torre 2
Torre 5	
Torre 6	

En relación a los cuartos técnicos, el proyecto cuenta con una zona especial donde se ubican el cuarto eléctrico con un área de 30,60 m², al lado se encuentran los cuartos de reciclaje y basuras que unidos dan con un área de 37,97 m² separados y proyectados en una zona de poca visibilidad. El cuarto de bombeo o hídrico, se encuentra debajo de cara torre tipo para permitir y mantener el flujo para la limpieza de aguas negras o grises.

Figura 114. *Emplazamientos de cuartos técnicos*

En el ámbito técnico, se tiene presente la función de las salidas de emergencia, puntos de encuentro y las rutas para incendios dentro del conjunto

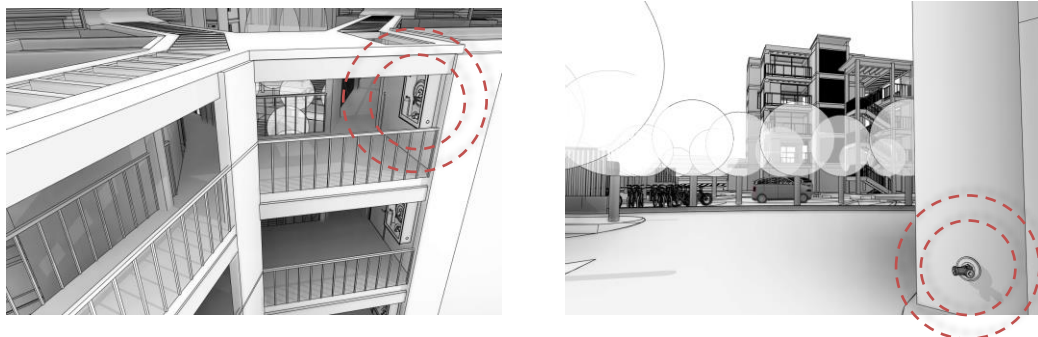
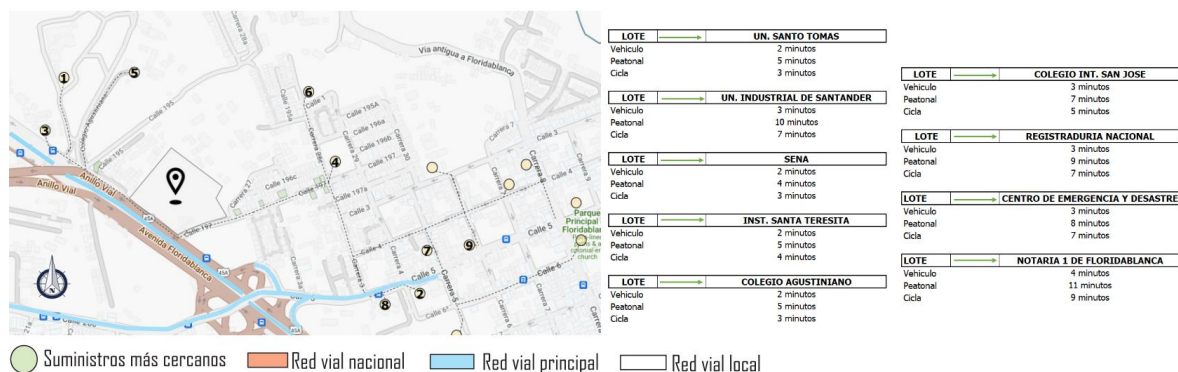
Figura 115. Ubicación de las herramientas para prevenir incendios

Tabla 13. Información general de ocupación del proyecto

Información general			
Ocupación	Tipo	Unidad	Total
Apartamentos	Torre 1	3	80
	Torre 2	3	
	Torre 3	18	
	Torre 4	18	
	Torre 5	22	
	Torre 6	16	
Comercio	Torre 1	6	14
	Torre 2	6	
	Zona infantil	2	
Técnico	Cuarto eléctrico	1	9
	Cuarto de aseo	2	
	Tanques de agua	6	
Servicios	Administración	1	2
	Salón social	1	
Accesos	Portería peatonal	1	2
	Portería vehicular	1	

4.5.3 Componente funcional

Respecto a la funcionalidad del proyecto y su desarrollo en su entorno, se hace un análisis de tiempos al usar vehículos, ciclas o caminar para conectar con servicios cercanos importantes para el aprovechamiento al máximo del sector, además de resaltar las vías claves del lote

Figura 117. Análisis de tiempo y conectividad

Haciendo enfoque al proyecto, se presentan servicios de uso comercial en el borde del paramento hacia la calle 197 y paralela oriental, pues actualmente esta zona en horas de la noche es poco transcurrida y insegura, con la implementación y activación en el día y noche, permitirá disminuir la inseguridad del sitio, además de darle más variedad de comercio al sector

Figura 118. *Estado actual de la calle 197*



Tomado de Google Maps (2022)

Figura 119. *Estado actual de la paralela oriental*



Tomado de Google Maps. (2022)

Como respuesta a esta zona, se plantea los accesos vehiculares del proyecto en la calle 197 ya que tiene doble sentido de tránsito y es de muy fácil acceso desde la autopista como desde la vía antigua Floridablanca – Bucaramanga, además de no afectar el flujo vehicular pues esta calle, aunque es una vía secundaria, no afecta negativamente como se haría si se proyectara en la autopista.

Figura 120. *Accesos peatonales y vehiculares*

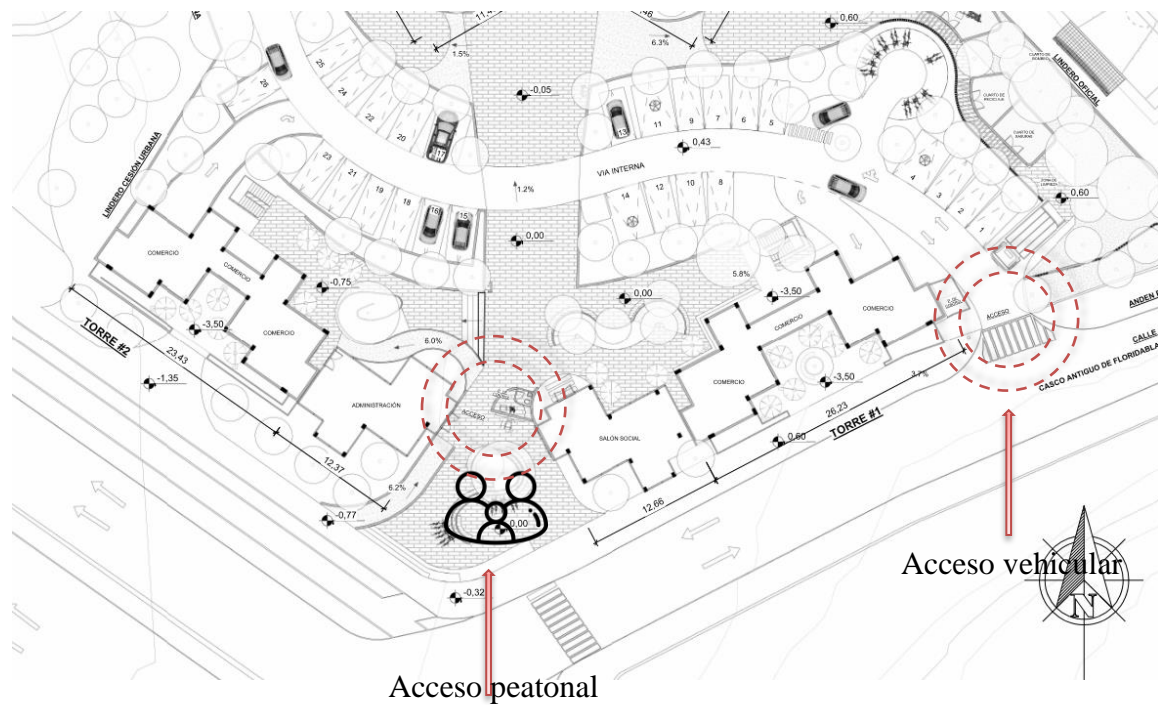


Figura 121. *Acceso vehicular render***Figura 122.** *Acceso peatonal render*

Con base a la ubicación de los vehículos de los propietarios, el proyecto se rige a partir de la normativa del Movilidad del área metropolitana de Bucaramanga, que por medio de la estratificación configura los mínimos parqueaderos posibles por vivienda. Continuo a la normativa, se proyectan los aparcamientos estratégicamente donde no se afecte la circulación del conjunto, como la estructura de las edificaciones.

Figura 123. *Parqueadero para el uso de vivienda*

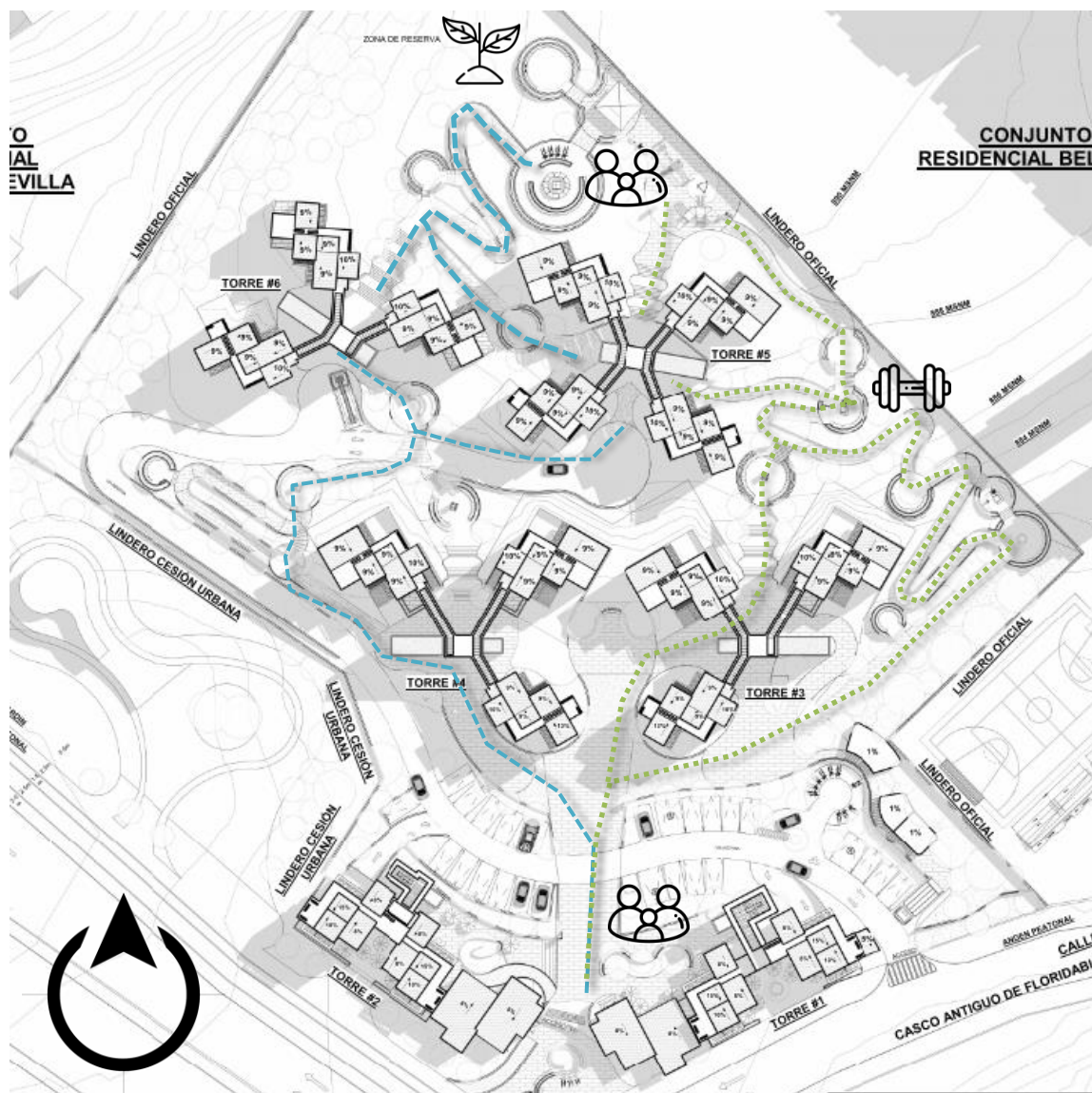
EXIGENCIA DE CUPOS DE PARQUEO PARA EL USO DE VIVIENDA							
Uso	Categoría	(un cupo por cada # unidades de vivienda (viv))					
		Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4	Estrato 5	Estrato 6
Vivienda	Residentes (R)	1x8 viv	1x5 viv	1x2 viv	1x1 viv	2x1 viv *	2x1 viv *
	Visitantes (V)	1x12 viv	1x12 viv	1x10 viv	1x8 viv	1x5 viv	1x5 viv
	Motocicletas (M)	1x8 viv	1x5 viv	1x5 viv	1x3 viv	1x3 viv	1x5 viv
	Bicicletas (B)	1x15 viv	1x15 viv	1x10 viv	1x8 viv	1x8 viv	1x4 viv

Adaptado de Plan de movilidad del área metropolitana de Bucaramanga (2022).

Tabla 14. *Información general de usos de parqueo en el conjunto*

Información general			
Parqueadero	Ubicación	Unidad	Total
Vehicular privado	Nivel 0	14	40
	Sótano	23	
Personas en estado de discapacidad	Nivel 0	2	10
	Sótano	1	
Vehicular publico	Nivel 0	9	10
	Sótano	0	
Personas en estado de discapacidad	Nivel 0	1	20
	Sótano	0	
Motocicletas	Nivel 0	4	48
	Sótano	16	
Bicicletas	Nivel 0	48	48
	Sótano	0	

Seguidamente de los accesos se desarrolla dentro del conjunto un estilo de urbanismo donde el usuario sea parte del sitio, que pueda sentirse seguro y en constante conexión a la naturaleza como respuesta a la falta de espacios de esparcimientos en el área metropolitana de Bucaramanga, así que por medio de las plazoletas y la topografía, se generan 2 rutas de acceso para cualquier tipo de persona accesibles y habitables para la permanencia temporal en la que se base la contemplación, descanso y meditación

Figura 124. *Rutas y circulaciones interiores del conjunto*

Donde se especifica la ruta azul como la principal y de conexión rápida, tiene contacto con todas las torres del proyecto y es la de menor circulación para personas en estado de discapacidad. Aunque también cuenta con el uso de la vía interna como facilitador en llevar y transportar a las personas con movilidad reducida y no tengan que hacer mucho esfuerzo para salir del conjunto. Como ruta secundaria y de uso deportivo, está la ruta verde que

conecta con varias mini plazoletas donde cada una brinda una zona de descanso, recuperación y de sombra.

Para cerrar este punto, se presenta el cuadro de áreas total del proyecto con base a la normativa de los parqueaderos, cesión tipo A, retrocesos y perfiles viales. Queda configurado el conjunto residencia

Tabla 15. Cuadro de áreas del proyecto

Cuadro de áreas			
#	Nombre	Área construida	Área libre
1	Portería peatonal	21,62 m ²	13730,75 m ²
2	Portería vehicular	8,00 m ²	
3	Administración	94,15 m ²	
4	Salón social	94,15 m ²	
5	Torre 1	188,28 m ²	
6	Torre 2	176,37 m ²	
7	Torre 3	372,73 m ²	
8	Torre 4	372,73 m ²	
9	Torre 5	342,19 m ²	
10	Torre 6	419,56 m ²	
11	Zona técnica	68,95 m ²	
Total conjunto residencial		2158,73 m ²	13730,75 m ²
12	Cesión urbana tipo A	213,11 m ²	2824,84 m ²
Total		2375,11 m ²	16555,59 m ²

Con base a la funcionalidad del conjunto y la relación que tiene con su entorno, se reconfigura y se proyectan los apartamentos tipos unidos a un punto fijo que se ubicara en el centro de la torre tipo permitiendo una axialidad para el acceso a las viviendas.

La posición estratégica de estos apartamentos respecto al punto fijo parte de la respuesta al componente estético-formal y la importancia que tiene cada torre hacia los núcleos familiares, los cuales son los que van habitar y dar sentido a cada espacio. Es por ello que se logran obtener 6 diferentes torres tipo la cual están constituidas por ciertos

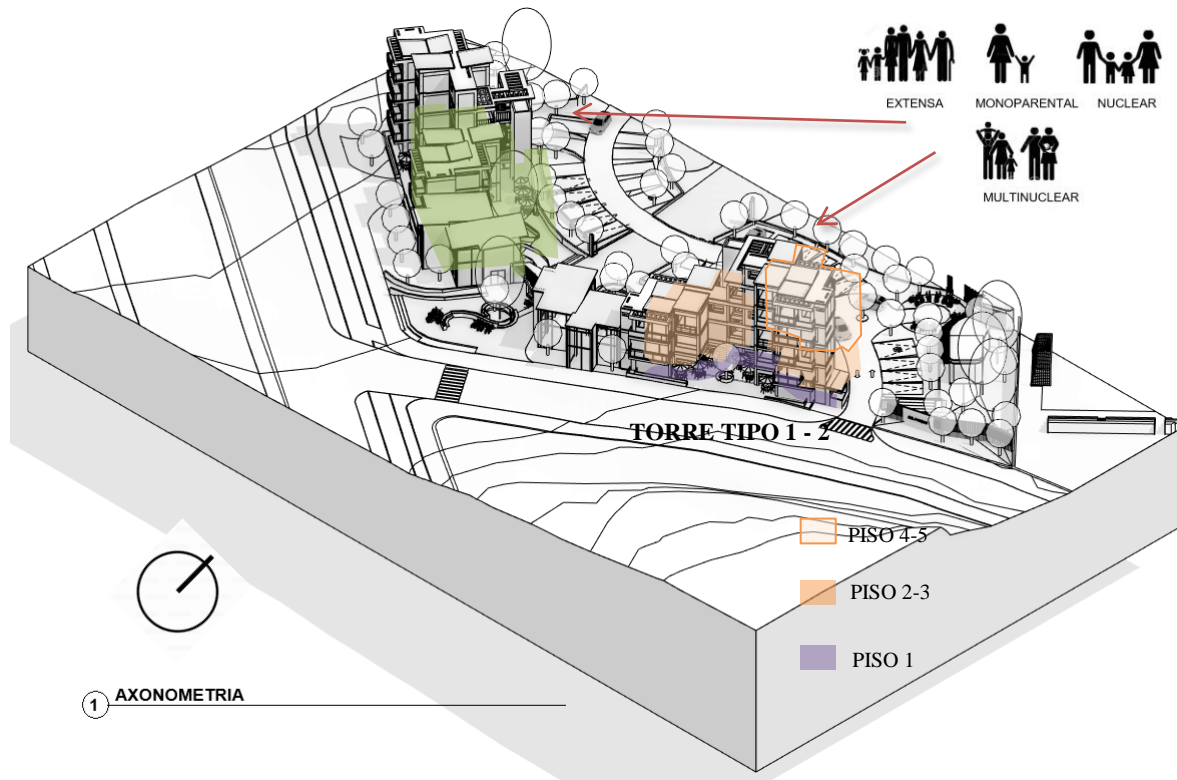
parámetros internos como lo es la elección estratégica de los apartamentos tipo y el núcleo familiar al cual se proyecta, el recorrido de los vientos, la radiación solar, la relación social entre usuarios, la topografía del sitio y la importancia de erradicar las servidumbres que se ven en estos proyectos de vivienda en altura.

Figura 125. *Funcionalidad torre 1 – 2.*

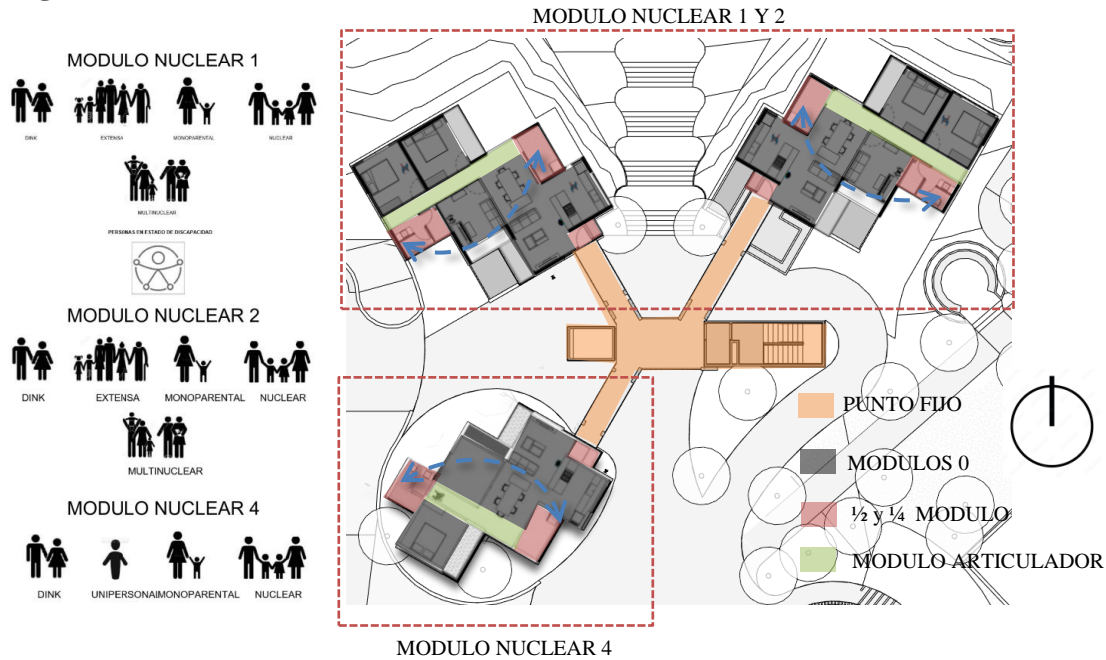


Respecto a la funcionalidad de la torre 1 y 2, se presentan 2 torres idénticas, pues las dos cuentan con el tipo de apartamento #5 que se caracteriza por ser un dúplex. Esta torre se enfoca en los núcleos familiares extensa, monoparental, nuclear y multinuclear pues permite la estadía de más de 7 y la expansión del núcleo familiar en el mismo módulo de apartamento.

Como dato clave, la configuración de las torres está condicionada por la radiación y ventilación del sector, es por ello que las caras más cortas están ubicadas respecto al oriente y occidente, y las caras más largas y abiertas están respecto al norte y sur.

Figura 126. *Relación entorno, accesos y torres tipo.*

Con relación al entorno, cuenta en su base con 1er piso dispuesto para el comercio tanto en el interior, como en el exterior del conjunto residencial, permitiendo la inclusión de los usuarios de la zona, el cambio de sensación y percepción de seguridad en la zona ya que en la actualidad las vías que rodean el proyecto son foco de inseguridad por la falta de iluminación y peatones que circulen esas vías.

Figura 127. *Funcionalidad torre 3.*

A partir de la implantación de la torre 3, se presenta la funcionalidad de esta, la cual está constituida por 3 diferentes módulos nucleares para hacer más versátil y adaptable a cualquier tipo de usuario y familia. Esta torre se distingue con tener 3 torres unidas al punto fijo pues la forma parte del resultado del estudio de la topografía, vientos, radiación y vegetación como se ve en el componente urbano ambiental y estético-formal.

La función y ubicación de la torre 3 va orientada respecto al norte para conservar la ventilación cruzada, como también se busca las caras más cortas y cerradas que den hacia el oriente y occidente para no afectar los espacios internos y que el confort de los usuarios se altere.

Los espacios de los apartamentos mantienen la misma configuración como se observan en el punto 4.4.3 *configuración de viviendas a partir del módulo*, pero es flexible

con 2 zonas las cuales son el baño y el cuarto de ropas, pues están deben estar bien ventiladas y que no permitan la entada de olores a la vivienda en el caso de los baños.

Figura 128. Axonometría torre 3.

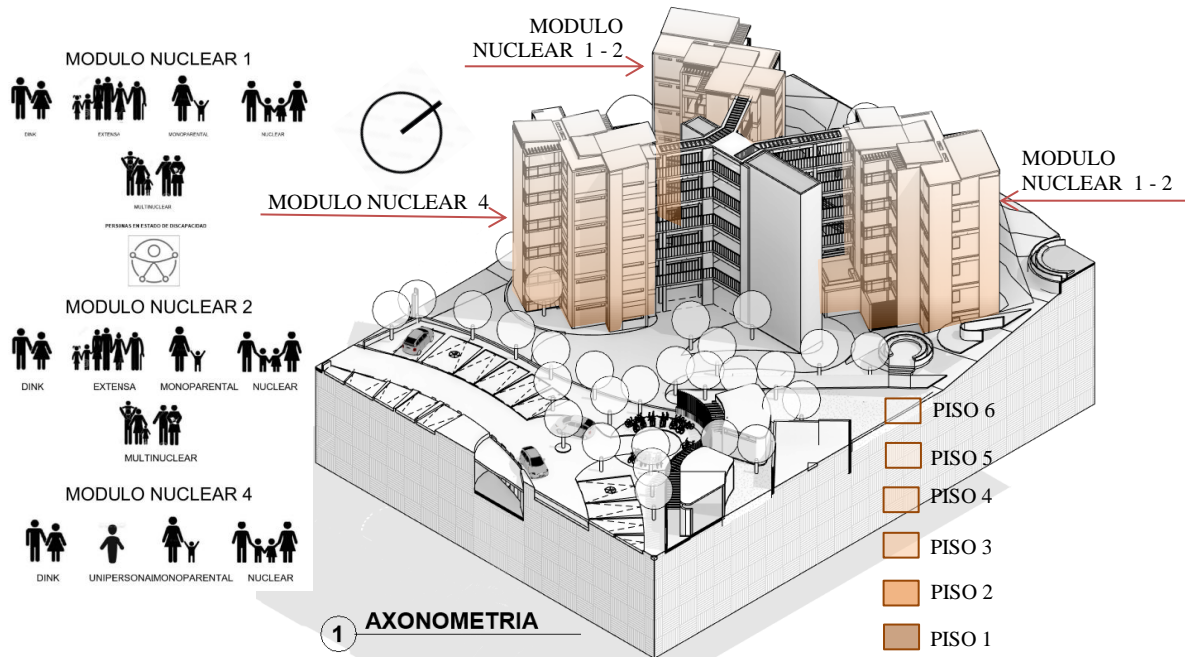
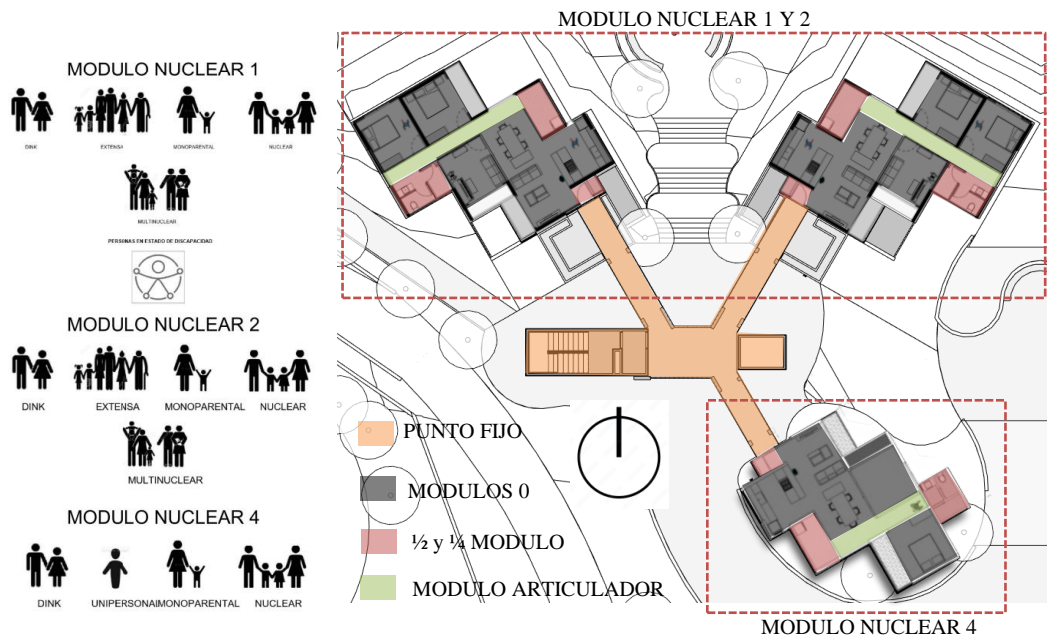


Figura 129. *Funcionalidad torre 4.*

Respecto a la torre 4, pasa las mismas condiciones de la torre 3, pues su emplazamiento está ligado a la topografía, vientos, radiación y vegetación. Esta en particular, era una torre con 4 volúmenes pegados junto al punto fijo, pero al momento de pasar la vía interna para la comunicación de los bomberos, ambulancias, personas de mayor edad o alguna emergencia de los usuarios, se elimina para el trazado limpio y suave de la vía

Figura 130. Axonometría torre 4.

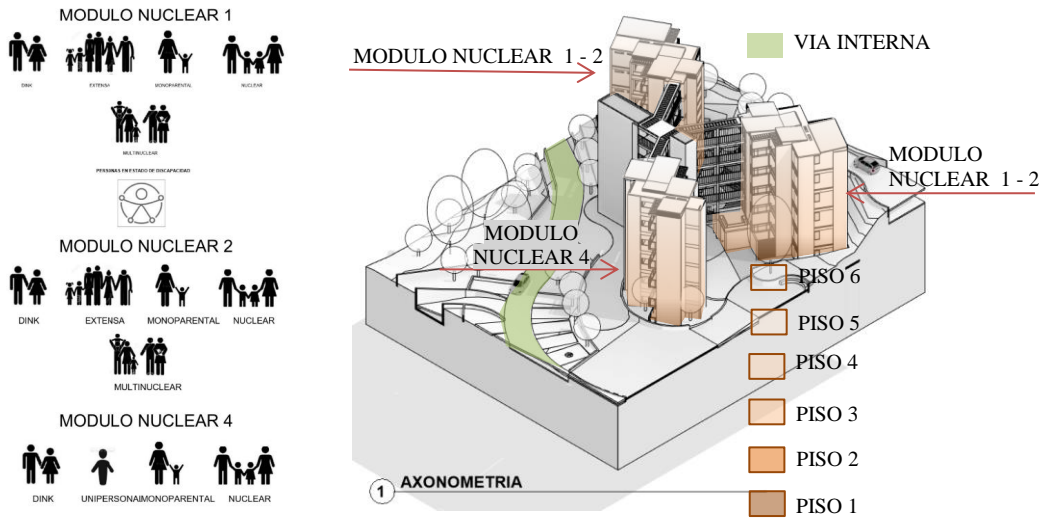
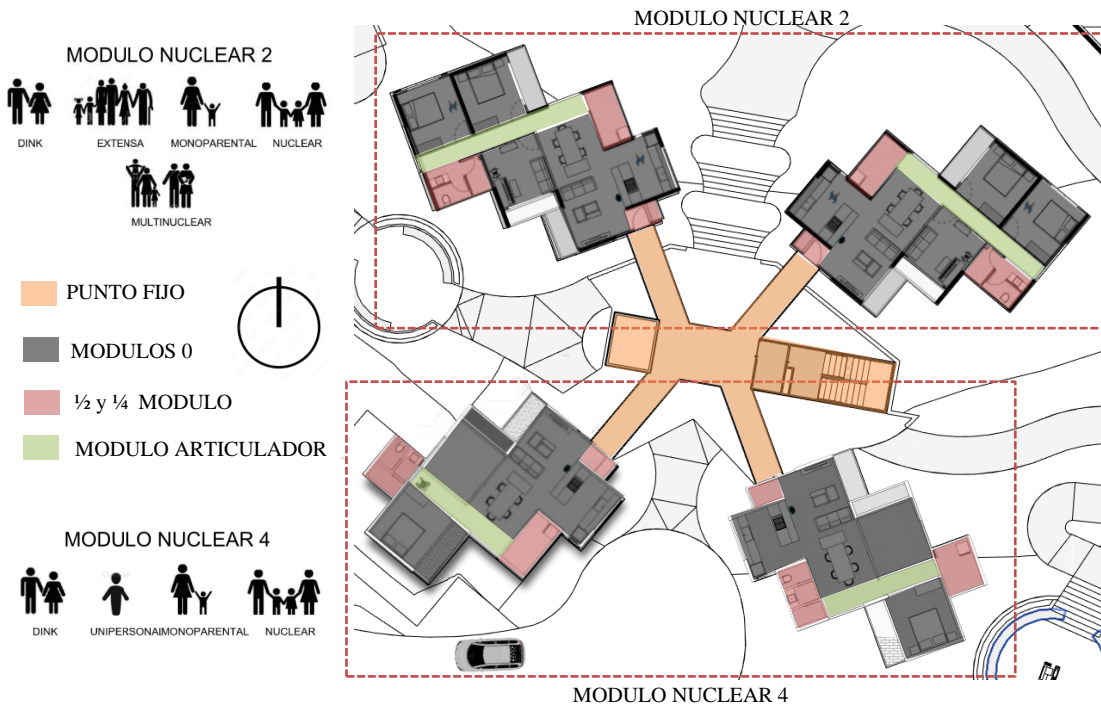


Figura 131. Funcionalidad torre 5.



Con base a la funcionalidad de la torre 5, se plantea una torre totalmente completa pues a partir de la axialidad del punto fijo, se completa el ensamble completo de la torre tipo

ideal. Esta torre logra desarrollar gracias a la topografía y ubicación estratégica de la vía interna, como de los senderos peatonales y sitios de estancia o esparcimiento.

En relación al módulo nuclear está configurado por dos módulos los cuales dentro de la vivienda permite el uso núcleos familiares tipo DINK, uniparental, monoparental, nuclear y multinuclear gracias a la modulación de los módulos y de los parámetros medio ambientales como lo es la ventilación y radiación.

Figura 132. Axonometría torre 5.

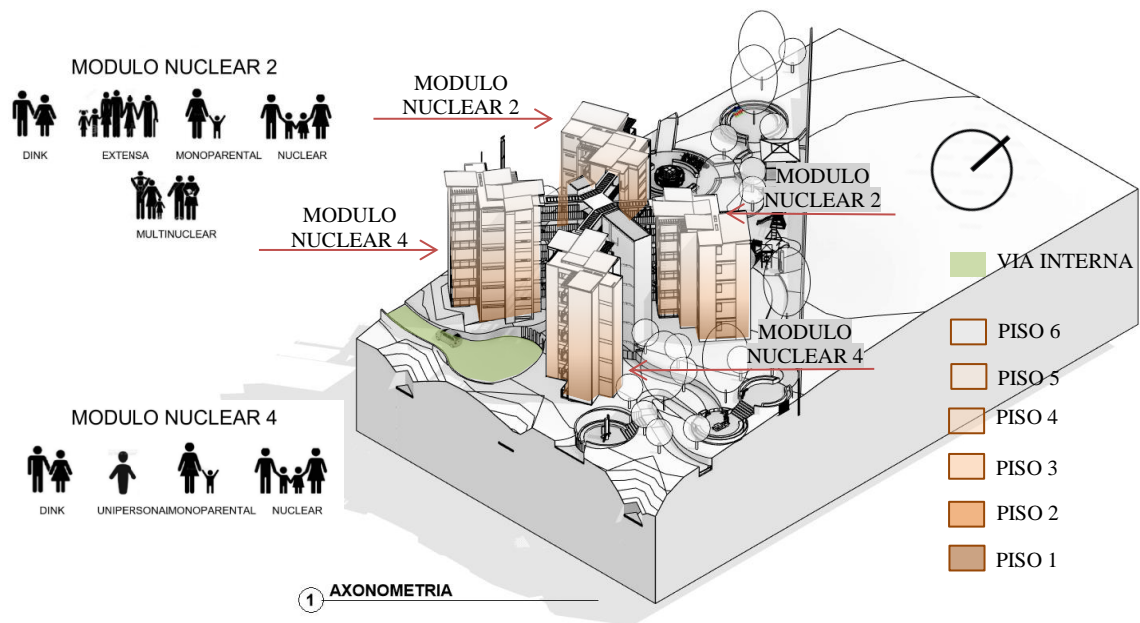
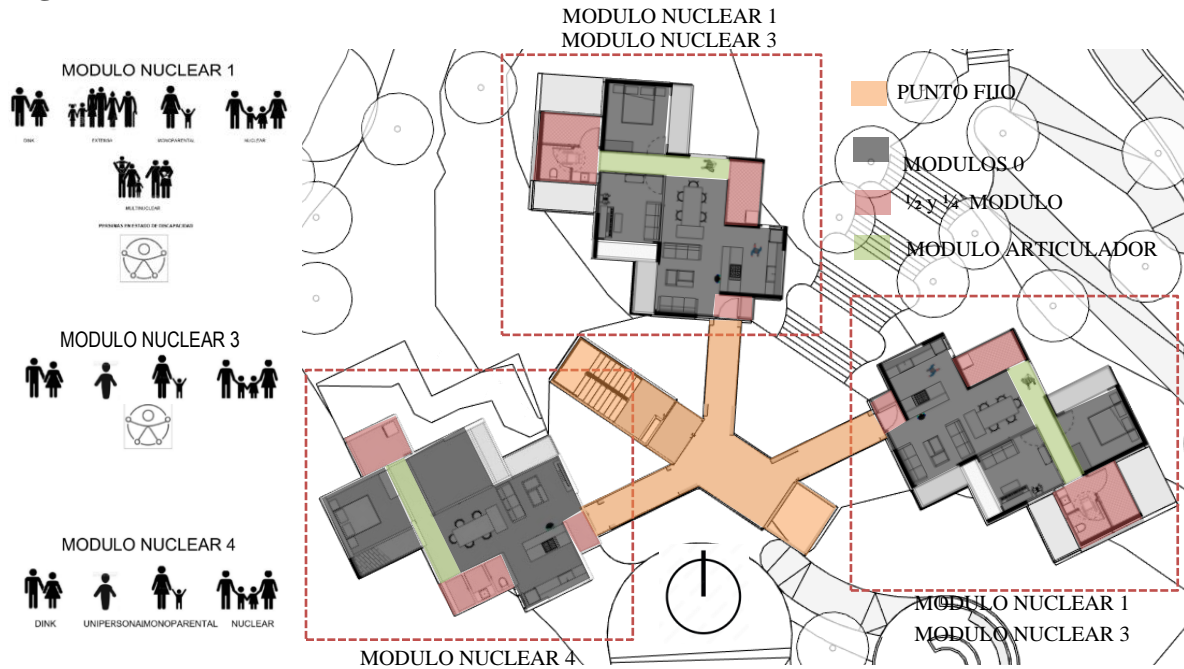
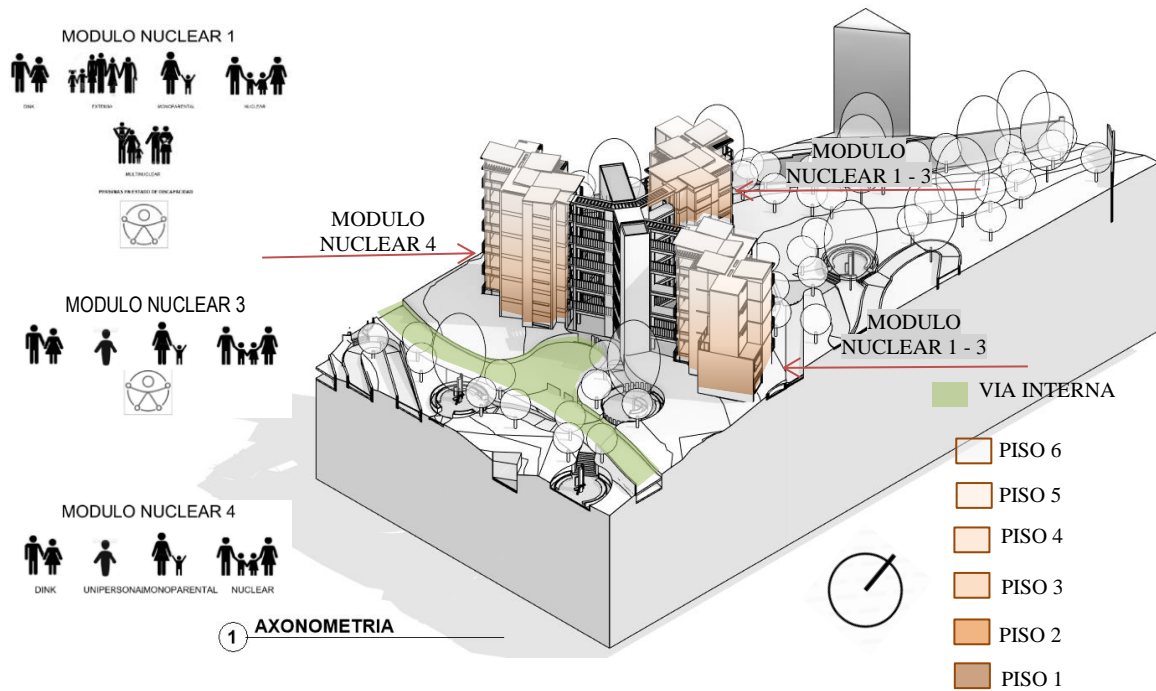


Figura 133. *Funcionalidad torre 6.*

Por último, se localiza la torre 6 que se encuentra emplazada con 3 torres de volúmenes ya que en el costado suroriental se encuentra la vía interna para permitir la conexión inmediata de ambulancias, bomberos, entre otras. También se desarrolla la funcionalidad de la torre por medio de los apartamentos enlazados al punto fijo central para una permitir la óptima y correcta ventilación cruzada en todas las áreas tanto de la vivienda, como del conjunto residencial.

Este apartamento tipo está configurado por 3 tipo de módulos nucleares, los cuales desde el piso 1 hasta el 3 está configurado por el módulo nuclear 3 y luego del 3 al 6 con el módulo nuclear 1 para permitir una diversidad y accesibilidad a cualquier tipo de familiar nuclear sin importar sus necesidades ya que cada apartamento tipo permite el desarrollo temporal o permanente de diferentes actividades dentro de las áreas internas.

Figura 134. Axonometría torre 6.

5. Conclusiones

Al principio de esta esta investigación se cuestionaban las problemáticas y preocupaciones que posee la vivienda en altura en la actualidad por la ausencia del desarrollo espacial de cada volumen y su funcionamiento como hábitat para los múltiples diversos núcleos familiares. Por consiguiente, al analizar y evidenciar que las constructoras en la actualidad a nivel ciudad siguen desarrollando la misma propuesta de vivienda en altura repetitiva y masivamente se hace la pregunta de *¿Qué tan eficiente son las viviendas en altura en el desarrollo interno espacial para los diversos núcleos familiares que la habitan?*, pues la rigidez y la poca flexibilidad que brindan esta vivienda no permite poseer un óptimo desarrollo funcional para cada persona. Así, que durante la investigación se encontraron diversos planteamientos a esta problemática y con ello ideas de gran valor que buscan la

solución a esta discusión, por lo tanto, mediante la adaptabilidad y la versatilidad en el interior de cada módulo permite que el usuario se adentre a su nuevo hábitat y este hábitat se ajuste a las necesidades propias de cada persona, gracias a las evidencias y proyectos ya realizados por arquitectos de gran valor en la historia como Mies Van Der Rohe o Gerrit Reitveld que dan la certeza de la posibilidad de desarrollar estas ideas en la realidad. Continuo a estos proyectos, se dio paso a la teoría de viviendas sin jerarquía y los arquitectos Jhon Habraken, Ana Elvira Vélez y Esther Higuera que por medio de sus teorías e ideas permitieron conformar módulos integradores y de múltiples funciones temporales o permanentes según su configuración haciendo responder en forma positiva a las variables medio ambientales y el sentido de ciudad por medio de la elección de materiales, mobiliario y sistema estructural de cada torre para continuar con la flexibilidad en su interior, llevando la sensación de vivir a un modo más fácil, confortable y duradero en la vivienda y con ello disminuir mediante el tiempo la antigua forma de pensar y diseñar vivienda, sin quedar atrás la ayuda a disminuir los impactos medio ambientales que da el nicho de la construcción a nivel global.

Referencias

Chernyshov, E. (2006) *The plan-less house shinkenchiu residential desing competition 2006*.

Tboake.

https://www.tboake.com/competitions/s_06/politano_chernyshov/perimeter%20house.pdf

Colmenares Vilata, S. (2010). *La simplificación como problema complejo: Habraken y el*

S.A.R. En: "Com-densidad: estrategias de actuación urbana en áreas de baja densidad". Mairela Libros. ISBN 9788492641390.

Corbin, J. A. (2016, 18 de marzo). *Los 8 tipos de familias (y sus características)*.

Psicologiyamente. <https://psicologiyamente.com/social/tipos-de-familias>

Encuesta Nacional de Demografía y Salud - ENDS. (s.f.) Consultado el 03 de marzo del

2023. Profamilia. <https://profamilia.org.co/investigaciones/ends/>

Estructura familiar. (s/f). Gov.co. Recuperado el 6 de febrero de 2023.

Observatoriodefamilia. <https://observatoriodefamilia.dnp.gov.co/Sistema-de-monitoreo/Indicadores-sociodemograficos/Tipologias-de-familias/Paginas/estructura-familiar.aspx>

Forbes Staff. Home office: el 67% de las empresas adopto tecnología para el teletrabajo).

Forbes. <https://forbes.co/2021/07/04/capital-humano/home-office-el-67-de-las-empresas-adopto-tecnologia-para-el-teletrabajo>

Gámez, M. J. (2015, 17 de septiembre). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*.

Desarrollo Sostenible. UN.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- Hernández Falagán, D. (2019). *Flexibilitat i igualtat de gènere en l'habitatge*. Universitat Politècnica de Catalunya. UPCommons. Portal del coneixement obert de la UPC Upcommons. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/130125>
- Higueras García, E. (1998). *Urbanismo bioclimático criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos* [(Tesis doctoral), Arquitectura]. Escuela técnica superior de Arquitectura de Madrid https://www.researchgate.net/publication/279474037_Urbanismo_bioclimatico
- Llorente, A. (2020, 25 de junio). *Coronavirus y cuarentena | Elke Van Hoof: el confinamiento es "el mayor experimento psicológico de la historia"*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53117592>
- Nekane, D., Lasa, B., Juana, D., Benito, G., Hidalgo, D., Arantxa, D., Manterola, G., Espada Sánchez, J. P., Ángel, M., & Germán, S. (n.d.). *Investigadora principal*. *Www.ub.edu*. recuperado February 6, 2023, UB. https://www.ub.edu/web/ub/ca/menu_eines/noticies/docs/Consecuencias_psicologicas_COVID-19.pdf
- Nishihara, K. (1968) *Japanese houses patterns for living (1ª ed)*. Japan publications, Inc
- Otto, Frey. (1979). *Arquitectura adaptable Seminario organizado por el Instituto de Estructuras Ligeras (IL) (1ª. ed.)*. Gustavo Gili
- Urbam_EAFIT. (2022, 10 de octubre). *Conversación con Ana Elvira Vélez: ¿Cuáles son los retos de la vivienda hoy en Colombia?* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=dZ9Tg2I1tPU>
- Uribe, M. C. (2018, 20 de marzo). *La red de ciudades sostenibles del grupo BID y el III foro iberoamericano de alcaldes*. Blogs.iadb <https://blogs.iadb.org/ciudades->

sostenibles/es/la-red-de-ciudades-sostenibles-del-grupo-bid-y-el-iii-foro-
iberoamericano-de-alcaldes/

Zona Franca Santander se convierte en Sociedad de Beneficio e Interés Colectivo, BIC. (s.f.)

Consultado el 28 de julio de 2022. Mintic.

<https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/zona-franca-santander-se-convierte-en-sociedad-bic>