

La adaptabilidad de la vivienda

Estrategias de adaptabilidad para generar confort en la vivienda de Cali, Colombia

Angela Daniela Castellanos Goyeneche¹
Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)
Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Asesor del documento:
Arq. Carlos Mario Yory

Revisor Metodológico:
Arq. Hernando Verdugo-Reyes

Asesores de Diseño
Diseño Arquitectónico: Arq. Luis-Castellanos
Diseño Urbano: Arq. Carlos Mario Yory
Diseño Constructivo: Arq. Andre-Glick



¹adcastellanos11@ucatolica.edu.co; angela970907@gmail.com



La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Resumen

La habitabilidad de la vivienda debería ser el primordial factor de diseño para determinar la calidad del espacio. En este escrito se retomaran los principales conceptos para obtener la adaptabilidad de la vivienda, teniendo en cuenta la ciudad de Cali, Colombia como lugar de procedencia, Ya que este sitio presenta características particulares y complejas para obtener adecuadamente el confort en la arquitectura.

Se tomaran en consideración diferentes variables como por ejemplo; el lugar, el contexto inmediato, la cultura, la historia, el clima y la flexibilidad, debido a que la correcta interacción entre estos factores son fundamentales para conseguir una arquitectura adecuada, logrando el confort total, donde se buscara la “adaptabilidad” como una herramienta para asegurar la calidad, con el fin de proporcionarla a los usuarios.

Por lo tanto se propone abordar la vivienda como un ecosistema donde funcione de manera unánime la flexibilidad espacial interior, la versatilidad con el exterior y se abordara como estrategia de diseño el planteamiento de espacios exteriores fluidos, que promuevan la construcción de una comunidad. Como resultado del diseño tipológico y morfológico que permita la adaptación e integración según las necesidades del lugar.

Palabras Clave

Flexibilidad, Lugar, Habitabilidad, Calidad, Arquitectura.

The adaptability of housing

Abstract

The habitability of the house should be the main design factor in determining the quality of the space. This writing will return to the main concepts for achieving the adaptability of housing, considering the city of Cali, Colombia as a place of origin, Since this site presents particular and complex features to adequately obtain confort in architecture.

Different variables such as for example; the place, the immediate context, the culture, the history, the climate and the flexibility, because the correct interaction between these factors is critical to achieving a proper architecture, achieving total confort, where "adaptability" is sought as a tool to ensure quality in order to provide it to users.

It is therefore proposed to address housing as an ecosystem where internal spatial flexibility works unanimously, versatility with the exterior and the approach to fluid outdoor spaces will be addressed as a design strategy, that promote community building. As a result of the typological and morphological design that allows adaptation and integration according to the needs of the place.

Key words

Flexibility, Place, Habitability, Quality, Architecture

Contenido

Resumen	3
Palabras Clave	3
The adaptability of housing	4
Abstract.....	4
Key words	4
Introducción	6
La comunidad en la arquitectura	7
Determinantes físicas del entorno natural.....	8
La vivienda.....	9
Estrategias de proporción de flexibilidad	11
Metodología	13
Resultados.....	16
Etapas descriptiva: Análisis del lugar	16
Etapas analítica: DOFA.....	19
Etapas proyectual	22
Discusión	35
Conclusiones	37
Referencias.....	39
Anexos	41

Introducción

Este artículo es el resultado del proyecto de grado del programa de arquitectura de la facultad de diseño, de la universidad Católica de Colombia con un marco de referencia sintético de su modelo pedagógico, el cual se desarrolla con el propósito de mostrar estrategias de adaptabilidad de la vivienda en la ciudad de Cali; donde se entiende que la adaptabilidad consiste en responder a los cambios que se presentan en un lugar, Charles Darwin afirmaba que:

“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente la que sobrevive. Es la que más se adapta al cambio” Juri, L. (2006).

Por lo tanto se dan a conocer estrategias donde la arquitectura se adapta a su contexto inmediato; este factor es fundamental para darle una esencia propia al proyecto donde cobran valor los antecedentes históricos, los determinantes físicos del entorno natural y los principios arquitectónicos. Las necesidades de cambio de la vivienda vienen por lo tanto de la necesidad de personalizar la vivienda, de actualizarla tecnológica y funcionalmente. Por otro lado, las necesidades de transformación no sólo proceden de las necesidades de las personas, sino que también pueden proceder del entorno en el que se inserta la vivienda. (Ver figura 1).



Figura 1. Necesidades de cambio de la vivienda. Fuente: © Elaboración propia 2020

La comunidad en la arquitectura

La vivienda funciona como una estructura que integra a los miembros de una familia que a su vez conforman una comunidad en el lugar, en donde la cultura de esta comunidad se relaciona directamente al territorio físico y sus costumbres. En este sentido, Clifford Geertz propone la siguiente definición:

“La cultura denota un esquema históricamente transmitido de significaciones representadas en símbolos, un sistema de concepciones heredadas y expresadas en formas simbólicas, por medios con los cuales los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y sus actitudes frente a la vida” (Geertz, 1995).

Cuando Geertz se refiere a la cultura como un símbolo de reconocimiento en una comunidad y como un conjunto de mecanismos de control que gobiernan la conducta, define el hecho arquitectónico como un hecho cultural. La arquitectura se manifiesta en

las formas simbólicas de la cultura del lugar, donde se evidencia su transcendencia histórica que cobran valor en los aspectos formales, ornamentales, estilísticos y la representatividad cultural, que reconoce el valor que le atribuye una comunidad. Entonces ¿Es importante tener en cuenta a la comunidad identificada mediante su cultura e historia en el diseño de la vivienda para así garantizar la adaptabilidad de la arquitectura misma?

Determinantes físicas del entorno natural

Se obtuvo información de la arquitectura en Cali, Colombia de su entorno urbano y medio ambiental; partiendo de la base que Cali tiene la particularidad de tener un clima de sabana tropical. El clima de Cali se caracteriza por tener temperaturas entre los 19°C y 30°C (temperatura mínima y máxima media), una humedad relativa (media anual) del 72% y un promedio anual de precipitaciones de 909mm. (Fuente: Promedios climatológicos 2000-2019, IDEAM). Según los datos climatológicos se evidencia que la adaptación de la arquitectura del movimiento moderno produjo formas arquitectónicas abiertas a las visuales, a la captación de los vientos y con las pertinentes protecciones solares que la temperatura y la radiación solar determinan.

La vivienda en la ciudad de Cali requiere adaptarse a la arquitectura del lugar. Según el texto de Cruz, Carolina (2018). Muestra que uno de los rasgos más significativos de la arquitectura es que aparece, inevitablemente, el nombre de Le Corbusier, quien incorporó rasgos en 1933, como solución de fachada para sendos proyectos

habitacionales en Barcelona y Argel, los cuales, sin embargo, nunca llegaron a construirse (Fordham, 2018, p. 638), durante las primeras décadas del siglo XX, tuvo lugar la independencia entre el sistema estructural y el de cerramiento, de tal manera que el plano de la fachada se liberó de su función portante, y gracias a ello los arquitectos concedieron una mayor importancia a su función como superficie envolvente, responsable de las relaciones entre el espacio habitable y el medio natural en cuanto a aspectos climáticos y lumínicos (Rigotti, 2014).

Según el artículo de Galindo-Díaz J., Osuna-Motta I., & Marulanda-Montes A. (2019). Muestra las diversas alternativas de fachada aplicadas en la ciudad de Cali. En este proyecto, Moya concibe un sistema de doble fachada como respuesta a los problemas de radiación solar y de iluminación de los espacios destinados a las aulas a causa de la orientación del edificio, valiéndose de un cuidadoso análisis del lugar y del riguroso trazado de la carta solar, de tal forma que logró anticiparse a soluciones pioneras en el campo de la técnica y la espacialidad arquitectónicas. Las conclusiones demuestran cómo ya en las primeras generaciones de arquitectos colombianos existía la preocupación por responder a las condiciones climáticas del país. Por lo tanto ¿la arquitectura se complementa teniendo en cuenta el los aspectos climatológicos de lugar?

La vivienda

El concepto de vivienda se observa desde su aspecto físico. Se generan diferentes posibilidades espaciales para formar la adaptación según las necesidades sociales que

se den a conocer de la comunidad. Por eso es importante tener en cuenta las estrategias de la flexibilidad espacial en la vivienda, para poder adaptarse a medida del tiempo según las necesidades y requerimientos de los usuarios, desde estrategias de variedad tipológica o diseño participativo, hasta estrategias que ofrecen adaptabilidad a través de cambios en el uso o la función de los espacios o a través de la concepción técnica y constructiva.

Se concibe la vivienda, como un ecosistema sostenible donde interaccionan la flexibilidad espacial, la participación y la organización y gestión de la ciudadanía. Tres ingredientes que se complementan una a la otra, pero que a su vez tienen su propia particularidad y conforman entre todos un único concepto, “la vivienda como proceso”. Esta visión integral y general de la vivienda permite a través de estas interrelaciones, una mejora en la accesibilidad, habitabilidad y bienestar social de la comunidad en los espacios que habita con proyección en el tiempo. (Ver figura 2).



Figura 2. Integración de la vivienda. Fuente: © Elaboración propia 2020

Estrategias de proporción de flexibilidad

Existen diferentes definiciones del concepto de flexibilidad en la vivienda que dan a conocer a su vez diferentes tipos de aspectos. El equipo formado por Gibb Alistair, Robert Schmidt, Toru Eguchi y Simon Austin, consideran que:

“la adaptabilidad es una característica de diseño que engloba estrategias espaciales, estructurales y de servicios, la cual permite al artefacto físico un grado de maleabilidad en respuesta a los parámetros operacionales que cambian a lo largo del tiempo. Este cambio estratégico muestra a los edificios no como obras acabadas fuera del tiempo, sino como objetos imperfectos cuyas formas están en continuo movimiento evolucionando para adaptarse a las metamorfosis funcionales, tecnológicas y estéticas de la sociedad.” (Schmidt, 2010)

Se muestra que es necesario definir y clasificar las estrategias que representan la capacidad física de viviendas para ser adaptables, las cuales pueden clasificarse en cinco categorías: ajustable, versátil, convertible, escalable y móvil. Jeremy Till y Tatjana Schneider (Schneider, 2005a, 2007b) definen la vivienda flexible como la vivienda que puede adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios. Consideran que la categoría flexible en su definición es más amplia que lo que pueda significar vivienda adaptable y que el grado de flexibilidad está determinado clasificarlos en dos categorías amplias que son uso y tecnología. Con uso se refieren a la forma en que el diseño afecta a la forma de ocupar la vivienda a lo largo del tiempo, y generalmente se refiere a la flexibilidad que proporciona la distribución de la vivienda. Tecnología tiene que ver

con temas de construcción y servicios, y con la forma en la que esto afecta a la posibilidad de flexibilidad. Bernard Leupen (Leupen, 2006), realiza un repaso de los tipos de clasificaciones propuestas por otros autores. Como consecuencia de este estudio, Leupen destila tres definiciones para su investigación: alterabilidad, extensibilidad y polivalencia. Define alterabilidad como alteraciones internas, que pueden consistir en, desde cambiar la posición de una puerta, pasando por eliminar un tabique, hasta cambiar la distribución completa de la vivienda. Define extensibilidad como modificación de la superficie de una vivienda, lo cual puede darse sin consecuencias para las viviendas de alrededor o con consecuencias para las viviendas de alrededor. Por último, polivalencia engloba todas las formas de adaptabilidad a través del uso, es decir, la define como el uso múltiple de los espacios sin que haya una modificación arquitectónica o estructural, o incluyendo como mucho, un cambio en la distribución interna usando tabiques móviles y puertas correderas. Entonces se plantea, ¿Cuál será la mejor estrategia de flexibilidad de la vivienda en la ciudad de Cali?

Metodología

Se realizó el método desarrollado por la facultad de Diseño, el cual es el aprendizaje basado en problemas (ABP), es un proceso de trabajo por medio de tres fases; la primera, fase descriptiva y aproximación, la segunda, fase analítica y, por último, fase proyectual. Por tanto, se genera una guía de parámetros del área de estudio, que busca, mediante procesos de consulta y recopilación de información, reconocer el territorio e interpretar de manera cuantitativa y cualitativa sus condiciones, de ahí identificar y proyectar estrategias de diseño para la resolución de problemas.

La primera fase la cual es la descriptiva, comienza con la búsqueda de información acerca del lugar de intervención. Teniendo en cuenta a la ciudad de Cali, Colombia. Es de vital importancia tener las bases de clasificación del territorio, debido a que son fundamentales para obtener la mayor información necesaria del lugar. Se delimita un área de estudio, donde se da a conocer que la ciudad contiene características particulares, ya que la distribución territorial se distingue por Comunas. Como aproximación al lugar se apoyó tomando en cuenta, el tipo de información y criterio de selección del proceso, como primer instrumento se retoma la observación; identificando a la comuna numero 22 como lugar donde se genera la implantación, describiendo detalladamente cada característica, así considerando aspectos sensibles y físicos en diferentes lugares del sector. A partir de ahí se establecieron las conexiones que se presentaban con las condiciones físicas del barrio La Babilla, debido a que este es el punto focal desde el ámbito urbano, arquitectónico y social, esta búsqueda de

información se complementó con investigación de cada actividad del barrio, acompañado de un registro fotográfico del área de estudio.

La fase analítica Por otra parte, entra la fase de diagnóstico, donde se empezó a desarrollar el análisis, identificando componentes como; clasificación de actividades, movilidad, alturas, usos del suelo, estratificación y morfología de las manzanas, para así diagnosticar los problemas en el área de estudio por medio de un DOFA. Se determinó un área de desarrollo, delimitada por condiciones ambientales y de movilidad, paralelo a eso, se definieron cinco manzanas para intervenir; las cuales son complementarias con el lago La Babilla; se estudiaron los espacios de intervención, calificando e identificando la problemática de estudio.

Por último, la Fase proyectual se dio a conocer después de asignar el sector de desarrollo, y tener el diagnóstico obtenido en el área de estudio; se delimitó el área de influencia y se realizó el levantamiento de los usos, reservas viales y zonas de protección ambiental. Donde cada componente da conocer las problemáticas en el sector La Babilla, para generar el adecuado proceso de diseño del proyecto y proporcionar una detallada estrategia para lograr la adaptabilidad de la arquitectura en el lugar de intervención.

“Determina el estado de cada componente, para poder establecer en detalle cuáles son las principales carencias y falencias encontradas en el lugar, permitiendo detectar los puntos estratégicos en los cuales se puede proyectar una propuesta de mejoramiento

mediante un diseño completo que incorpore los aspectos estudiados.” (Mesa Carranza, J. A., López Bernal, O. & López Valencia A. P., 2016, pág. 43).

Por otro lado, se genera un estudio a partir de esquemas e información sobre la respuesta al problema, con base a los aspectos del lugar, el contexto inmediato, la cultura, la historia, el clima y la flexibilidad. Contando con el diagnóstico previo, se sintetiza varias estrategias para diseñar una composición formal, geométrica y funcional, de manera que involucren las tres escalas de intervención: el diseño urbano-paisajístico, programa arquitectónico y el uso de tecnologías de innovación y sostenibilidad para intervenir el territorio físico y social. A partir de esta intervención se da forma a la propuesta concurrente, basada en tres componentes; la flexibilidad espacial interior, la versatilidad con el exterior y se abordara como estrategia de diseño el planteamiento de espacios exteriores fluidos, que promuevan la construcción de la adaptabilidad de una comunidad.

Resultados

Etapla descriptiva: Análisis del lugar

Para lograr la adaptabilidad de la vivienda se deben tener en cuenta los conceptos obtenidos, por lo tanto se realizan diferentes estudios donde se evidencia el lugar, el contexto inmediato, la cultura y la historia de la ciudad de Cali, con el fin de obtener la información necesaria y encontrar los parámetros primordiales para generar la correcta interpretación a la aplicación de los aspectos, Además se reconoce a la comunidad como un determinante fundamental para realizar el respectivo diseño del proyecto y así lograr el objetivo principal que es la adaptabilidad en la vivienda mediante diferentes estrategias. (Ver figura 3).

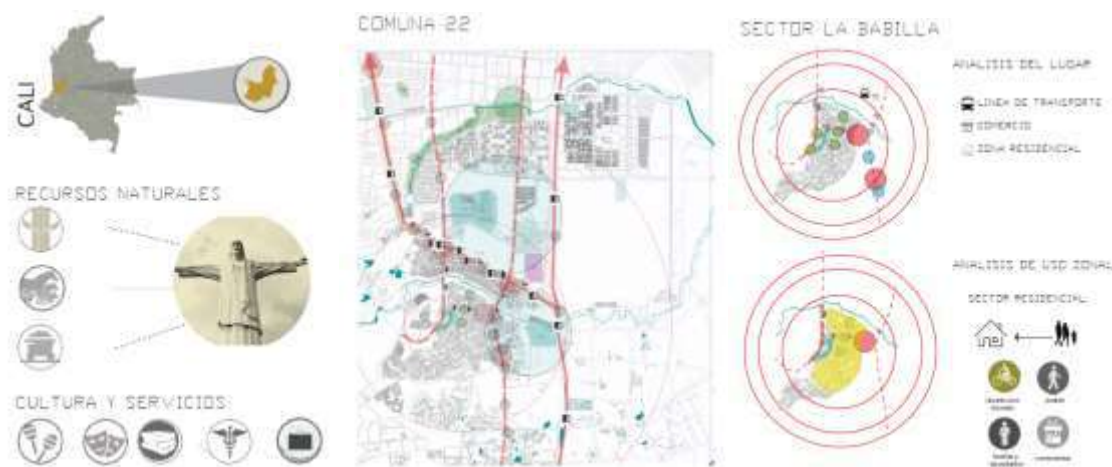


Figura 3. Análisis del lugar. Fuente: © Elaboración propia 2020

La ciudad de Cali se divide en diferentes comunas, donde la comuna 22 es el lugar de origen del proyecto, el estudio se realizó mediante la identificación de las mallas de transporte, la distribución e identificación de los usos residenciales, comerciales y educacionales, ya que estos determinan el diario vivir de la comunidad, también se identificó el uso público que le dan las personas a las zonas verdes en el sector la babilla, este con el fin de obtener la información suficiente de la historia y cultura de la comunidad.

El clima en Cali es un aspecto fundamental para poder determinar la adaptabilidad de la vivienda por lo tanto se obtuvo la siguiente información. En Cali, la duración del día en Cali no varía considerablemente durante el año, solamente varía *19 minutos* de las *12 horas* en todo el año. En 2020, el día más corto es el *21 de diciembre*, con *11 horas y 56 minutos* de luz natural; el día más largo es el *20 de junio*, con *12 horas y 19 minutos* de luz natural. (Fuente: Promedios climatológicos 2000-2019, IDEAM). Estos datos son fundamentales ya que nos indica la dirección favorable para implantar el proyecto, además nos indica de manera específica el control que debemos tener de la incidencia solar dentro de la vivienda para lograr el confort interior del proyecto. (Ver figura 4).



Figura 4. Análisis solar de Cali. Fuente: © Promedios climatológicos 2000-2019, IDEAM 2020

El viento promedio es un determinante fundamental en la vivienda de Cali ya que dándole una adecuada función en el interior se controlara la calidad de la sensación térmica, además según la dirección del viento predominante se generara la mejor orientación y aprovechamiento de esta. Según estudios se identifica que La velocidad promedio del viento por hora en Cali tiene variaciones estacionales *leves* en el transcurso del año. El tiempo más *calmado* del año dura 7,9 meses, del 11 de febrero al 9 de octubre. El día más *calmado* del año es el 29 de mayo, con una velocidad promedio del viento de 4,0 kilómetros por hora. La dirección predominante promedio por hora del viento en Cali varía durante el año. (Fuente: Promedios climatológicos 2000-2019, IDEAM). (Ver figura 5).

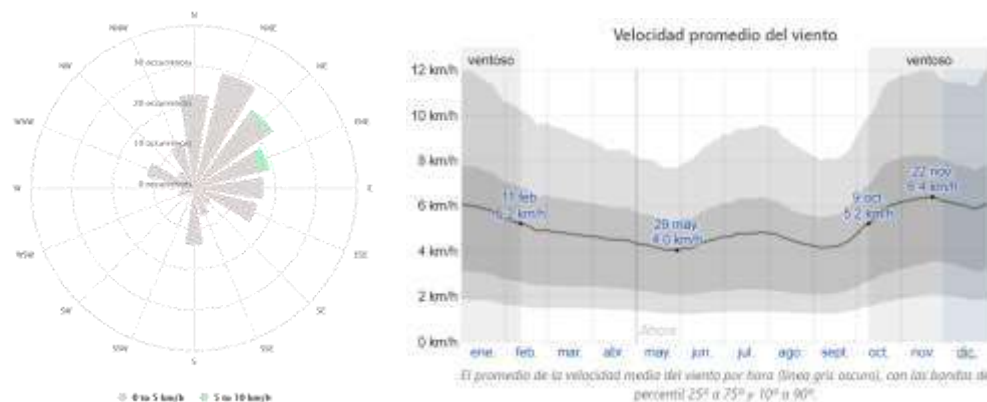


Figura 5. Análisis rosa de los vientos Cali. Fuente: © Promedios climatológicos 2000-2019, IDEAM 2020

Los datos obtenidos en los estudios están directamente relacionados a las estrategias de los aspectos que se deben tener en cuenta para obtener la adaptabilidad de la vivienda en la ciudad de Cali.

Etapas analíticas: DOFA

Al realizar los análisis necesarios se obtuvieron varios resultados del lugar y su contexto inmediato, la recopilación de esta información se sintetizó y analizó mediante un DOFA el cual mostró un resultado simplificando de las debilidades como por ejemplo, la incidencia solar directa que provoca la radiación solar y la elevada temperatura al interior de las viviendas, debido a esto se genera un alto consumo de energía ya que la mayoría de las viviendas poseen mecanismos de aire acondicionado. Sin embargo, se identifican diferentes fortalezas propuestas para suplementar estos aspectos los cuales se resumen en las estrategias de control al interior de la vivienda, también se tiene en cuenta implementar diferentes sistemas de renovación para generar

confort. Además se analizan las amenazas del lugar que presentan humedad relativa elevada, esto afecta directamente en el deterioro de los materiales debido a la exposición del exterior, por lo tanto se generan oportunidades mediante el aprovechamiento del material original del lugar y mediante tecnologías para así generar la calidad de la vivienda en cuanto a la arquitectura y su propia estructura. (Ver figura 6).

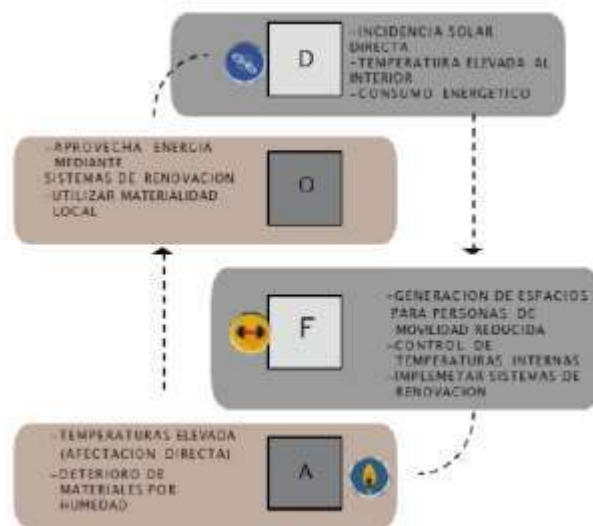


Figura 6. Análisis del lugar. Fuente: © Elaboración propia 2020

Según el artículo de Cuitiño-Rosales M. G., Rotondaro R., & Esteves A. (2019). Muestra un análisis de las características térmicas y de resistencias mecánicas de materiales y elementos constructivos elaborados con suelos naturales estabilizados. Por lo tanto se realizaron diferentes pruebas y análisis del material del lugar para dar a conocer su efectividad y su resistencia al clima. Se identificó que la guadua es un

material con el cual se pueden generar diferentes posibilidades de estructuras o se puede utilizar para acabados arquitectónicos.

Retomando a la comunidad, el artículo de Páramo, P., y Burbano, A. M. (2014). Muestra un estudio de elementos de integración social y facilitadores de la apropiación que hace que los espacios públicos sean identificados por el ciudadano común. Por lo tanto se generó un análisis el cual muestra la situación problemática del sector la babilla, donde se evidencio que existe deficiencia espacial para la integración del lugar, la falta de apropiación espacio público, el déficit de equipamientos, las ciclo rutas no muestran una conexión estable, predios en mal estado los cuales se pueden optimizar y el deterioro de las vías del sector. Se realiza un estudio posterior para integrar la problemática encontrada por el análisis. (Ver figura 7).



Figura 7. Análisis del barrio La Babilla. Fuente: © Elaboración propia 2020

Etapa proyectual

El entorno

Se realizó un análisis básico del sector la babilla para poder generar un plan maestro el cual articule directamente a la comunidad, según su cultura y su historia para dar como resultado una apropiación del lugar y adaptabilidad de la vivienda. También se plantean unos objetivos claros para la elaboración del plan maestro. (Ver figura 8).

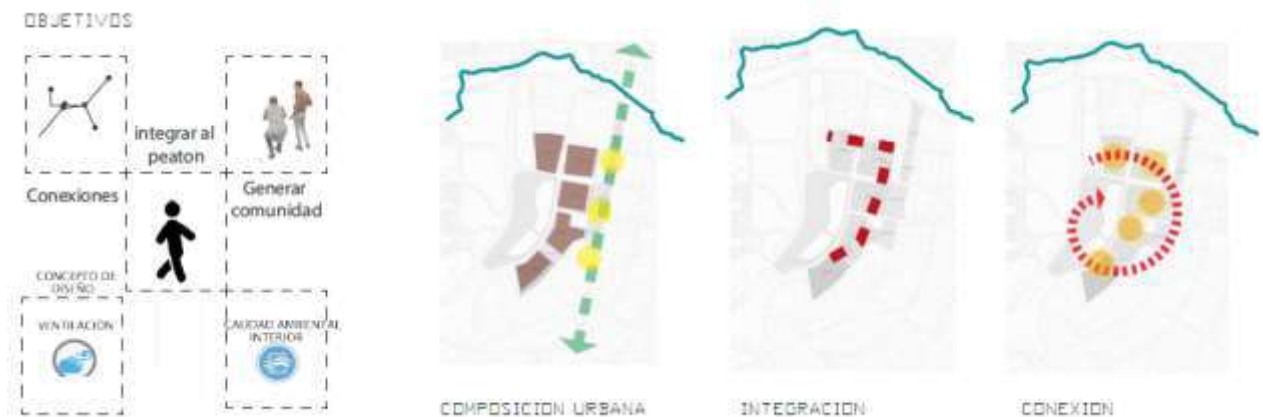


Figura 8. Análisis plan maestro La Babilla. Fuente: © Elaboración propia 2020

Los objetivos obtenidos son la generación de conexiones mediante distintos recorridos para generar la integración del peatón y así mismo generar a la comunidad la apropiación; se realiza una composición urbana mediante diferentes ejes y puntos clave del sector, se observó que la integración se realiza mediante la conexión de las cinco manzanas a intervenir en el plan maestro.

Dando reconocimiento al lugar y procediendo a los resultados del análisis requerido se realiza el diseño del plan maestro el cual tiene como objetivo integrar directamente a la comunidad según su cultura y su historia para generar apropiación del lugar y una adaptabilidad de la vivienda. (Ver figura 9)



Figura 9. Plan maestro La Babilla. Fuente: © Elaboración propia 2020

El plan maestro dio como resultado nueve aspectos diferentes los cuales muestran y efectúan la integración y apropiación de la comunidad. Como primer punto se da la implementación de dotacionales según las necesidades que presente la comunidad, estos se dividen en dos lugares estratégicos para generar conexiones, ya que el segundo punto es la integración por medio de espacios ambientales, estos espacios cumplen con dar

función a la comunidad de la babilla, el tercer punto es la conexión por medio de pasajes históricos para dar apropiación del lugar y dando paso a la cultura, el cuarto punto es la integración total del sector por medio de senderos los cuales fueron formados mediante el diseño de una malla para garantizar su función, en quinto lugar se generaron espacios deportivos para la comunidad con el fin de obtener una sana convivencia y la participación en el sector, el sexto punto se da en las cinco manzanas a intervenir donde se propone utilizar un 30% de ocupación de vivienda, con el fin de dar respuesta a la normativa del sector la babilla, en séptimo lugar se implantan espacios de ocio para la adaptabilidad de la población, en el octavo aspecto se plantean ciclo rutas para generar conexiones de movilidad adecuadas en el sector y el noveno punto se da a conocer la manzana la cual será intervenida específicamente para dar una ocupación de vivienda y sus diferentes espacios según indique el plan maestro. (Ver figura 10).



Figura 10. Estrategias bioclimáticas a nivel urbano. Fuente: © Elaboración propia 2020

Las estrategias bioclimáticas a nivel urbano se dieron mediante el espaciamiento de las edificaciones con el fin de generar el recorrido de la ventilación correcto entre estas, además se realizó un estudio de la fitotectura del lugar para poder dar una propuesta y generar el suficiente sombreado a la vivienda para dar reducción de la radiación solar, estas estrategias tienen como objetivo tener calidad de la ventilación del sector, generar sombreado y la correcta orientación del proyecto.

El plan maestro da a conocer pautas específicas para realizar una implantación y el diseño de un proyecto, la vivienda es el principal aspecto en este proceso por lo tanto se conciben propuestas partiendo directamente de las especificaciones del plan maestro. (Ver figura 11).

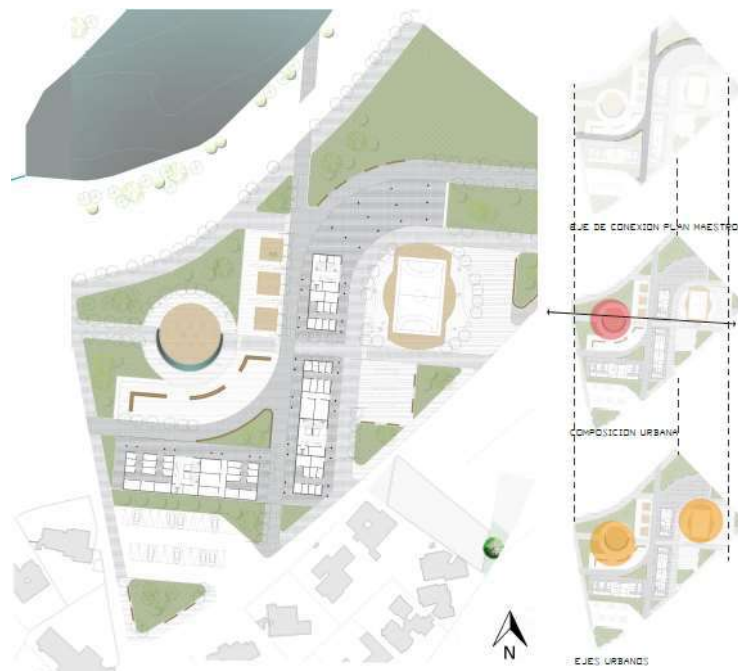


Figura 10. Diseño planta urbana. Fuente: © Elaboración propia 2020

El diseño está dirigido principalmente a dar respuestas a las necesidades y problemáticas que se obtuvieron del análisis del lugar, teniendo en cuenta las pautas del plan parcial, empezando principalmente desde el eje de conexión de senderos de las cinco manzanas, para dar integración de la población, también se realiza una composición urbana mediante relaciones de mallas de composición urbana para obtener una coherencia definida del sector presentando así ejes de enlaces urbanos para la comunidad. Además se proponen diferentes actividades las cuales responden a dar apropiación del lugar, para obtener este aspecto se realizó análisis de la población del lugar para brindar y garantizar los adecuados espacios con el fin de buscar el confort de la comunidad.

La vivienda

La idea de crear la adaptabilidad en la vivienda se da al interés de las necesidades que produce el usuario con respecto a la comodidad interior y la adecuación con su exterior, por eso se tiene en cuenta el concepto de la forma y su adecuada respuesta. (Ver figura 11).



Figura 11. Concepto vivienda. Fuente: © Elaboración propia 2020

Se realizó el estudio de la forma, tomando como determinante el confort térmico de la vivienda ya que este aspecto garantiza la comodidad produciendo la adaptabilidad. Por consiguiente se toma la estrategia del aprovechamiento de los recursos naturales del sector como lo son los vientos del lugar. Se evidencia que al tener la forma de la vivienda adecuada se tiene un mejor aprovechamiento de este recurso natural para su correcta ventilación al interior para así generar confort térmico. (Ver figura 12).

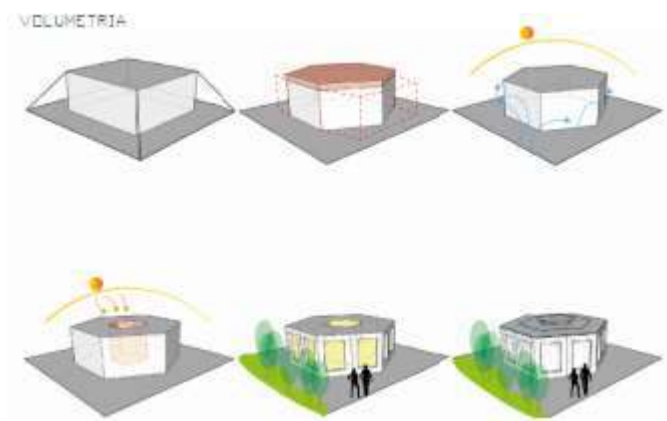


Figura 12. Volumetría. Fuente: © Elaboración propia 2020

El diseño de la forma volumétrica del proyecto tuvo como principales aspectos las condiciones exteriores que daba el entorno natural para lograr la correcta adaptabilidad de la vivienda, además se tuvieron en cuenta las normativas y lineamientos específicos, se garantizó la iluminación interior, la condición térmica y las condiciones espaciales. (Ver figura 13).

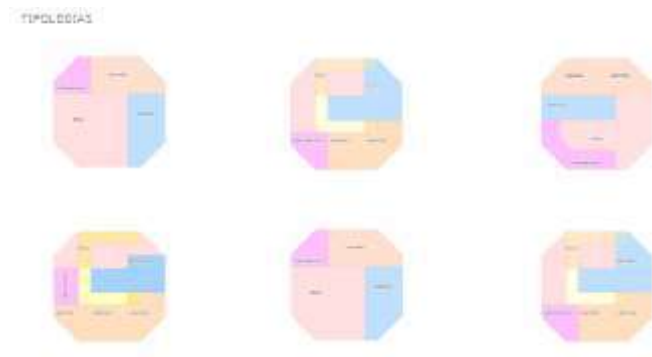


Figura 13. Tipología espacial. Fuente: © Elaboración propia 2020

La espacialidad interna se obtuvo mediante la polivalencia ya que esta engloba todas las formas de adaptabilidad a través del uso, es decir, la define como el uso múltiple de los espacios sin que haya una modificación arquitectónica o estructural, o incluyendo como mucho, un cambio en la distribución interna usando tabiques móviles, puertas correderas o la flexibilidad en el mobiliario proporcionado a la vivienda. (Ver figura 14).



Figura 14. Planta arquitectónica. Fuente: © Elaboración propia 2020

La elaboración de la distribución interna de la vivienda se dio a conocer principalmente planteando un módulo compacto de servicios el cual cumple con las necesidades básicas, la flexibilidad espacial se encuentra en la implementación del mobiliario específico, dando así la oportunidad de generar diferentes espacios según sea la necesidad del usuario, dándole la oportunidad de adaptación en cualquier espacio de la vivienda. (Ver figura 14).



Figura 15. Estrategias bioclimáticas. Fuente: © Elaboración propia 2020

Para dar cumplimiento a los conceptos dados de la adaptabilidad, el confort interno de la vivienda juega un papel esencial. Se obtuvieron varias estrategias bioclimáticas aplicándolas directamente en el diseño arquitectónico del proyecto las cuales garantizan la eficiente adaptabilidad de la vivienda con su exterior generando el confort interior, estas estrategias son el manejo que se le da a la ventilación y a la radiación solar. La primera estrategia fue el efecto chimenea el cual garantiza la salida del aire caliente el cual se acumula en el nivel superior de la vivienda, consiste en generar una abertura en la parte superior el cual permite la salida del aire caliente y mantiene el espacio con la adecuada ventilación, la segunda estrategia que se implantó fue la ventilación cruzada,

consiste en generar aberturas cada lado de la vivienda para que la ventilación pueda circular libremente al interior y así refrescar la alta sensación térmica que se presenta en el sector la babilla y la tercera estrategia es la implementación de diferentes sistemas para mitigar la radiación solar al interior de la vivienda para lograr la adaptabilidad de la vivienda con su exterior garantizando el confort interior para el usuario. (Ver figura 15).

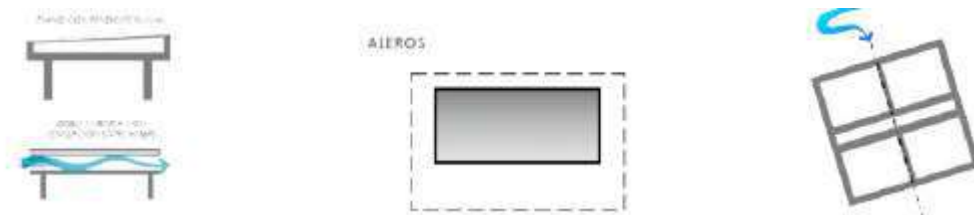


Figura 16. Estrategias bioclimáticas. Fuente: © Elaboración propia 2020

La forma del proyecto se adapta directamente a las estrategias bioclimáticas y de flexibilidad espacial dadas por los análisis y estudios del lugar y el contexto inmediato en el proyecto, por lo tanto se da a conocer la implementación de las estrategias en el proyecto. (Ver figura 16 y 17).



Figura 17. Estrategias bioclimáticas de la vivienda. Fuente: © Elaboración propia 2020

Se puede evidenciar la adaptación que se produjo según el diseño arquitectónico y la aplicación de las estrategias, sin embargo, es necesario comprobar que la implementación de este diseño es funcional, por lo tanto se toma en cuenta las Determinantes del acceso solar para una edificación y un entorno urbano. (Ver figura 18).

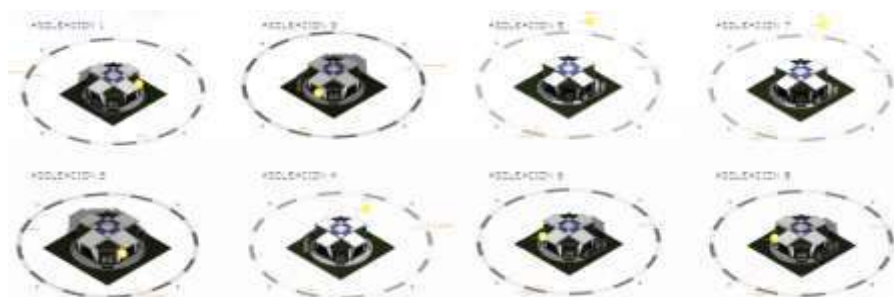


Figura 18. Estudio solar. Fuente: © Elaboración propia 2020

La forma y volumetría del proyecto ayudan al acceso de la ventilación cruzada, el proceso de efecto chimenea y al aprovechamiento de luz natural. Según el resultado obtenido por el estudio de radiación solar (Ver figura 18), se logró siguiendo el concepto de Decker (2012), ya que muestra que el acceso solar a un proyecto en particular está determinado por cuatro factores: la latitud, la pendiente del terreno donde está asentado, su forma y la orientación. Estas determinantes demostraran la correcta implementación del diseño arquitectónico de la vivienda. Se muestra en el estudio realizado que la funcionalidad de la implementación de los elementos arquitectónicos en el diseño de la vivienda genera adaptabilidad.

La técnica

Con base al Diseño Concurrente, es necesario solucionar las problemáticas de los elementos que se ponen en funcionamiento, así que el proyecto debe tener una visión prospectiva para llegar a ser construido, por lo tanto, el alcance del proyecto debe ser técnico con aportes tecnológicos. (Ver figura 19).

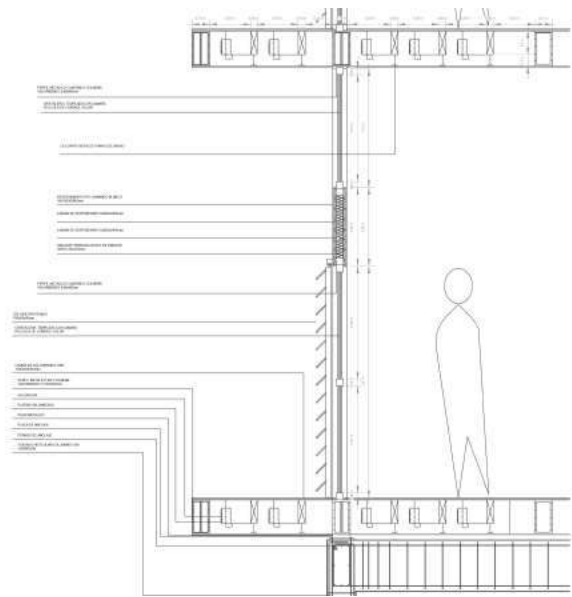


Figura 19. Materialidad. Fuente: © Elaboración propia 2020

Es importante la materialidad con la cual se ejecutan las estrategias para generar calidad en la vivienda. Por lo tanto se relaciona el proyecto con su envolvente y su respectiva materialidad adecuada al lugar. Se implementan diferentes materiales los cuales cumplen con la funcionalidad para adaptarse al lugar como; la cristalería templada con cámara de aire con película de control solar, sistema de celosía con pivote para la

mitigación de radiación y control solar y el aislante termo acústico en fibra de vidrio para generar confort térmico en su interior.

Tecnología

La adecuación e implementación de la estrategia para el aprovechamiento solar y de la ventilación, se dan a conocer mediante la utilización de aleros, los cuales dejan pasar el sol en invierno y evitan su entrada en verano, produciendo sombra en la mayor incidencia de radiación solar. Se produce la estrategia de efecto chimenea, este genera la salida del aire caliente y su debida circulación mediante la cubierta ventilada para obtener confort interno, además se genera la inyección de la ventilación para obtener el ciclo térmico interior adecuado. La doble fachada funciona como protector del sol en verano, evita el contacto de radiación y genera transparencia a través de las perforaciones, permitiendo la entrada de luz en los espacios de la vivienda generando así la adaptabilidad con la versatilidad exterior. Se genera inclinación en cubierta, ya que por medio de la instalación de los paneles solares se produce la captación solar, Como estrategia en el consumo de agua se hace recolección de aguas lluvias de forma superficial por la cubierta, esta agua se recoge a través de los canales y se recolecta para el uso eficiente en la jardinería. (Ver figura 20).

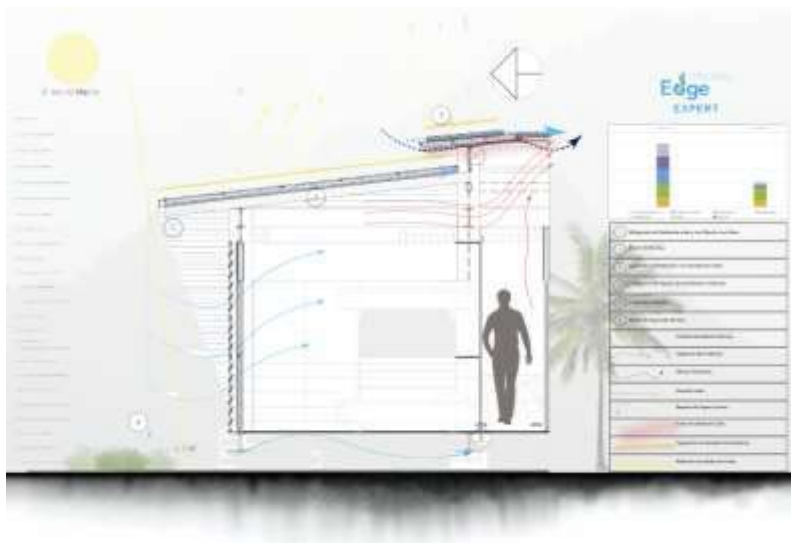


Figura 20. Resultados. Fuente: © Elaboración propia 2020

Finalmente, en la estrategia de diseño interior, se logra un confort en los espacios y actividades comunes por medio de muros livianos, lo que permite ser desmontados e instalación, para cualquier actividad, esto evita el gasto de material en la remodelación de los espacios.

Las edificaciones requieren dentro de sus diseños elementos que recuperen el equilibrio con el ambiente para que puedan ser sostenibles. Asimismo, este equilibrio requiere de una gran capacidad de adaptabilidad a cambios extremos generados por el cambio climático, que le permitan garantizar las condiciones mínimas para la vida, es decir, garantizar una capacidad de resiliencia en las edificaciones. Por tanto, la respuesta a esta problemática debe estar dirigida a diseñar edificaciones resilientes, que permitan una adecuada solución a este fenómeno. (Cubillos, Trujillo, Cely, Rodríguez, & Lozano., 2014, pág. 114).

Discusión

La vivienda contiene varios conceptos de aspectos para la adaptabilidad, comenzando directamente con el análisis del lugar para así entender la cultura y la historia, donde la estrategia de implementar el plan maestro da a conocer como concretar una problemática; según el artículo de Lancellotti.

Este artículo describe el instrumento Plan Maestro como una alternativa de planificación más flexible, aplicable a diversas escalas de desarrollo urbano además se reconocen sus potenciales en su flexibilidad, rapidez y estrategias para concretar los proyectos, y sus limitaciones están en su reducido poder normativo. Lancellotti, G. P. (2017).

Entonces se da a entender que la comprensión del territorio es evidente y eficiente en la aplicación del plan maestro para obtener los determinantes necesarios con el fin de obtener una adaptabilidad de la comunidad.

Además la forma de la arquitectura es fundamental para lograr el confort térmico adecuado al interior, según Moyano, M. P. P. (2012). Muestra que Dentro del campo del Diseño Interior, en el área de viviendas, existe un tema que en la actualidad debe ser considerado al momento de la realización de un proyecto, siendo este el confort térmico, el mismo que al ser ejecutado permitirá lograr que un ambiente sea plenamente funcional, generando en el ser humano un estado de completo bienestar físico, mental y social. Por lo tanto se analizó y evidencio en el estudio realizado la forma que favorecía completamente el confort interno.

La implementación de las estrategias de adaptabilidad es funcional teniendo en cuenta los aspectos climatológicos en la vivienda además se tienen en cuenta los aspectos de materialidad según Villacis, A. C. E. H. (2016) ya que muestra que realizó un estudio para determinar si mediante la implementación de materiales bioclimáticos en la envolvente arquitectónica es posible mejorar las condiciones de confort en la vivienda social la cual comprobó que mediante la implementación de materiales bioclimáticos en la envolvente se incrementa hasta 5°C la temperatura interior, llegando de 15 a 18°C, muy cerca del rango de confort; además de un incremento del 51% en la relación con la temperatura exterior. Entonces se demuestra que la aplicación de esta estrategia es efectiva y funcional para lograr la adaptabilidad.

Conclusiones

La adaptabilidad de la vivienda surge con el fin de proponer estrategias que respondan adecuadamente a los cambios constantes que se presentan en el entorno, por lo tanto es necesario modificar las formas de como diseñamos nuestro territorio en un lugar específico como lo es la ciudad de Cali, Colombia. Ya que el reconocer y observar los aspectos fundamentales del lugar, la historia, su cultura, los aspectos climatológicos y la flexibilidad, se da a entender que son conceptos primordiales para implementar en los procesos de diseño de la vivienda en Cali.

Se demuestra que es factible la implementación de estrategias, a través de la creación de espacios públicos urbanos que permitan generar una construcción de comunidad; es necesario involucrar y conectar a los habitantes con dicho espacio, envolviendo una variedad de memorias, experiencias e imaginarios positivos y generando procesos de apropiación espacial con los espacios públicos urbanos del sector.

De manera que la propuesta urbano-arquitectónico se potencializa los escenarios de integración y participación de la comunidad que promueve la edificación de las relaciones sociales colectivas, introduciendo nuevas memorias de apropiación con el barrio La Babilla y el objeto arquitectónico, como elementos complementarios que mejoran las relaciones urbanas, a través de pasajes históricos, espacios deportivos senderos, liberación de espacio público y actividades culturales, Los habitantes tienen la libre elección de permanecer, transitar, contemplar e interactuar a través del proyecto.

El diseño parte de una propuesta de arquitectura adaptable, contiene espacios dinámicos, versátiles, translúcidos y transformables según las necesidades que incentiva la relación interior-exterior. Se presenta el control interior para obtener el confort del usuario. Es necesario, definir, que los proyectos de vivienda en Cali deben tener una configuración lo suficientemente flexible y dinámica para responder al clima, esto se logra a partir de un enfoque tecnológico, que, a la mano del diseño, responden de manera concurrente. Por esta razón la propuesta permite establecer el desarrollo de la comunidad, teniendo una empatía entre lo físico y sensitivo a través de soluciones constructivas bioclimáticas y espaciales. De ahí, la vivienda podría responder a una arquitectura adaptable.

“Por tanto, lograr que los equipamientos de los que un país se dote estén en continua Adecuación respecto al discurrir de los hechos y parámetros que van marcando las pautas del comportamiento social es sin duda uno de los mayores retos.” (Gabiña, 1998, pág. 103)

El proceso como estudiante, en el desarrollo del conocimiento hacia la arquitectura crea otra mirada hacia la transformación del hábitat, donde empieza a entender y comprender al ser humano siendo parte de la solución de las problemáticas que pasa la sociedad. En la facultad nos dan la visión de interpretar los problemas por medio del ABP y generar una propuesta mediante un diseño más acertado, sin embargo, aparte de ser arquitectos, tener una visión real, es actuar objetiva y éticamente en la interpretación y construcción cultural del entorno habitado a diversas escalas.

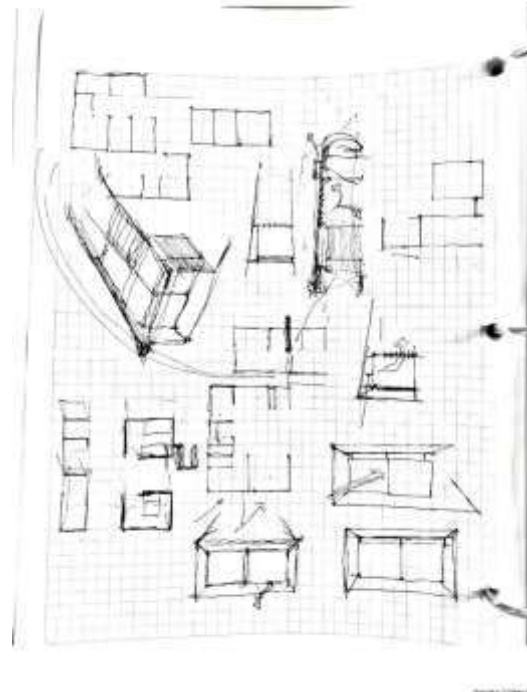
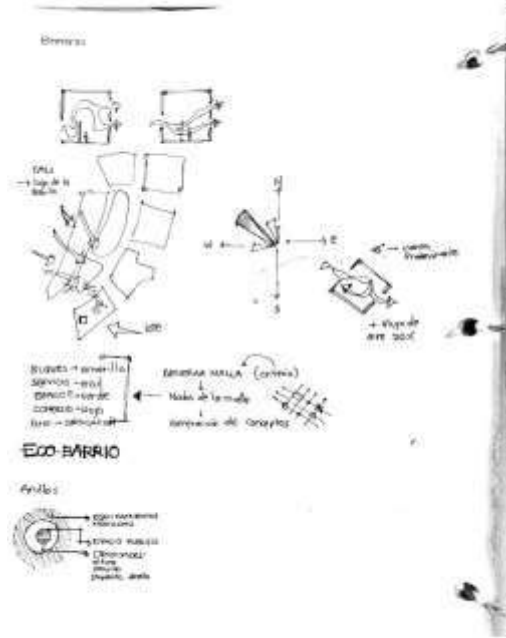
Referencias

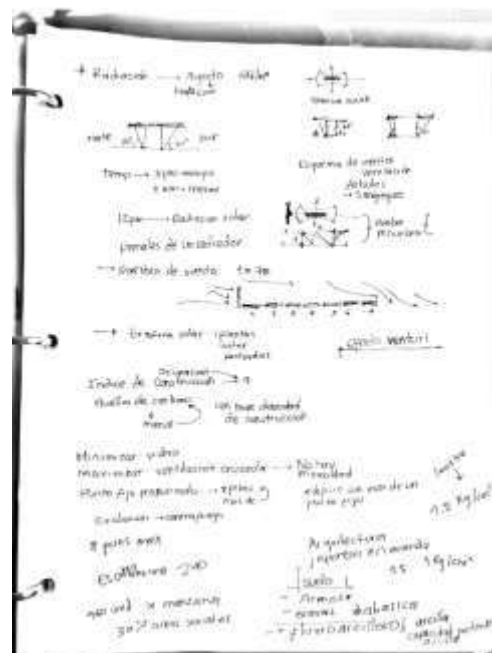
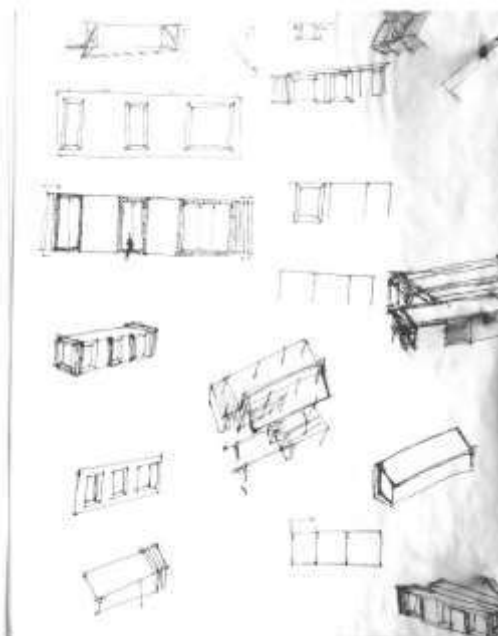
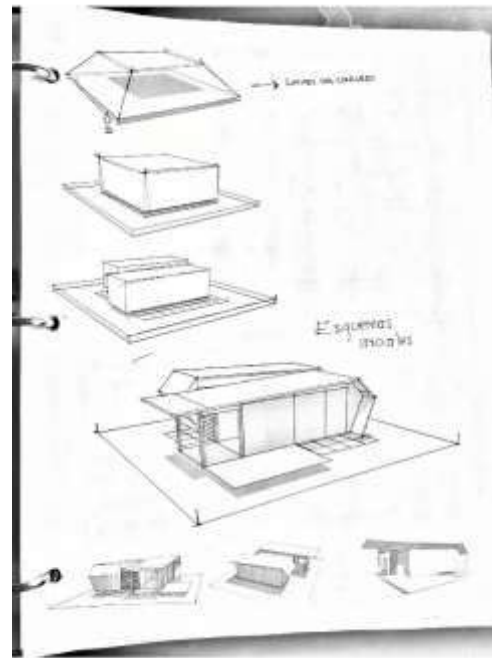
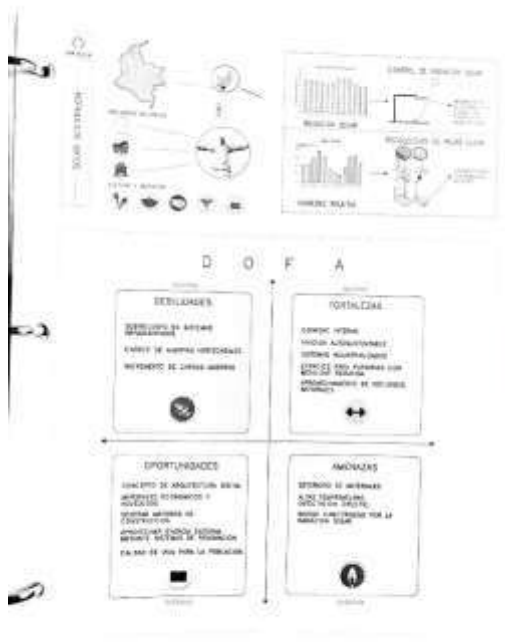
- Bolán, E. N., & Mantecón, A. M. R. (1991). Para interpretar a Clifford Geertz. Símbolos y metáforas en el análisis de la cultura. *Alteridades*, (1), 40-49.
- Castro, L. M., & Escobar, Y. C. (2019). Análisis de tendencia y homogeneidad de series climatológicas. *Ingeniería de Recursos Naturales y del ambiente*, (9), 15-25.
- Charles Darwin (2014). No es la especie más fuerte que sobrevive sino la más adaptable. WordPress. Citaresearch.
- Cicutti, B., & Rigotti, A. M. (2014). Construcciones y miradas. *Recorridos de arquitectura en Colombia*.
- Cruz, Carolina (2018). Arquitectura moderna adaptada al lugar. Caso Borrero, Zamorano y Giovanelli. En: Galindo, Vargas y Villate (Eds.): Primer coloquio colombiano de historia de la construcción. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, s.p.
- Cuitiño-Rosales M. G., Rotondaro R., & Esteves A. (2019). Análisis comparativo de aspectos térmicos y resistencias mecánicas de los materiales y los elementos de la construcción con tierra. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1). <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2348>.
- Franco-Medina, R., & Bright-Samper, P. J. (2016). Acceso solar en la arquitectura y la ciudad. Aproximación histórica. *Revista de arquitectura*, 18(2), 95-106.
- Galindo-Díaz, J., Osuna-Motta, I., & Marulanda-Montes, A. (2020). De componer la fachada a diseñar la envolvente El ejemplo del arquitecto Juvenal Moya en Cali. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*.

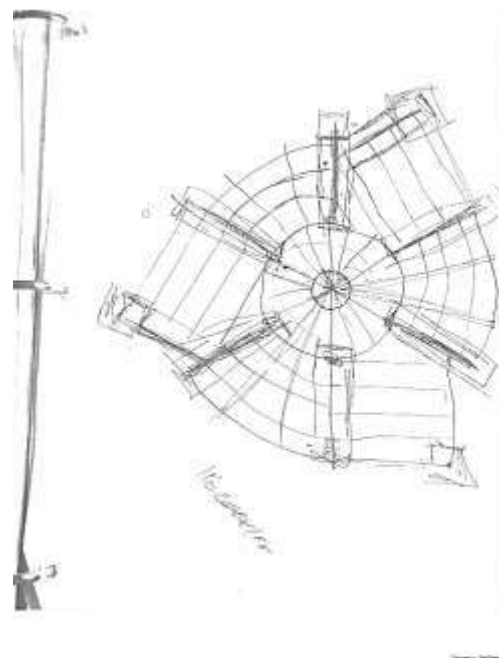
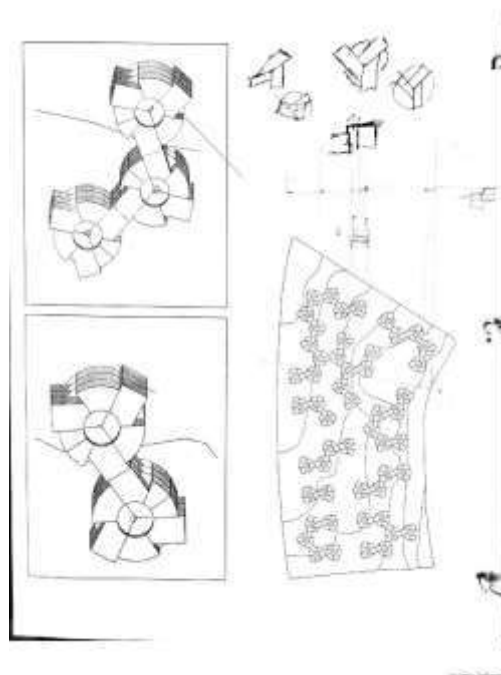
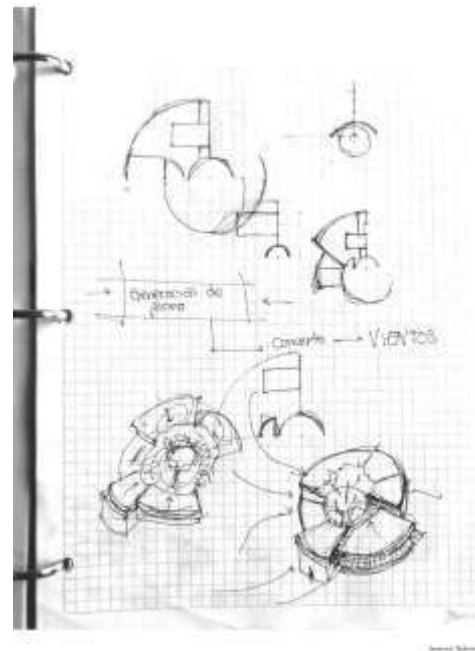
- Juri, L. (2006). Duelos intersubjetivos: el duelo segregado de Charles Darwin. *Aperturas de Psicoanálisis*, 23.
- Lancellotti, G. P. (2017). El Plan Maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes. El caso de la ciudad de Antofagasta. *AUS [Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad]*, (15), 16-21.
- Leupen, B. (2006). La vivienda polivalente. En *Conferencia internacional sobre estructuras de construcción adaptables*.
- Moyano, M. P. P. (2012). Confort termico. *Universidad de Cuenca, Cuenca*.
- Páramo, P., y Burbano, A. M. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *Revista de Arquitectura*, 16 (1), p. 6-15 doi:10.14718/RevArq.2014.16.2.
- Schmidt III, R., Eguchi, T., Austin, S. y Gibb, A. (mayo de 2010). ¿Cuál es el significado de adaptabilidad en la industria de la construcción? En la 16ª *Conferencia Internacional sobre "Edificio Abierto y Sostenible* (pp. 17-19).
- Schneider, T. y Till, J. (2007). *Vivienda flexible*. Prensa arquitectónica.
- Villacis, A. C. E. H. (2016) Arquitectura bioclimática en el páramo andino de Ecuador: mejora térmica-energética de materiales como envolvente en la vivienda social. *DIRECTOR*, 101.

Anexos

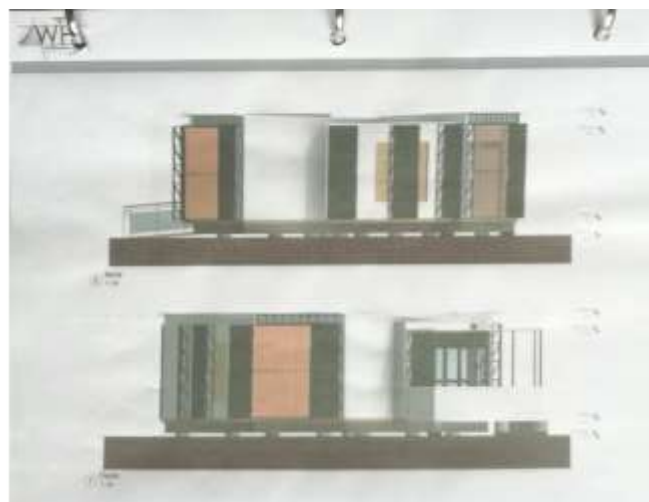
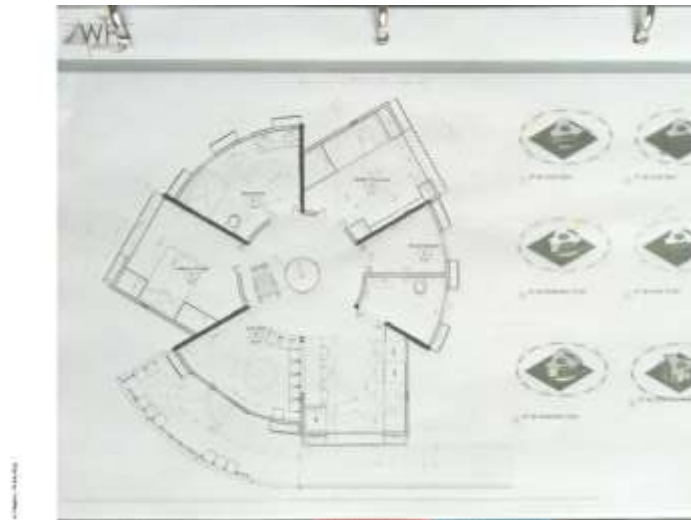
Anexo 1. Bitácora.....	42
Anexo 2. Fotografías maqueta final.....	49
Anexo 3. Paneles entrega final.....	50
Anexo 4. Planta análisis comuna 22.....	51
Anexo 5. Planta plan maestro.....	52
Anexo 6. Planta propuesta urbana.....	53
Anexo 7. Planta técnica.....	54
Anexo 8. Planta con texturas.....	55
Anexo 9. Cortes.....	56
Anexo 10. Fachadas.....	57
Anexo 11. Corte fachada.....	58
Anexo 12. Corte bioclimático vivienda.....	59



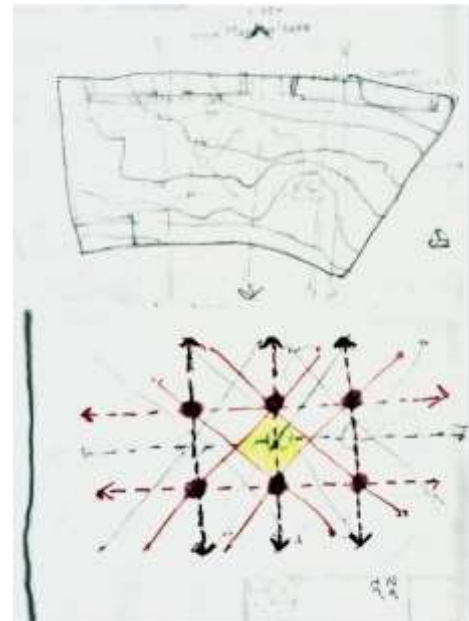
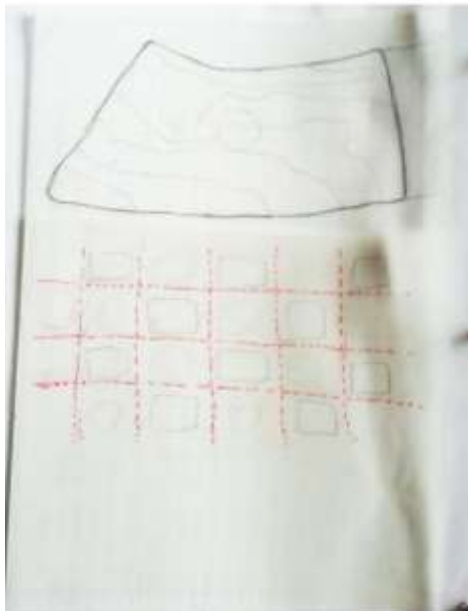
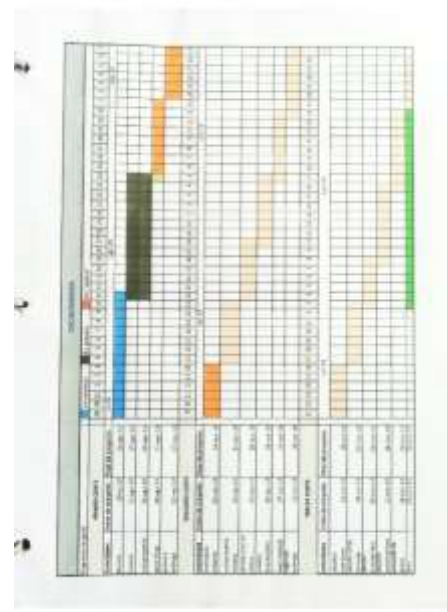
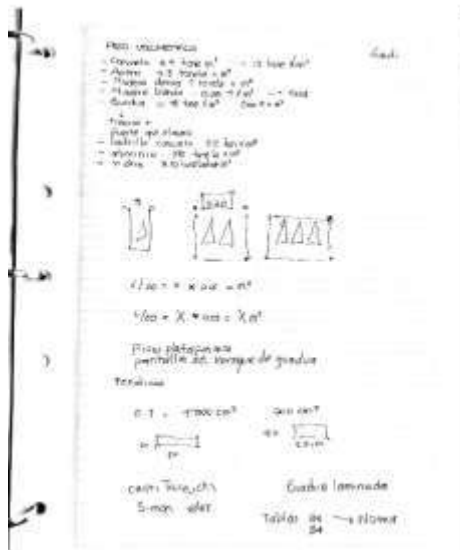








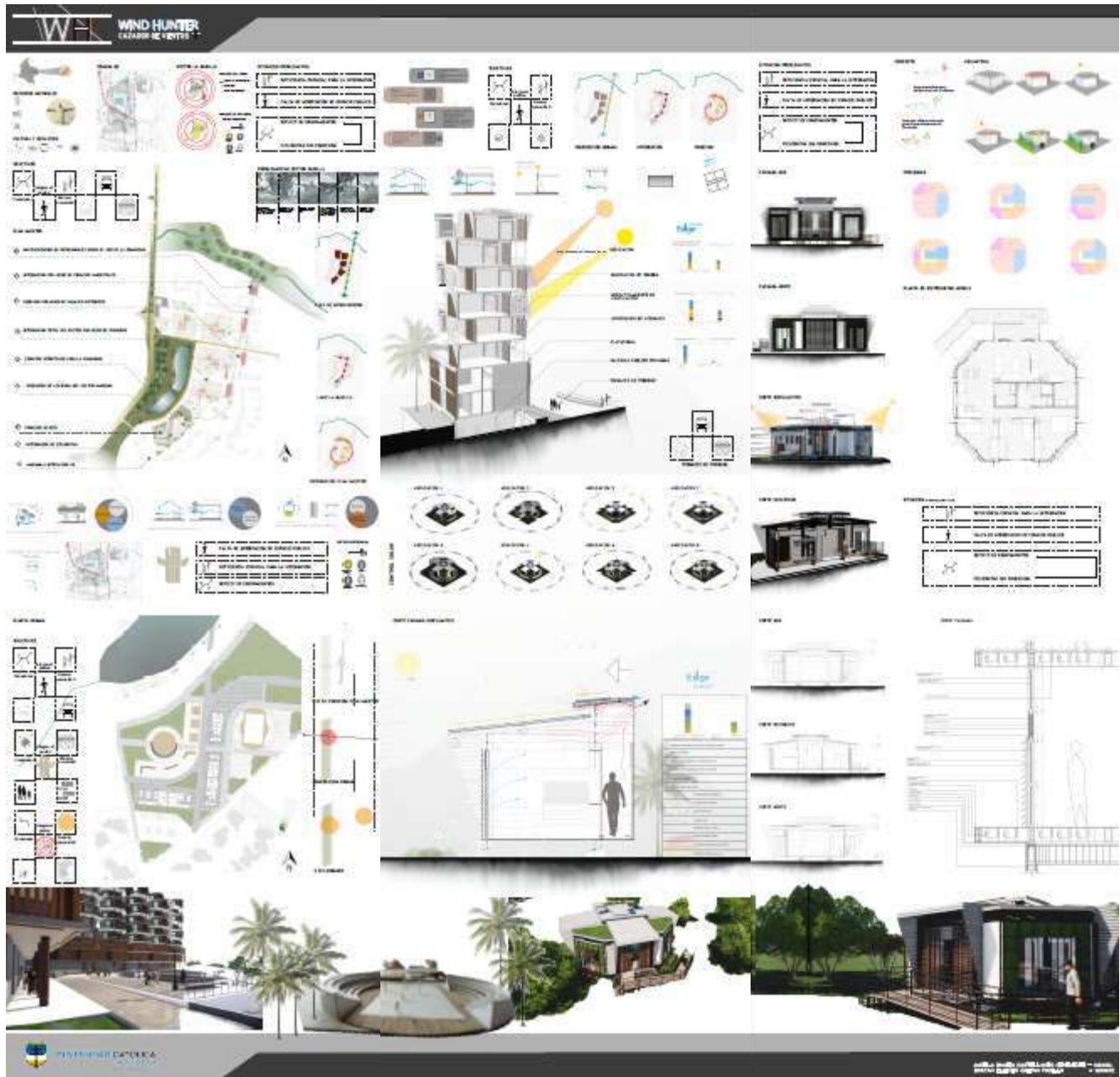




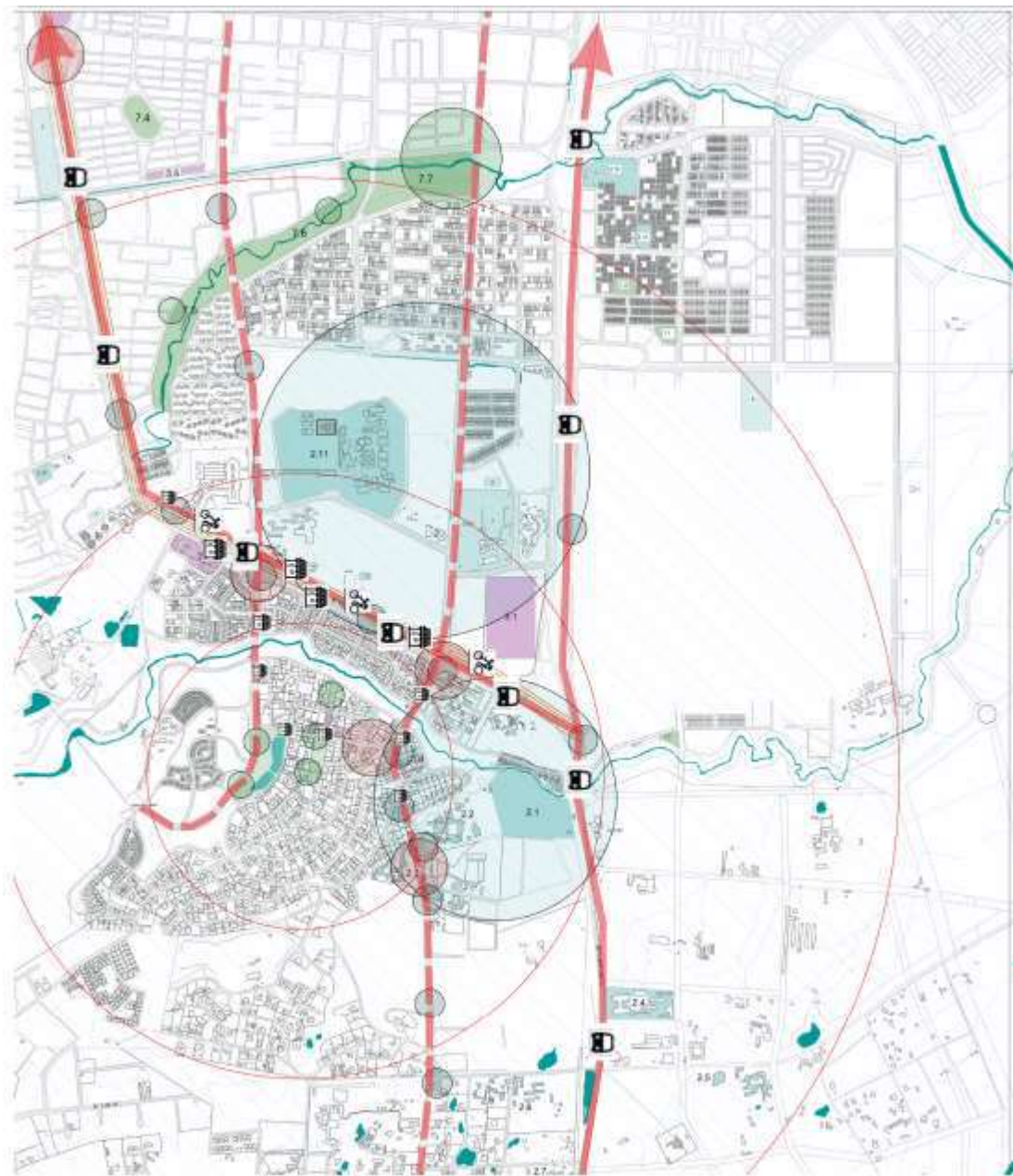
Anexo 2. Fotografías maqueta final



Anexo 3. Paneles entrega final



Anexo 4. Planta análisis comuna 22



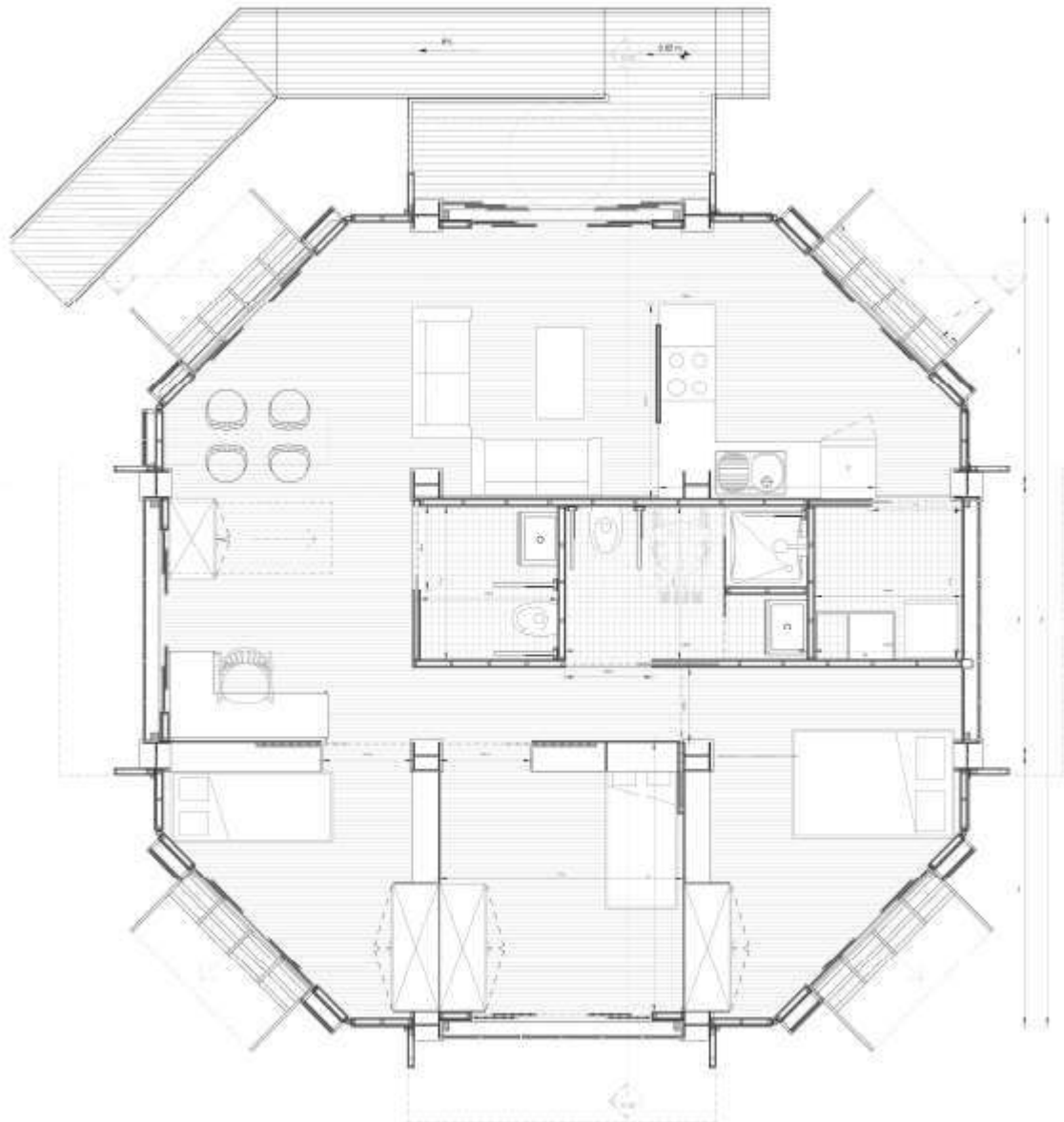
Anexo 5. Planta plan maestro



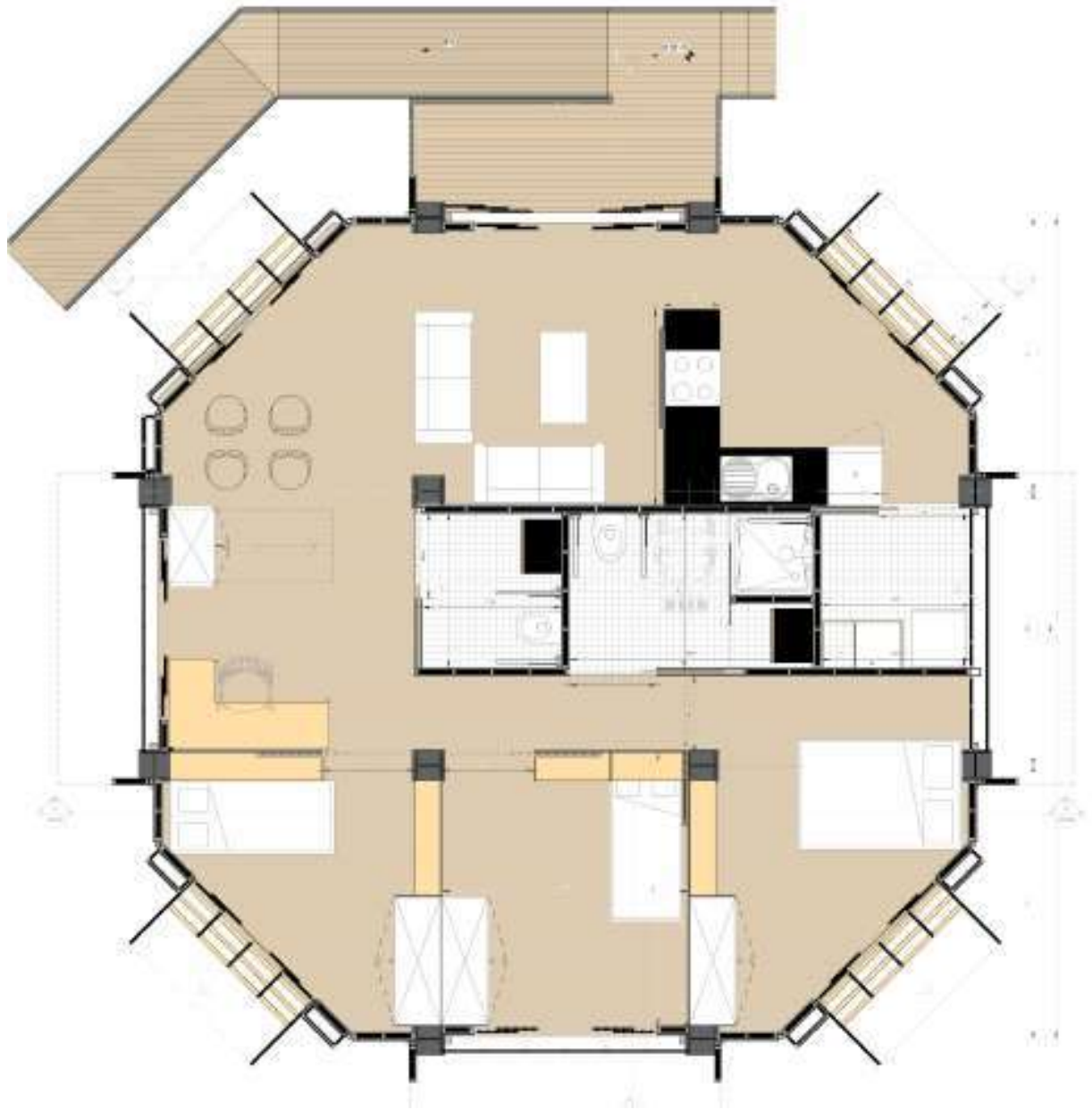
Anexo 6. Planta propuesta urbana



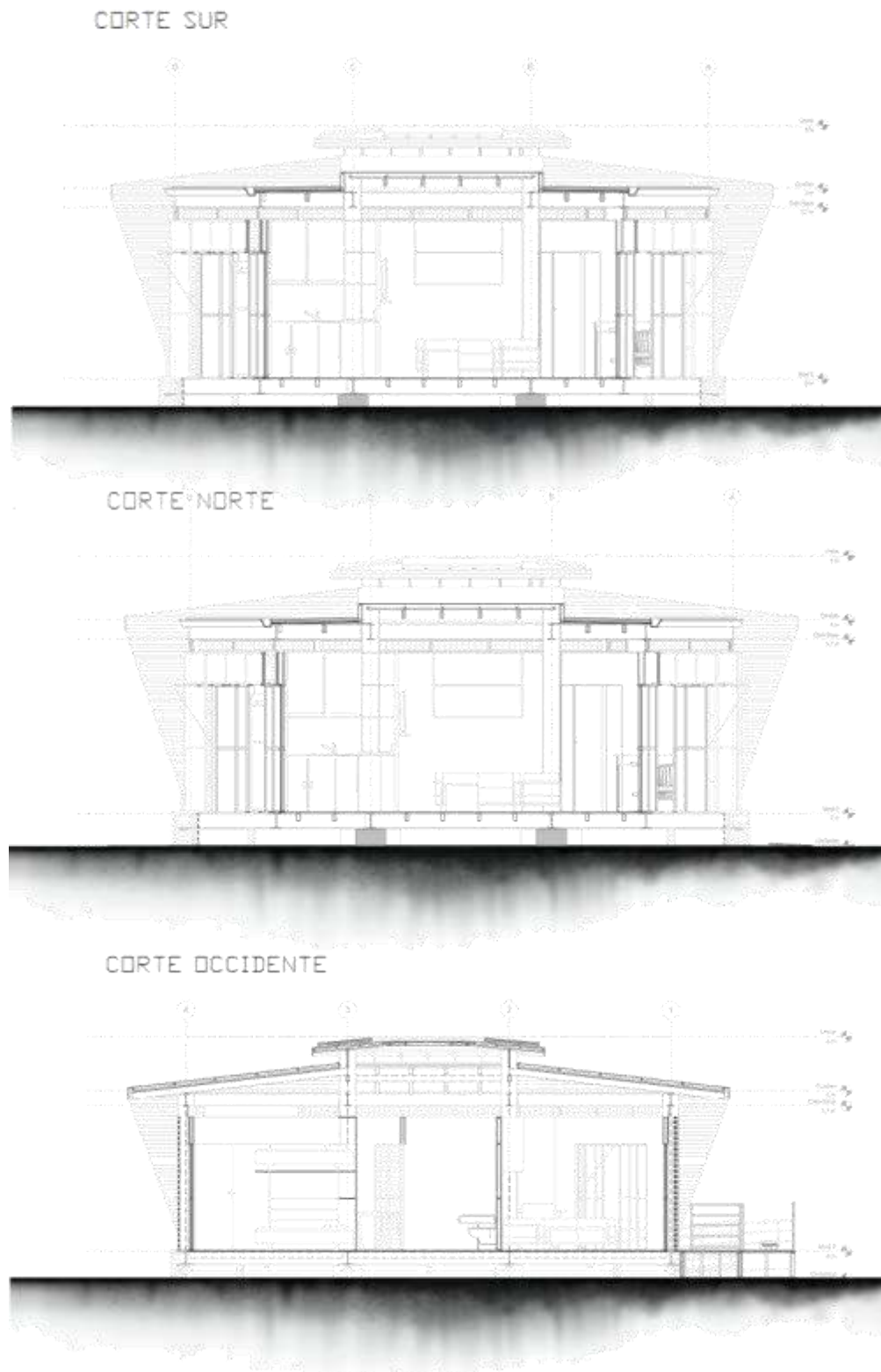
Anexo 7. Planta técnica



Anexo 8. Planta con texturas



Anexo 9. Cortes



Anexo 10. Fachadas

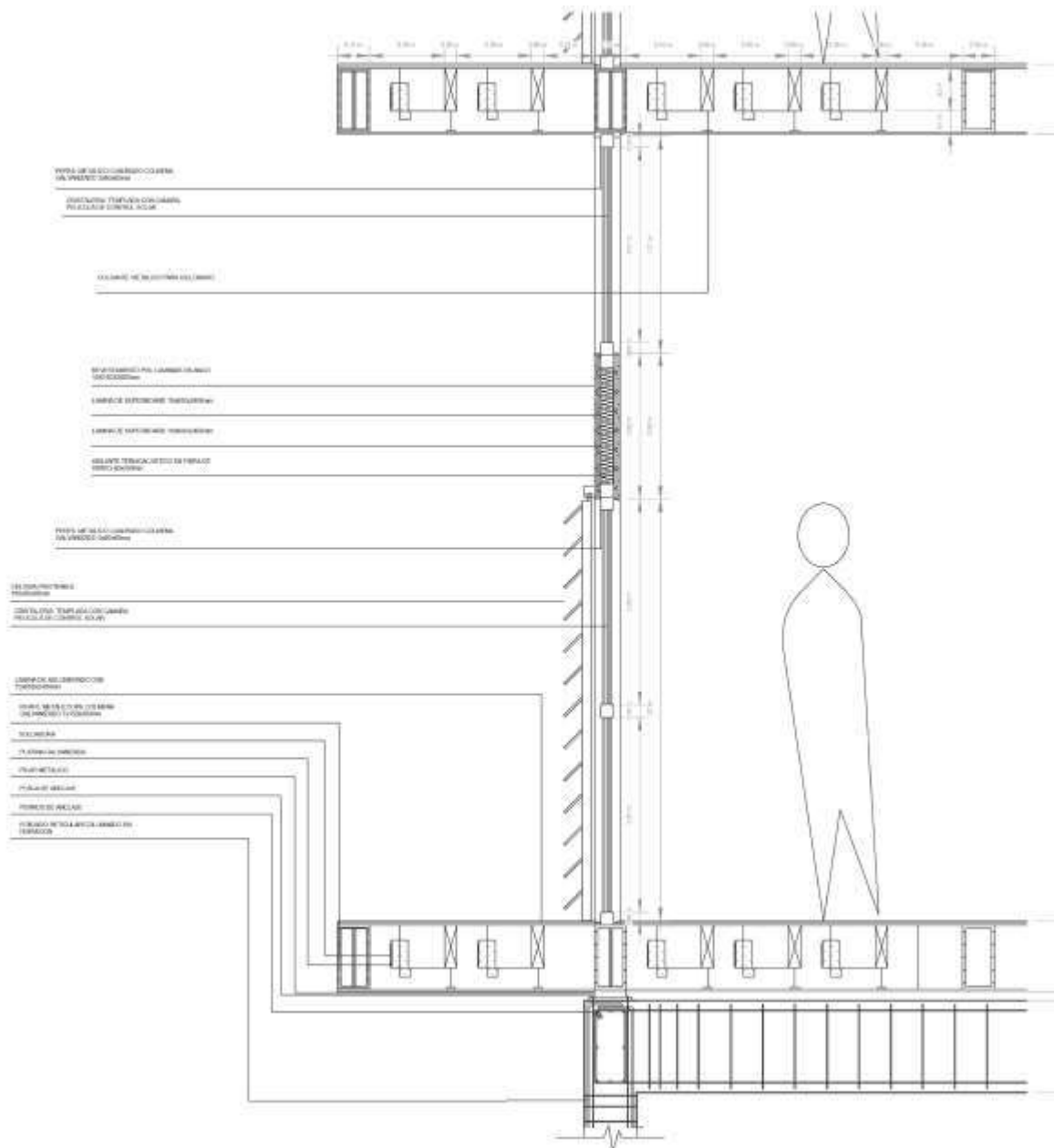
FACHADA SUR



FACHADA NORTE



Anexo 11. Corte fachada



Anexo 12. Corte Bioclimático

