

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMERICA”



FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO

TEMA:

“DISEÑO DE VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO – 2020”

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Arquitecto

AUTOR:

Gualoto Simbaña Erika Vanessa

TUTOR:

Arq. Moya Susana

QUITO – ECUADOR

2021

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo Erika Vanessa Gualoto Simbaña, declaro ser la autora del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO – 2020”, como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 22 días del mes de Junio de 2021, firmo conforme:

Autor: Erika Vanessa Gualoto Simbaña



Firma:

Número de Cédula: 1751264886

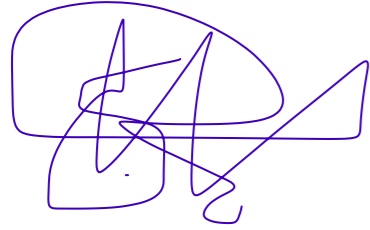
Dirección: Pichincha, Quito, Carapungo, San Luis.

Correo Electrónico: eriv9624@hotmail.com

Teléfono: 0962655261

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: presentada por la ciudadana: Erika Vanessa Gualoto Simbaña estudiante del programa de Arquitectura, Artes y Diseño de la “**Universidad Tecnológica Indoamérica**”, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

A handwritten signature in purple ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the left of the text 'EL TUTOR'.

EL TUTOR

Arq. Susana Moya

Quito, 22 de Junio del 2021.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.



Erika Vanessa Gualoto Simbaña

CI. 1751264886

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito, 22 de Junio del 2021

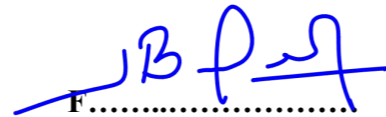
Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO



F.....

PRESIDENTE: Arq. Daniela Zumarraga



VOCAL: Frank Bernal



F.....

VOCAL: Robinson Balcazar

DEDICATORIA

EL presente trabajo está dedicado a mi familia por estar junto a mí a lo largo del trayecto de mi carrera y por haberme brindado su apoyo y consejos para conseguir mis metas.

AGRACIMIENTO

Le agradezco a Dios y a mis padres por haberme dado la sabiduría para poder culminar mis estudios, a mis maestros y tutores que fueron la guía para culminar la carrera y a mis amigos que compartieron conmigo esta linda experiencia.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	15
1.1 Contextualización	15
1.1.1 El desarrollo urbano y las ciudades sostenibles	15
1.1.2 Protocolos ambientales para el desarrollo de certificaciones	16
1.1.3 Implementación de certificaciones ambientales en la arquitectura	16
1.1.4 Normas para la aplicación de certificaciones ambientales en Ecuador	17
1.1.5 Impacto ambiental en el Sector de La Argelia - Quito.....	18
1.2 Análisis Crítico	21
1.3 Formulación del problema.....	21
1.4 Justificación.....	21
1.5 Objetivos.....	22
1.5.1 Objetivo General	22
1.5.2 Objetivo Específico	22
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	24
2.1 Modelo de vivienda sostenible y bioclimatizada.....	24
2.2 Regeneración del entorno y recuperación de los recursos.....	24
2.3 Estrategias de sostenibilidad para aplicación en viviendas	25
2.4 Certificaciones internacionales para proyectos sostenibles	27
2.5 Certificación Living Building Challenge (LBC)	27
2.6 Vivienda como espacio de comercio y producción	31
2.7 Análisis de referentes.....	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	35
3.1 Metodología e interpretación de datos.....	35
3.1.1 Enfoque de investigación	35
3.1.2 Enfoque Cualitativo.....	35
3.1.3 Enfoque cuantitativo.....	36
3.2 Análisis de sitio.....	36
3.2.1 Emplazamiento.....	36
3.2.2 Movilidad	37
3.2.3 Plan de paisaje	37
3.2.4 Análisis de usuarios	38
3.2.5 Demografía del sector.....	38
3.2.6 Análisis bioclimático	38

CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	40
4.1 Pétalos.....	40
4.1.1 Pétalo de Sitio.....	40
4.1.2 Pétalo de agua.....	41
4.1.3 Pétalo de energía.....	42
4.1.4 Pétalo de Salud y Felicidad	43
4.1.5 Pétalo de materiales	44
4.1.6 Pétalo de equidad.....	45
4.1.7 Pétalo de belleza	46
4.2 Planimetrías	47
4.3 Cortes	47
4.4 Fachadas.....	47
4.5 Detalles de sostenibilidad	48
4.6 Isometría	48
4.7 Simulaciones y resultados.....	49
4.8 Estudio de iluminación	50
4.9 Renders	52
4.10 Fotomontaje	55
CAPÍTULO IV.....	56
5.1 Conclusiones.....	56
5.2 Recomendaciones	57
Bibliografía	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ejes del desarrollo sostenible.....	15
Gráfico 2: Gráficos Vitales del Cambio Climático para América Latina y el Caribe.....	15
Gráfico 3: Ratificación de la Enmienda de Doha sobre el segundo periodo de compromiso de Kioto.....	16
Gráfico 4: Certificaciones ambientales	17
Gráfico 5: Edificio Tesla certificado de Eco eficiencia - Quito.....	18
Gráfico 6: Edificio Edwards con certificación Edge - Quito	18
Gráfico 7: Densificación urbana en La Argelia	19
Gráfico 8: Desarrollo de viviendas en la Argelia.....	19
Gráfico 9: Usos de sueño de la Argelia.....	20
Gráfico 10: Condiciones actuales de la flora en la Argelia.....	20
Gráfico 11: Vivienda sostenible.....	24
Gráfico 12: Recuperación hídrica	25
Gráfico 13: Rango de confort.....	25
Gráfico 14: Mapa de zonificación climática del Ecuador.....	26
Gráfico 15: Diagrama de materiales	26
Gráfico 16: Orientación de la fachada	26
Gráfico 17: Diagrama de ventilación	26
Gráfico 18: Invernadero adosado.....	27
Gráfico 19: Vivienda sostenible y bioclimatizada	27
Gráfico 20: Mapa de ubicación proyectos LBC.....	27
Gráfico 21: Medición de la relación del área del piso para agricultura	28
Gráfico 22: Área de compensación.....	28
Gráfico 23: Diagrama de recolección y captación de agua.....	28
Gráfico 24: Recorrido solar.....	29
Gráfico 25: Estrategias de energía	29
Gráfico 26: Relación biofilia.....	29
Gráfico 27: Casa del Peregrino certificada	30
Gráfico 28: Casa de la lluvia del desierto, certificación pétalo de belleza	30
Gráfico 29: Configuración espacial vivienda productiva.....	31
Gráfico 30: Adaptabilidad de la vivienda productiva	31
Gráfico 31: Configuración espacial vivienda productiva.....	32

Grafico 32: Emplazamiento del lugar	36
Grafico 33: Estudio de uso del suelo.....	36
Grafico 34: Estudio de movilidad	37
Grafico 35: Cortes Av. Simón Bolívar.....	37
Grafico 36: Estudio de vegetación	37
Grafico 37: Usuarios de la zona	38
Grafico 38: Ubicación de usuarios.....	38
Grafico 39: Ubicación de usuarios.....	38
Grafico 40: Estudio bioclimático	39
Grafico 41: Paisaje actual del sector de la Argelia	40
Gráfico 42: Recuperación vegetativa en el proyecto	40
Gráfico 43: Propuesta de ciclo vía	40
Grafico 44: Recuperación hídrica	41
Gráfico 45: Recolectores de agua en espacio público.....	41
Gráfico 46: Estrategias de captación de energía	42
Gráfico 47: Aplicación de estrategias en la vivienda.....	42
Grafico 48: ventilación al interior de la vivienda.....	43
Grafico 49: Ventanas operables	43
Grafico 50: Espacios Biofílicos	43
Grafico 51: Diagrama de materiales	44
Grafico 52: Materiales en la vivienda	44
Gráfico: 53: Derecho a la iluminación natural.....	45
Gráfico 54: parques de bolsillo	45
Grafico 55: Acceso universal y movilidad alternativa.....	45
Gráfico 56: Plazas y parques de bolsillo	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de referentes	33
Tabla 2: Calculo de consumo de agua.....	41
Tabla 3: Calculo de demanda de energía	42

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO
RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “DISEÑO DE VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE EN EL BARRIO HIERBA BUENA, QUITO – 2020”

AUTOR: Erika Vanessa Gualoto Simbaña

TUTOR: Arq. Susana Moya

El sector de la Argelia hoy en día se considera uno de los barrios marginales del DMQ, su rápido crecimiento debido a la migración y al bajo costo de los predios ha provocado un acelerado crecimiento urbano que ha causado cambios en su morfología generando problemas en su entorno medioambiental. La Argelia está constituida por zonas protegidas como bosques naturales y quebradas que proveen de una gran diversidad al sector, pero que se han visto amenazadas debido a la mayor ocupación del suelo y al uso de recursos no renovables.

Las construcciones poco eficientes también han llegado a ser causantes del deterioro en el ambiente por lo que en búsqueda de soluciones se ha planteado una arquitectura sostenible y regenerativa que permita buscar alternativas y estrategias para lograr un crecimiento urbano de manera responsable y equitativa. La sostenibilidad ha llegado a ser uno de los puntos clave frente al cambio climático por lo que la implementación de certificaciones ambientales como el Living Building Challenge son una solución frente a estas problemáticas.

Basándonos en un análisis urbano se plantea un proyecto sostenible que permita ser un punto de partida hacia un cambio en la arquitectura tradicional aprovechando los recursos propios del lugar sin alterar de manera radical su hábitat, contribuyendo a la regeneración del espacio y a la calidad del ambiente.

Descriptores: Arquitectura sostenible, Cambio climático, Regeneración del ambiente, Vivienda productiva

UNIVERSITY OF TECHNOLOGY INDOAMÉRICA
FACULTY OF ARCHITECTURE, ARTS AND DESIGN

ABSTRACT

TOPIC: “DESIGN OF SUSTAINABLE PRODUCTIVE HOUSING IN THE HIERBA BUENA NEIGHBORHOOD, QUITO – 2020”

AUTOR: Erika Vanessa Gualoto Simbaña

TUTOR: Arq. Susana Moya

La Argelia area today is considered one of the marginal neighborhoods of the DMQ. Its rapid growth due to migration and the low cost of land has led to accelerated urban growth that has caused changes in its morphology, generating problems in its environmental surroundings. La Argelia is made up of protected areas such as natural forests and streams that provide great diversity to the sector, but which have been threatened due to increased land occupation and the use of non-renewable resources. Inefficient constructions have also become a cause of environmental deterioration, so in search of solutions, sustainable and regenerative architecture has been proposed in order to find alternatives and strategies to achieve responsible and equitable urban growth. Sustainability has become one of the key points in the face of climate change, so the implementation of environmental certifications such as the Living Building Challenge is a solution to these problems. Based on an urban analysis, we propose a sustainable project that allows to be a starting point towards a change in the traditional architecture, taking advantage of the resources of the place without radically altering its habitat, contributing to the regeneration of space and the quality of the environment.

Keywords. Sustainable architecture, Climate change, Regeneration of the environment, Productive housing

INTRODUCCIÓN

La presente tesis plantea una vivienda productiva sostenible y regenerativa en el sector de la Argelia en el barrio Hierba Buena teniendo como objetivo el desarrollo de un proyecto con la implementación de la certificación Living Building Challenge que permitan reconocer la importancia de la arquitectura sostenible. El mismo se basa en varios requerimientos denominados pétalos los cuales contiene una serie de imperativos que son esenciales para cumplir con lo solicitado por la certificación. Con esto se intenta generar construcciones eficientes que logren el menor impacto en el ambiente y que reduzca en un cien por ciento el uso de recursos no renovables con la implantación de estrategias como el tratamiento de aguas y el uso de la energía solar con e propósito de llegar la regeneración del ambiente y a la recuperación de la vegetación nativa y fauna propia del lugar.

Para esto se implementa un anteproyecto que propone viviendas de autoconstrucción con materiales locales que provoquen la menor huella de carbono en el entorno así como el uso de recurso renovables y con la creación de diversos espacios públicos que creen una mayor conexión de la ciudad con el sector de la Argelia haciendo de este sector un punto de importancia en la ciudad que promueva la sostenibilidad y que a la vez sea la base para futuros proyectos.

CAPITULO 1

El problema. En este capítulo se abordara el problema con un análisis macro, meso y micro a nivel general de temas como la sostenibilidad para elaborar los objetivos y los alcances a los que se intenta llegar.

CAPITULO II

Marco teórico. Para este capítulo se presentan los conceptos de la investigación y las bases de su desarrollo si como los referentes analizados a lo largo de la planeación del proyecto para conocer su viabilidad.

CAPITULO III

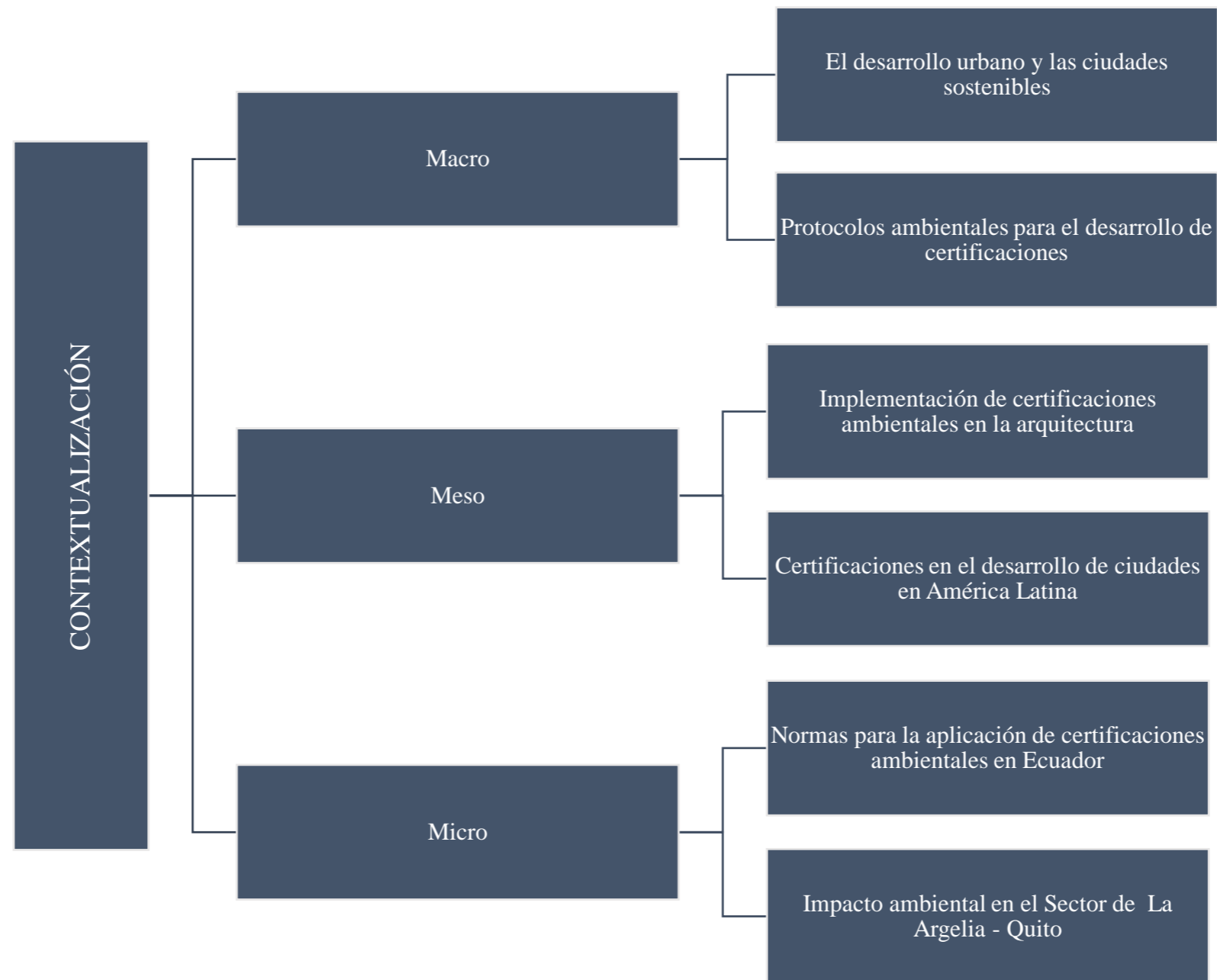
Metodología. En el capítulo se presenta las fases de desarrollo del proyecto y su respectivo análisis, el método mixto y la aplicación de mapeos, simulaciones y diagramas que ayuden a la explicación del mismo

CAPITULO IV

Propuesta. En este capítulo se recopila toda lo relacionado con la elaboración del proyecto, desde su fase de análisis y planeación, estrategias para la sostenibilidad, planimetrías y detalles ejecutados.

CAPITULO V

En este capítulo se presentan las recomendaciones y conclusiones que se obtuvieron a lo largo de la investigación del proyecto con el objetivo de dar solución a la problemática.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO I

1.1 Contextualización

1.1.1 El desarrollo urbano y las ciudades sostenibles

El crecimiento de las ciudades desde la revolución industrial ha acreado problemas de sostenibilidad que han afectado a las ciudades los dos últimos siglos. La construcción y la explotación de los recursos naturales han llegado a ser los principales factores por el cual el cambio climático ha ido cambiando de una manera alarmante, no solo en países industrializados sino en general en todo el planeta por lo que varios países se han enfocado en nuevas maneras de mejorar sus ciudades con soluciones sustentables (Matthiessen, Sogaard y Anderberg, 2020).

El acelerado crecimiento que existe en las ciudades compromete en gran parte los recursos que afecta no solo a la biodiversidad sino al ambiente en general haciendo que se generen desechos en grandes cantidades. Estas condiciones no solo han afectado la calidad de vida de sus habitantes sino que a su vez a generado el agotamiento acelerado de los recursos. Podemos considera de tal manera que este mismo crecimiento ha pasado a formar parte de los problemas de la regeneración y de la sustentabilidad de las ciudades (Rodríguez, 2008).

Consideramos a la ciudad como un lugar de convivencia que tiene un papel importante en la salud de quienes habitan en ella por lo que debe vincularse con el desarrollo sostenible no solo por la innovación sino por el cambio que se puede dar en la forma de habitar. La construcción de estas ciudades depende en

gran parte de la comunidad y de los diversos actores que forman parte de las ciudades (Lezema & Domínguez, 2006).

El desarrollo sostenible a pesar de ser un tema tratado en diversas conferencias relacionadas con el medio ambiente no es un modelo terminado por lo que no se pretende que sea un reglamento que solucione todos los problemas ocasionado por la sobreexplotación de los recursos sino más bien contiene ideas que encaminan a los países a cambiar se forma de desarrollo según sus posibilidades y desarrollo (Landa, Flores y Hernández, 2010).

La sostenibilidad urbana no es sólo una cuestión de calidad ambiental, sino el resultado de una compleja interacción entre el entorno ambiental, el entorno económico y el social que se intenta adaptar a diferentes países del mundo (Mella, 2003).

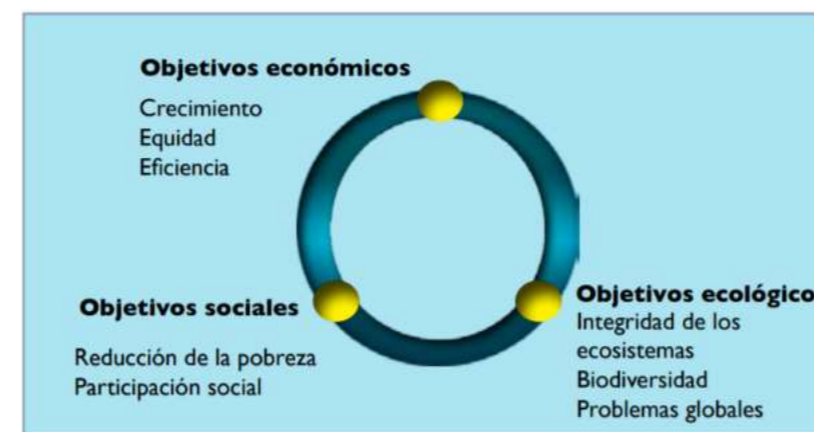


Gráfico 1: Ejes del desarrollo sostenible

Fuente: (Landa, Flores y Hernández, 2010)

Las ciudades de América Latina y el Caribe son protagonistas de un proceso demográfico a gran escala que ha traído consecuencias para la sostenibilidad, la calidad de vida y a la vez ha influido en el cambio climático. Actualmente, las

ciudades de América Latina y el Caribe se encuentran en un punto en donde después de décadas de acciones nulas frente a un proceso de cambio demasiado rápido las autoridades y los gobiernos están dispuestos a lograr un desarrollo sostenible. América Latina y el Caribe tiene la posibilidad de avanzar y no quedarse inmersos en el subdesarrollo y la insostenibilidad ambiental en la cual ha estado por décadas y que ahora tiene la posibilidad de lograr un ciclo de transición urbana, para generar una mejor calidad de vida en las ciudades (Marques, 2015).

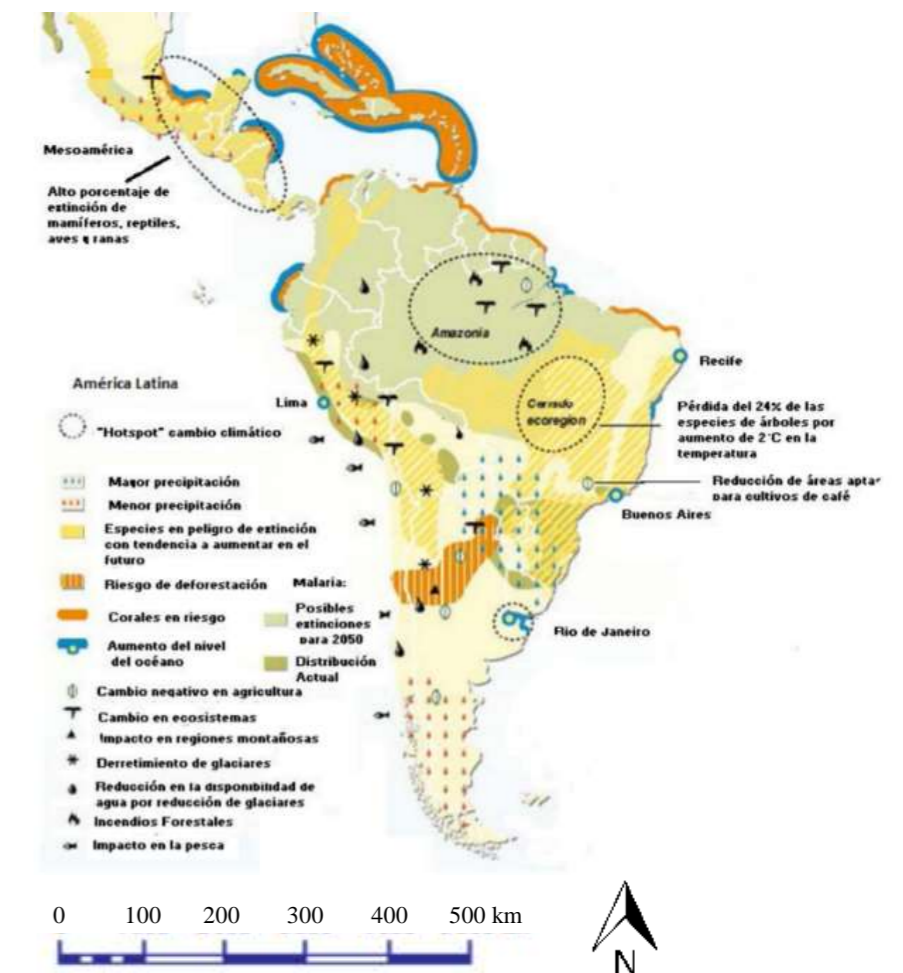


Gráfico 2: Gráficos Vitales del Cambio Climático para América Latina y el Caribe

Fuente: (UNEP, 2009)

Las ciudades tienen la oportunidad de generar nuevas soluciones para retrasar el cambio climático. Las energías renovables pueden ser cambiadas por energías más saludables en donde no solo depende de los ciudadanos sino de los gobiernos que los manejan por lo cual se deben hacer una concientización de como las ciudades pueden dar una nueva imagen de sostenibilidad.

1.1.2 Protocolos ambientales para el desarrollo de certificaciones

Desde el siglo pasado, problemas causados por actividades de la industrialización y urbanización de las ciudades, han generado interés por mitigar sus impactos negativos. Desde la década de los 70, en Europa y Norteamérica, los métodos de evaluación ambiental han cobrado gran importancia no solo en la arquitectura sino nivel global en donde varias naciones tomaron partido frente al cambio climático (Toth & Hizsnyik, 1998).

Una vez que los efectos de la crisis ambiental global estuvieron más presentes, se empezó una reflexión acerca de los problemas que ha acarreado el desarrollo de algunos países y regiones y que han llegado a afectar al medio ambiente y por lo tanto a los recursos naturales. Se empezó a plantear desde este punto nuevas formas y métodos para lograr avanzar hacia una sociedad con conciencia humana que logre entender y que llegue a convivir con los cambios (Rodríguez & Andrea, 2011)

La primera reunión mundial sobre el ambiente fue la Conferencia de las Naciones Unidas para un Medio Ambiente Humano realizada en 1972 en Estocolmo de la cual emergen los planes de conservación conseguir el mejoramiento del medio ambiente humano. En 1992 tiene lugar en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y

Desarrollo que llama a elaborar estrategias y medidas con el objetivo de detener y revertir la degradación ambiental.

Con la firma del protocolo de Kioto creado en 1997 y que entró en vigor en el año 2005 los países industrializados se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. (Rosen & Taffin, 2015).

Estas conferencias buscan promover el desarrollo sustentable con respecto al medio ambiente las cuales fueron de gran importancia para la posible mitigación de los problemas ocasionados (Zabala & García, 2008). Sin embargo, no se ha tenido el éxito esperado, por lo que en la Conferencia de las Partes (COP) realizada en el año 2011, algunos países desarrollados decidieron retirarse del segundo periodo del Protocolo, si es que los países en desarrollo emergente como es el caso de China, uno de los mayores emisores de gases de efecto invernadero, no aceptan las obligaciones de reducción de emisiones (Schultmann, Sunke, & Krüger, 2009).



Gráfico 3: Ratificación de la Enmienda de Doha sobre el segundo periodo de compromiso de Kioto

Fuente: (UPM, 2017)

En las dos últimas décadas la investigación sobre desempeños y evaluación ambiental aún siguen siendo

desconocidas sin embargo muchos países se han unido para la evaluación del desempeño ambiental. Aunque los esfuerzos de diferentes naciones se han ido amplificando no se ha visto realmente un cambio significativo en las normas y reglamentos que se aplican por lo que el cambio no es notorio especialmente en países menos desarrollados en donde no existe un conocimiento amplio sobre todo en como habitar de manera sostenible.

1.1.3 Implementación de certificaciones ambientales en la arquitectura

“Uno de los mayores consumidores de energía a nivel mundial es el sector de la construcción, el cual consume alrededor del 40% de la energía primaria y es el responsable del 40% de emisiones de CO₂. Además consume alrededor del 16% de agua dulce y el 25% de la madera de los bosques” (Aldossary, Rezgui, & Kwan, 2014, p 365).

Desde finales del siglo XVII se empezó a generar estrategias para la eficiencia energética en el sector residencial, pero el siglo XX se empezó a ver reflejada más ampliamente debido a las normas y regulaciones. En 1975 surgen nuevos conceptos de diseño como “green house”, “zeroenergy house”, “low energy house” y “passive house” es por ello que varios países han elaborado su propio método de evaluación, entre los más representativos se encuentran: Leed (EEUU), Breeam (Reino Unido), Verde (España), Casbee (Japón) y Qualitel (Francia) los cuales ya se han tenido sus aplicaciones en varios países como solución para los problemas de crisis energética, (Ionescu, Baracu, & Badea, 2015).

La certificación Living Building Challenge es una de las más aplicadas a nivel mundial se busca varios parámetros para la certificación en diferentes campos ambientales con el fin de generar edificaciones eficientes que logren cumplir con todos los imperativos propuestos en la certificación



Grafico 4: Certificaciones ambientales

Fuente: (García, 2020)

Dentro de los objetivos de estas certificaciones surgen varios conceptos pero todos basándose en un mismo fin de aprovechar la energía producida por energías renovables. Los métodos que se han planteado a utilizarse surgen como una solución de verificación y medición del desempeño energético que no solo se los aplique en una vivienda sino que también esté relacionada con la calidad del ambiente interior, la innovación de nuevas tecnologías, el diseño para que sea vea estético al ojo humano, la materialidad y los recursos que están vinculadas con la vida de una edificación (Molina, 2014).

Estos métodos de evaluación sustentable, no pueden ser aplicados directamente a diferentes nacionalidades sin los ajustes necesarios respecto a los parámetros geográficos, culturales, económicos y sociales, ya que pueden conducir a unos resultados que no reflejan la realidad de una región. En

la actualidad las tecnologías para el uso de energías limpias y renovables siguen estando en incertidumbre por lo que se propone antes las instancias gubernamentales la difusión y el uso a nivel habitacional (Calderón, 2010).

Según los expertos la certificación energética debe cumplir con ciertas características que contribuyan a la sustentabilidad y que cuenten con una etiqueta energética para la comprobación de que dichos sistemas estén funcionando adecuadamente. Los sistemas de certificación difundidos por diversos países conforman un papel importante en el desarrollo de ciudades más sustentables. Estos sistemas presentan un enfoque diferente para la creación de nuevos proyectos o para la regeneración de proyectos existentes esto con fin de generar nuevas perspectivas de solución hacia problemas energéticos (Blanco, 2016).

1.1.4 Normas para la aplicación de certificaciones ambientales en Ecuador

En el Ecuador como tal no existe una práctica habitual de incorporar criterios de confort y eficiencia energética en la construcción ya sea por seguir la rienda de las construcciones comunes o por falta de conocimiento acerca de estos sistemas. Estas aplicaciones aun no son considerados de vital importancia por lo que no se ha logrado un estudio completo y por lo tanto se sigue manteniendo la incertidumbre sobre su utilización (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2014).

Este tipo de construcciones no sustentable en muchos casos refleja un elevado porcentaje de viviendas con problemas

ambientales, sin embargo la Constitución vigente reconoce el derecho a un hábitat seguro y saludable, a una vivienda adecuada y digna, un ambiente sano y ecológicamente equilibrado por lo que se deben dar soluciones distintas e innovadores que sean de beneficio para los ciudadanos (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

En el país se han incorporado certificaciones ambientales con el fin de mejorar el confort de las viviendas y lograr un ambiente cómodo para los usuarios entre ella encontramos: la certificación de Punto Verde y de Carbono Neutro que otorga el Ministerio del Ambiente las cuales buscan reducir la contaminación y los impactos ambientales implementando energías más limpia y que no afecte al medio ambiente, así también se crea un progreso en el desempeño ambiental esto conlleva a que exista un mejoramiento competitivo de las empresas que usan estas certificaciones tanto a nivel nacional como internacional (Ordoñez, 2018).

Se puede encontrar también dentro de las certificaciones otras más locales como es el SEA (Sistema de Evaluación Ambiental) y en normativas está la Matriz de Eco eficiencia, del cual está al frente el Municipio Metropolitano de Quito desde el 2016, y Cielo Florido, una ordenanza del cabildo de Guayaquil vigente desde mayo del 2019 el cual está enfocada en la vivienda en altura y el mejoramiento del confort dentro de la vivienda como a nivel de ciudad que a la vez está relacionada con la propuesta del corredor metropolitano como es el caso de Quito (EDGE, 2020).

Una de las certificaciones que se han visto implementadas en el Ecuador es la certificación Edge que es una de las opciones existentes para la construcción de viviendas o edificios verdes, así como otras igual de prestigiosas, como Leed y Breeam. Las

certificaciones buscan que las empresas mejoren su competitividad y que el habitar sea una nueva experiencia en donde la sustentabilidad sea el motor principal para el funcionamiento de las mismas sin mencionar los beneficios legales como económicos que vienen incluidas, de igual manera llegar a tener un adecuado manejo de los recursos, los residuos y más que nada la posibilidad de nuevos clientes (González 2018).



Grafico 5: Edificio Tesla certificado de Eco eficiencia - Quito

Fuente: (Terán, 2018)

En el país varios bancos se han visto participes de la iniciativa para la obtención de estas certificaciones dando facilidades a los dueños y propietarios de estos proyectos por medio de prestaciones. Estos bancos muestran su interés por las innovaciones y que la vez para los propietarios es una manera de beneficiarse (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).



Grafico 6: Edificio Edwards con certificación Edge - Quito

Fuente: (Benalcázar, 2020)

Estas certificaciones ambiental buscan generar nuevas alternativas a favor de beneficios tanto ambientales como

empresariales lo que motiva a las empresas a implementar nuevas estrategias sustentables para producir energía más limpia y dejar de un lado la utilización de recursos que dañan al medio ambiente para de esta manera ayudar en la mejora del entorno y abriendo paso a mercados más competitivos (González, 2018).

En Ecuador las medidas que se adopten tienen que estar estrechamente relacionadas en función de costo y beneficios ya que de esta manera se podrá ejecutar todos estos objetivos para así evitar el deterioro medio ambiental. El país necesita una legislación coherente que permita una producción limpia para identificar alternativas para solucionar y prevenir las consecuencias de un medio ambiente cada vez más contaminado. La responsabilidad empresarial ambiental en cuanto a la preservación de la naturaleza se dio a partir de la concientización de los daños hacia el medio ambiente que ocasionaban sus procesos, conscientes de tal efecto, comenzaron a indagar métodos para que sus actividades sean amigables con el medio ambiente.

1.1.5 Impacto ambiental en el Sector de La Argelia - Quito

La Argelia es uno de los sectores catalogados como uno de los barrios subordinados del Sur de Quito lo que ha provocado ciertas opiniones negativas hacia este sector como a sus habitantes lo que ha desencadenado una problemática social que ha sido provocado por parte de otros. Con el propósito de crear intereses comunes en el sector y combatir contra los infortunios que se presentaban se vio la necesidad de la cooperación entre los habitantes y así lograr una organización para sobrellevar las problemáticas del sector (Inapanta M. & Tipán F. 2017).

La Argelia desde sus inicios fue un sector agrícola el cual funcionó como auto sustento de las pocas familias que vivían en la zona, esta forma de habitar más que nada se dio

debido a la tradición y la herencia cultural del lugar siendo la agricultura el uso de suelo más predominante. En la última década los cambios de uso de suelo en el sector han sido modificados de forma radical debido a la migración y a los asentamientos en áreas que no han sido designadas para su ocupación y que de cierta manera contribuyen a la degradación del suelo que conlleva a la destrucción del hábitat y de la biodiversidad. La demanda de la vivienda producto del crecimiento demográfico de Quito ha hecho que aproximadamente un 80% del sector se encuentre urbanizado dando paso la degradación del suelo debido a la falta de planificación, a las construcciones inadecuadas y la explotación agrícola debido al monocultivo que provoca la erosión y empobrecimiento del suelo (Sandoval, 2003).



Gráfico 7: Densificación urbana en La Argelia

Fuente: Elaboración propia

La estructura urbana del sector no se terminó de consolidar debido a las actividades propias del lugar por lo que no posee una organización urbana que brinde bienestar a algunos de sus habitantes siendo estos: la topografía de la zona, la cultura de quienes habitan y los espacios no planificados los factores por los cuales el barrio no ha crecido de manera ordenada (García, 2016).



Gráfico 8: Desarrollo de viviendas en la Argelia

Fuente: (García, 2017).

Las quebradas encontradas en el sector funcionan como drenajes naturales las cuales sirven para la recolección de las aguas lluvias, pero de igual manera se usa para la recolección de las aguas negras provenientes de los asentamientos hallados en el lugar. Debemos tomar en cuenta que cerca del 9.2% de las viviendas no poseen alcantarillado por lo cual eliminan sus aguas mediante pozos ciegos lo cual forma parte de las contaminación de las aguas subterráneas haciendo de esto perjudicial para las biodiversidad del lugar. Estas formas de contaminación se han dado más que nada debido a la falta de organización de las zonas rurales del sector las cuales no

cuentan con los recursos necesarios para lograr un sistema de drenaje adecuado (Castañeda, 2013)

La alta densificación de la zona y los cambios generados debidos a la construcción provocaron que la vegetación nativa del lugar vaya desapareciendo y siendo reemplazada por vegetación introducida lo cual afecto a diversas especies de fauna y flora. En la actualidad las áreas verdes que se encuentran en el sector son ocupadas por actividad agrícola o por zonas de pastoreo y en menor cantidad por zonas de recreación o espacios públicos. Con el fin de devolver las características originales del sector es indispensable lograr la recuperación de estas especies para así poder regenerar los microclimas en el lugar.

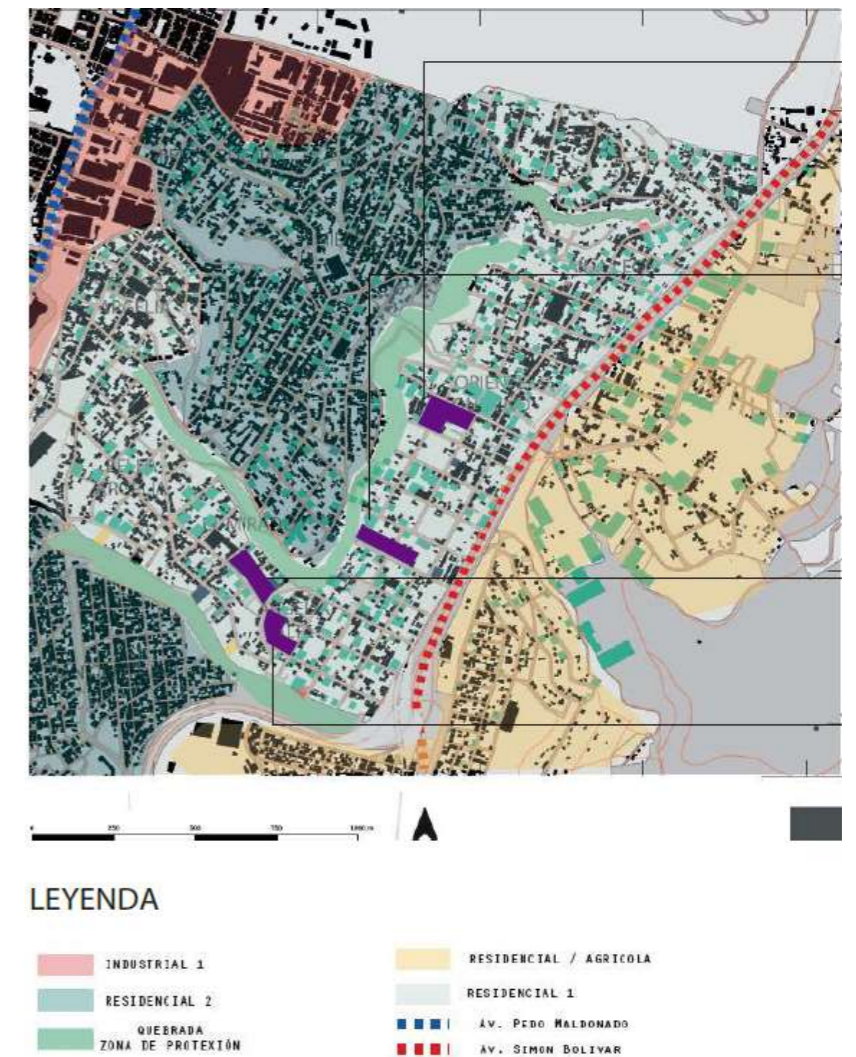
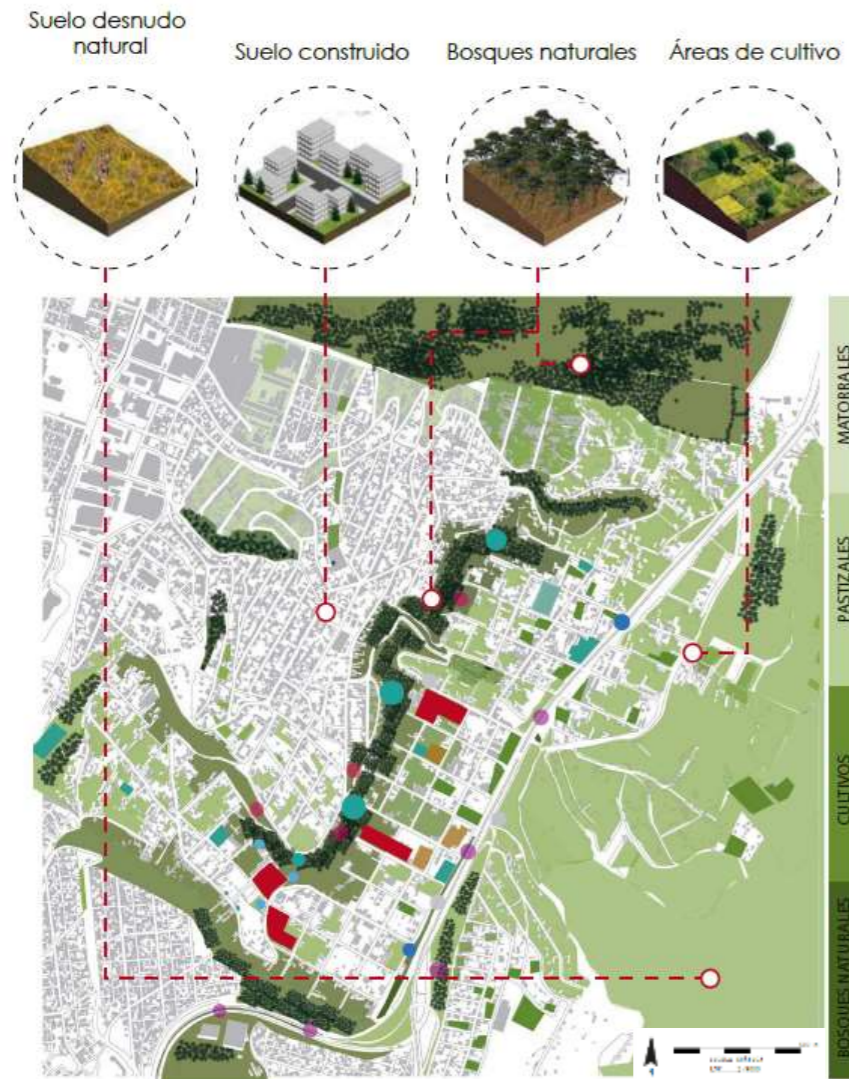


Grafico 9: Usos de suelo de la Argelia

Fuente: Elaboración propia



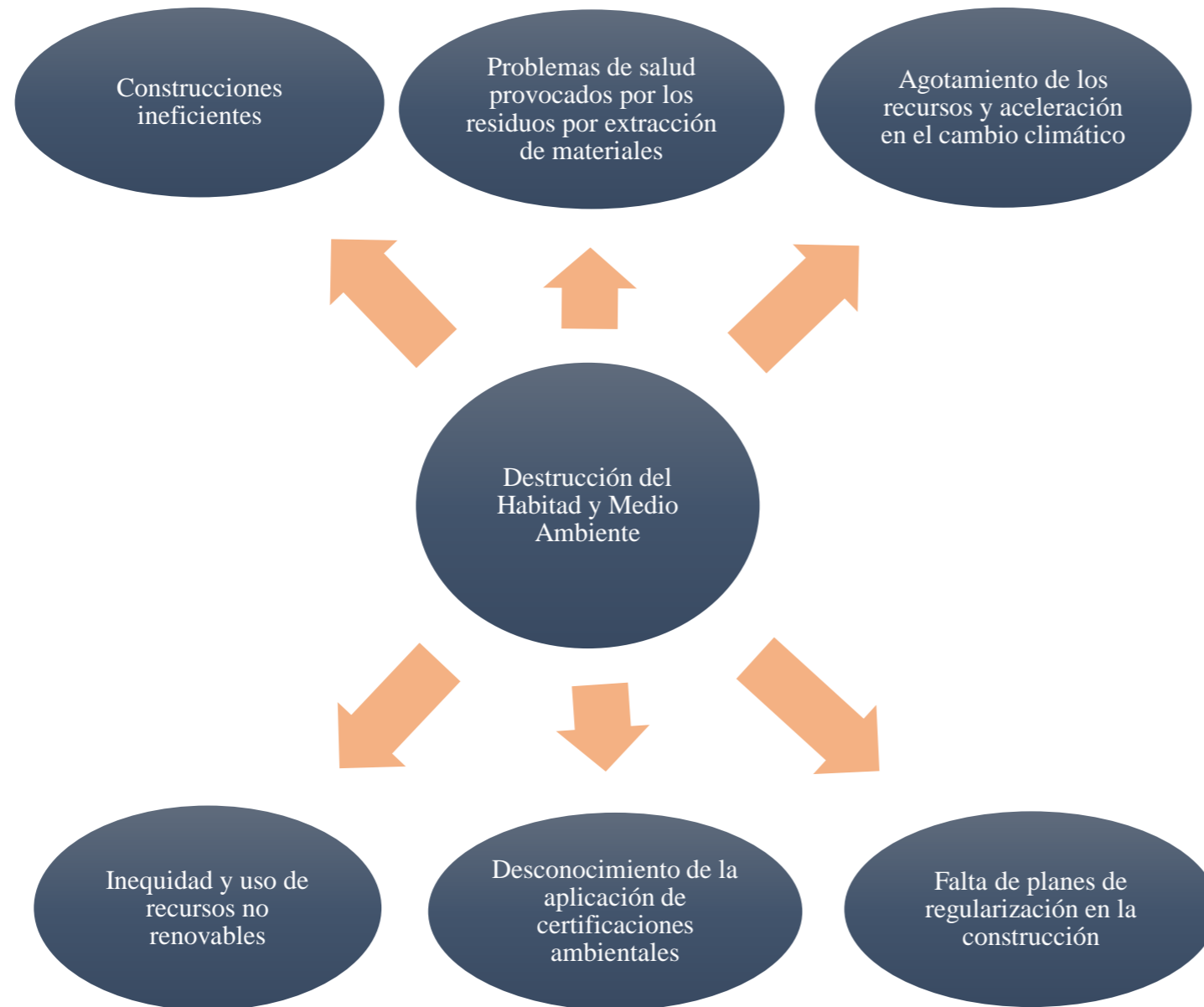
pero que la vez no tan tenido un seguimiento adecuado provocando más problemas que soluciones al medio ambiente. Estos factores han dado paso a la creación de propuestas de viviendas sustentables que lleguen a satisfacer las necesidades de la población como a mitigar los impactos ambientales que se producen debido al mal manejo de los desechos que se producen en el sector. Con la certificación del Living Building Challenge (LBC) se intenta dar una perspectiva de sustentabilidad que de un mejoramiento al sector de la Argelia para así generar nuevas formas de energía renovable que no llegan a afectar al entorno y que a la vez favorezcan para su desarrollo.

Grafico 10: Condiciones actuales de la flora en la Argelia

Fuente: Elaboración propia

La construcción de las viviendas ha sido el punto de partida para que todos estos problemas ambientales se presenten en el lugar desde su densificación hasta el impacto que ha tenido en el lugar. Estas construcciones nacen debido a la necesidad

1.2 Análisis Crítico



Fuente: Elaboración propia

1.3 Formulación del problema

Desde el incremento de la migración hacia el sector de la Argelia las construcciones de las viviendas se han desarrollado de una manera no planificada haciendo que las zonas protegidas como quebradas y bosque sean ocupadas por asentamientos informales que producen efectos negativos en el medio ambiente no solo por la ocupación de materiales poco eficientes que provocan un alto porcentaje en la huella de carbono sino por la modificación del suelo destruyendo los microclimas que se desarrollan en estos. Estas zonas son las vulnerables debido a su diversidad en fauna y flora por lo que es imprescindible proteger estos entornos y lograr una regeneración del ambiente.

1.4 Justificación

El diseño de este proyecto es necesario para lograr la regeneración de la vivienda frente al cambio climático aplicando nuevos procesos que favorezcan el desarrollo no solo de la vivienda sino del sector de una manera sustentable para así crear un ambiente propicio para sus habitantes. Con la implementación de estas viviendas se busca mantener un equilibrio entre la cultura y morfología del sitio, que se adapte con el entorno y que a su vez tenga una relación con el contexto, que favorezca al desarrollo del barrio y que logre generar soluciones frente a las construcciones poco eficientes.

El proceso de certificación del Living Building Challenge que se aplicara en el proyecto es la base para lograr viviendas sustentables que ayuden al medio ambiente y a la vez a sus habitantes aprovechando los recursos renovables y aplicando estrategias que logren generar un mejoramiento en el desarrollo del sector.

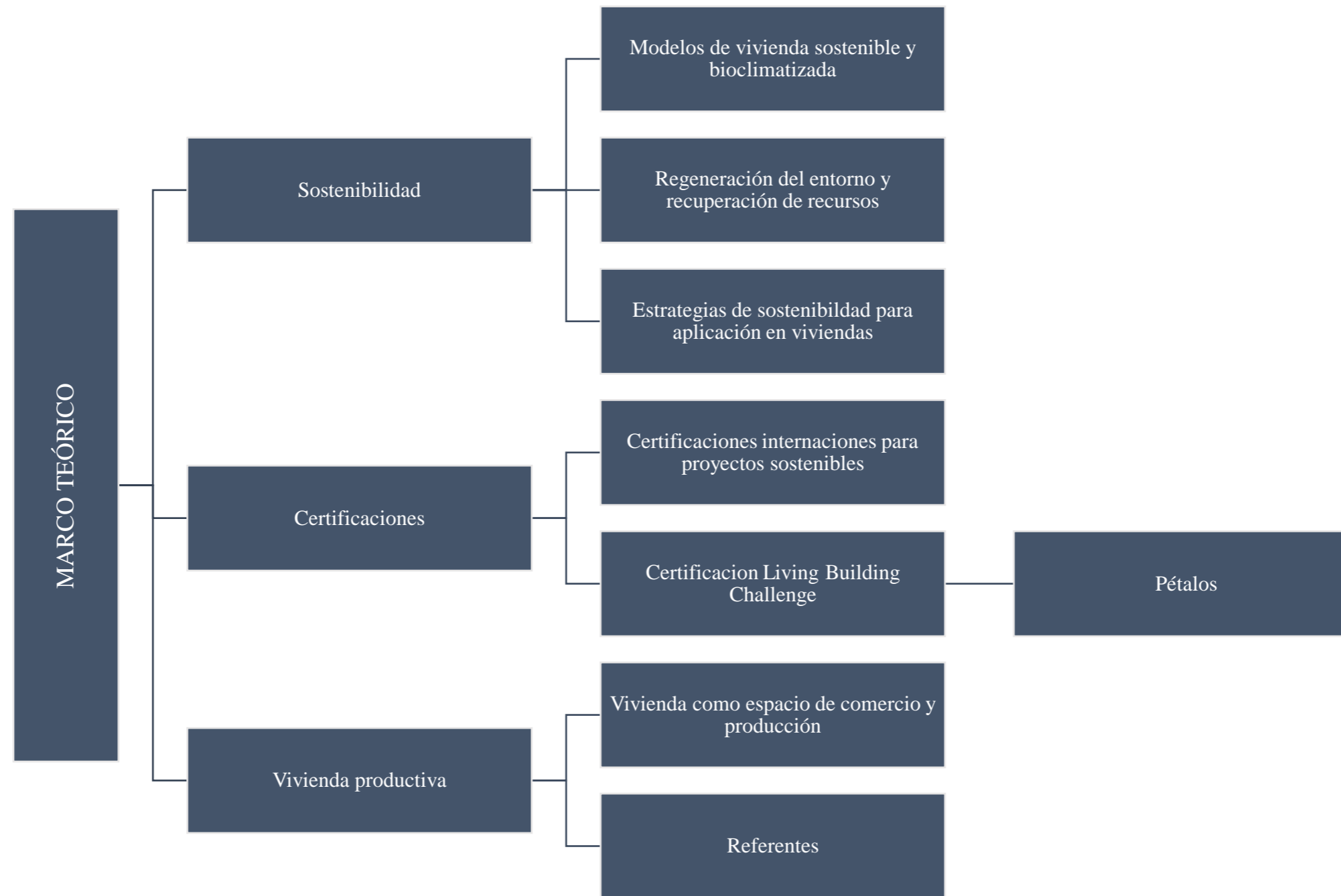
1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

- Diseñar una vivienda productiva sostenibles mediante los parámetros de la certificación de Living Building Challenge (LBC)

1.5.2 Objetivo Específico

- Implementar la certificación del Living Building Challenge en el diseño arquitectónico del proyecto.
- Analizar la morfología arquitectónica de la zona de estudio y el contexto que lo rodea.
- Expresar por medio de programas de eficiencia energética el diseño de la vivienda productiva.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Modelo de vivienda sostenible y bioclimatizada

La arquitectura y la construcción han sido desde siempre una forma de colaborar con el desarrollo y progreso de un país ayudando a resolver problemas relacionados con la vivienda y el habitat, pero así mismo ha generado grandes problemas ambientales durante la construcción y el ciclo de vida de un edificio debido en gran parte a la generación de residuos por lo que ya desde hace algún tiempo se ha empezado a usar el término sostenibilidad como una forma de dar solución a estos problemas (Acosta, 2009).

Ponemos entender a la arquitectura sostenible como un proceso de construcción tradicional, pero en donde se tiene en cuenta todas las etapas de la construcción con el fin de generar un impacto mínimo en el entorno así como también evitar el agotamiento de los recursos (Kibert, 1994). La arquitectura sostenible está sometida a varios criterios por lo que tanto el diseño interior como exterior depende de las estrategias que se usen para su funcionamiento. Estas mismas estrategias deben emplearse de acuerdo a las necesidades y funciones de sus ocupantes. (Hernández, 2008).

Dentro de este mismo modelo podemos relacionarnos con diversos términos como es la bioclimatización que también tiene los mismos principios que la sostenibilidad con el propósito de generar una eficiencia energética y confort. Según (Morillón, 2003), la ventaja de la aplicación de edificios bioclimáticos radica en la optimización de los recursos energéticos y económicos en la gestión de los edificios mediante el ahorro y uso eficaz de la energía, gestionando los edificios y aportando valor añadido al espacio. Al mismo tiempo, se busca la

sostenibilidad del entorno natural y urbano adoptando principios de diseño compatibles con la naturaleza y no en contra de ella.

Los conceptos de bioclimatización y sustentabilidad están interrelacionados, por lo que tanto los aspectos económicos como los ambientales se expresarán de manera sustentable. Por otro lado, dado que la idea básica de la arquitectura bioclimática es el uso de recursos naturales, se propone el uso de recursos locales, materiales del lugar y sistemas constructivos que no afecten el entorno. El edificio responde físicamente a las necesidades de la vida humana al tiempo que brinda confort térmico, lo que le permite desarrollarse en el interior y reducir el impacto producido por energías no renovables (Vidales, 2011)



Grafico 11: Vivienda sostenible

Fuente: (Reingber, 2015)

Los modelos de vivienda sostenible han llegado a generar grandes cambios en la forma de habitar y aunque no ha tomado gran relevancia a nivel mundial varios países ya han

tomado la iniciativa por medio de certificaciones y reconocimientos que promueven la motivación para más personas tomen la decisión de realizar un proyecto sostenible. La sostenibilidad no solo es una fomentar el cuidado del medio ambiente sino que también es una manera de ayudar a la economía de las viviendas al usar fuentes de energía alternativas.

2.2 Regeneración del entorno y recuperación de los recursos

Podemos definir a la arquitectura regenerativa como un sistema dinámico y holístico que tiene como objetivo actuar en el entorno medioambiental en todas sus escalas, esto con fin de generar el menor impacto en el medio ambiente como en el entorno social ya que dentro de sus prioridades es medir el bienestar del ecosistema y de sus ocupantes (Latapi, 2020).

La aplicación de la certificación LBC nos permite no solo construir viviendas que sean sostenibles sino que también nos dan la posibilidad de generar una recuperación de habitat y por lo tanto una restauración de los recursos. Dentro de estos pétalos se fomenta la integración con el entorno que rodea a los proyectos y como esta arquitectura no solo incentiva a la sostenibilidad sino también a la regeneración del mismo. Cada espacio creado y diseñado es una forma de promover la recuperación de la vegetación y el regreso de las especies que con el tiempo han abandonado el lugar (International Living Future Institute, 2014).

Debemos considerar que no solo la sostenibilidad es una forma de solucionar los problemas que se generan sino que el término que debemos usar es el de Co-habitar haciendo uso de los recursos que provee el lugar mismo como la creación de jardines comestibles que dentro del pétalo del sitio es uno de los

requerimientos que se deben aplicar como también la energía solar y los materiales de construcción sostenibles o restaurados y la recuperación de agua lluvia y la reutilización de la misma con el fin de recuperar los recursos son algunas de las principales técnicas que la arquitectura regenerativa aporta a la construcción ecológica.

La certificación es una de las muchas formas por la que podemos optar para lograr una arquitectura regenerativa y sostenible debemos ampliar la concepción de estas técnicas innovadoras y mimetizarnos con el entorno para lograr una recuperación del ambiente y llegar al objetivo de mitigar el impacto.

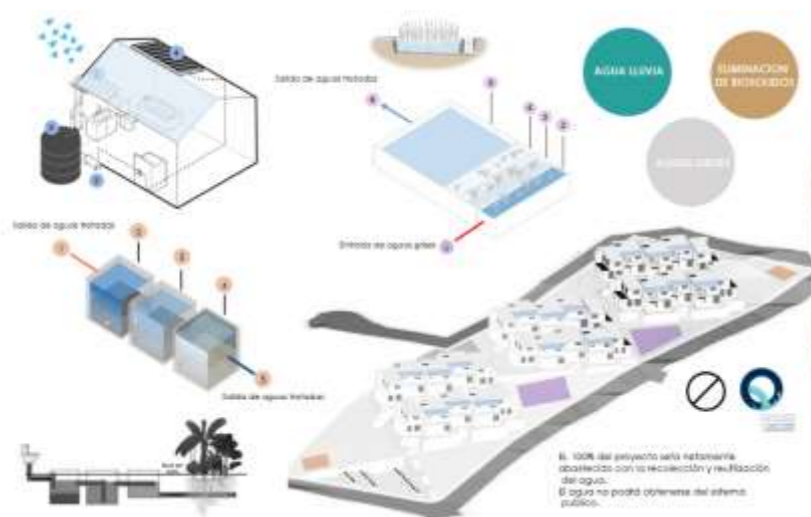


Grafico 12: Recuperación hídrica

Fuente: Elaboración propia

2.3 Estrategias de sostenibilidad para aplicación en viviendas

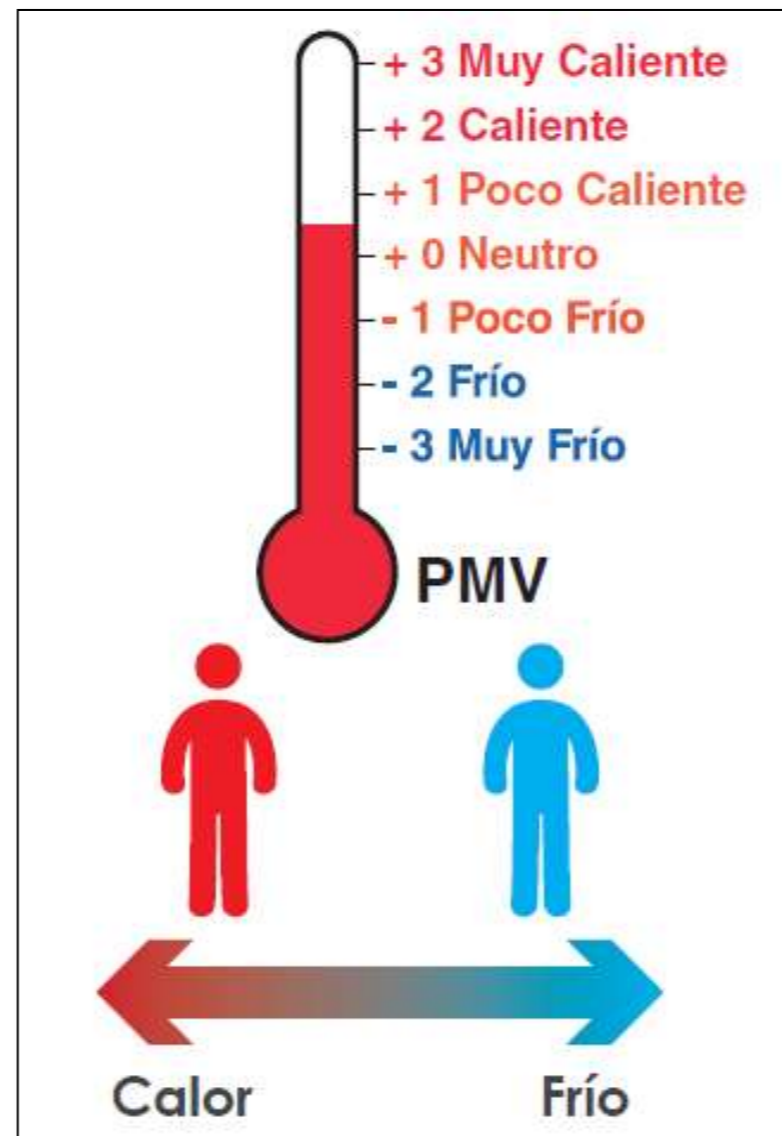


Grafico 13: Rango de confort

Fuente (INER, 2017)

Como bien se ha mencionado el propósito de la arquitectura sostenible es emplear estrategias que ayuden a generar un confort tanto dentro como fuera del proyecto haciendo que estas sean de beneficio para los usuarios por lo

que es esencial saber acerca de los rangos de confort y como llegar a estos. Podemos definir el confort como una combinación de factores ambientales y fisiológicos que generan bienestar (INER, 2017). Hay que tomar en cuenta que se debe realizar un análisis previo de donde y cuando pueden ser aplicadas estas estrategias, la aplicación de estas son de importancia en la fase inicial del diseño para cumplir con los objetivos de la sostenibilidad (Alvear, 2016).

Una de las primeras tareas es la recopilación de información sobre la zona climática en la que se ira a edificar y las condiciones a las cuales el proyecto debe ser adaptado. Una vez analizada la información climática del lugar se procederá a aplicar las estrategias recomendadas para la construcción dependiendo de las condicione de la zona. Para seleccionar las estrategias a plantearse se tomaran en cuenta características como los materiales, orientación, diseño y el acondicionamiento de estrategias pasivas y activas para el funcionamiento del proyecto y para el confort adaptativo.

En el caso de Ecuador se pueden definir 6 zonas climáticas descritas a continuación:

a) Zona 1: húmeda muy calurosa: Se ubica en las zonas costeras y la región amazónica profunda del Ecuador, tienes variaciones de temperatura en el día y la noche.

b) Zona 2: húmeda calurosa: se caracteriza por una oscilación térmica más elevada que reduce la necesidad de refrigeración, especialmente durante la noche.

c) Zona 3: continental lluvioso: Se presentan necesidades de calefacción y refrigeración debido a los cambios producidos entre el día y la noche y donde las lluvias se presentan en altas cantidades. En esta zona se pueden aplicar varias estrategias pasivas. En esta zona se ubican ciudades como Loja, Cuenca y Quito.

d) Zona 4: continental templado: Caracterizado por ser una zona templada con temperaturas que no sobrepasan los 20 grados centígrados.

e) Zona 5: fría: Se encuentran en una altitud de entre 3000 y 5000m por lo que se necesitan estrategias de calefacción por el día y por la noche así como captación solar, aislamiento e inercia.

f) Zona 6: muy fría: Se caracteriza por sobrepasar los 5000m. En estos lugares se pueden aplicar todas las estrategias de captación solar, inercia y aislamiento (INER, 2017).

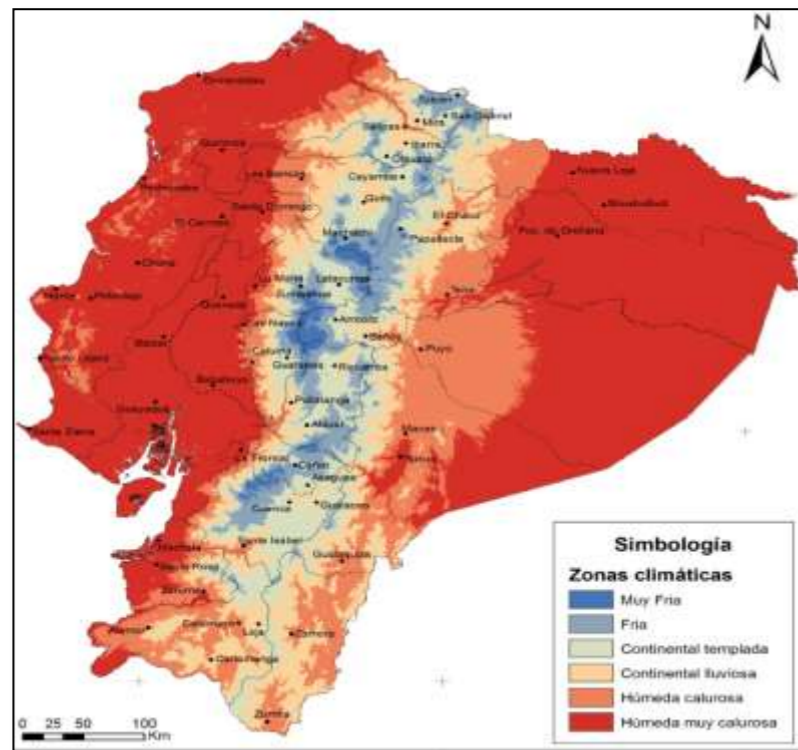


Grafico 14: Mapa de zonificación climática del Ecuador

Fuente (INER, 2017)

Una vez que se ha determinado el clima y la ubicación del proyecto se procederá a utilizar las estrategias necesarias para la adaptabilidad de la vivienda a la zona. Las zonas climáticas por

lo tanto serán las pautas para determinar las estrategias que serán necesarias en cada lugar. En este caso el lugar de estudio es la Zona 3 en donde se han manejado diferentes estrategias pasivas y activas para lograr una vivienda sostenible y que cumpla con los requerimientos necesarios.

Una de las estrategias importantes a tener en cuenta consiste en el tipo de material que se utilizara en la edificación del cualquier proyecto ya que los materiales como la madera o el ladrillo producen un impacto menor en el ambiente. Esto a su vez favorece en gran parte al confort térmico y a la reducción de contaminación debido al uso de materiales como el cemento o aluminio que en la actualidad son perjudiciales (Zabalza, Díaz, Aranda y Scarpellini, 2014).

Dentro de las estrategias que se plantean para lograr una arquitectura eficiente son: **a)** Utilizar materiales de alta densidad y calor específico para que absorban calor durante el día y lo liberen en la noche.

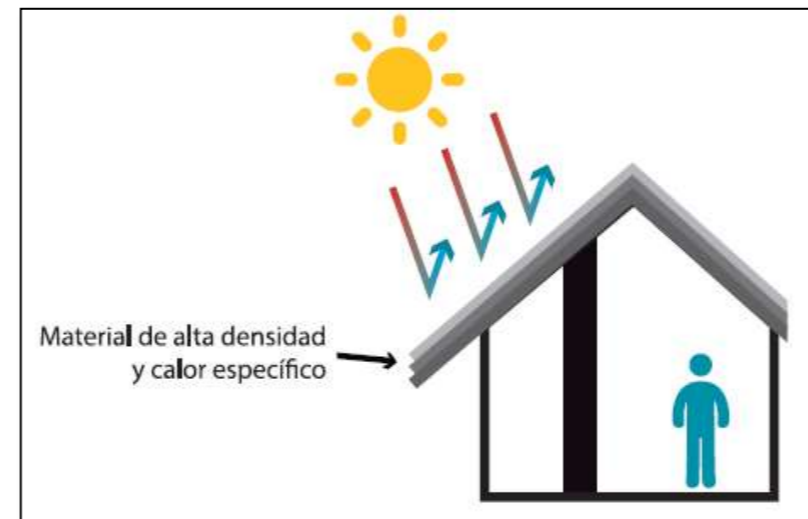


Grafico15: Diagrama de materiales

Fuente: (INER, 2017)

b) Controlar el acceso de iluminación en la fachada oeste para evitar ganancias excesivas a calor dentro de la vivienda o generar algún tipo de protección.

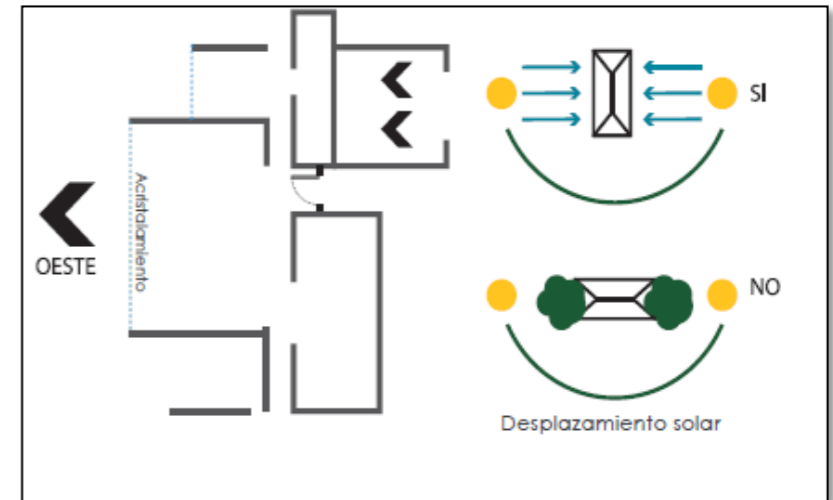


Gráfico 16: Orientación de la fachada

Fuente: (INER, 2017)

c) Orientar la fachada de mayor longitud hacia el Este para maximizar la cantidad de ventanas expuestas al sol durante la mañana y el atardecer.

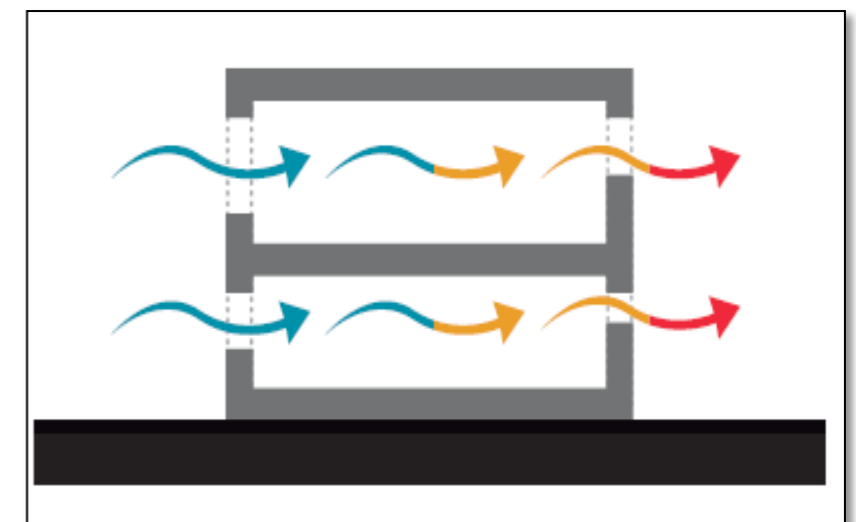


Grafico 17: Diagrama de ventilación

Fuente: (INER, 2017)

e) Utilización de un invernadero adosado para la absorción del calor en la mañana y tarde para posteriormente calentar la vivienda por las noches.

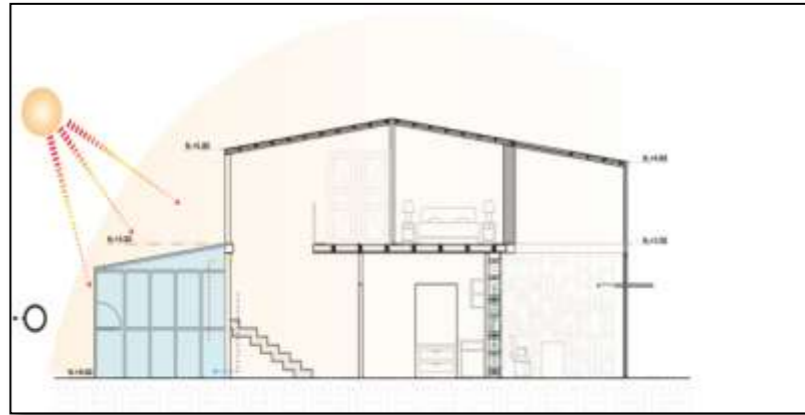


Gráfico 18: Invernadero adosado

Fuente: Elaboración propia

Todos estos puntos son los recomendados por el manual de Estrategias para mejorar las condiciones de habitabilidad y el consumo de energía en viviendas en donde describe cada punto y sugiere cada necesidad dependiendo de la zona climática en la que se proyecte la vivienda. El análisis de los datos como el asoleamiento, la ventilación, humedad, etc. son importantes para tenerlos en cuenta en el diseño y construcción. Todas estas estrategias bioclimáticas se han usado desde varios años por lo que es imprescindible identificar y analizar cuales se desarrollaran en los proyectos.

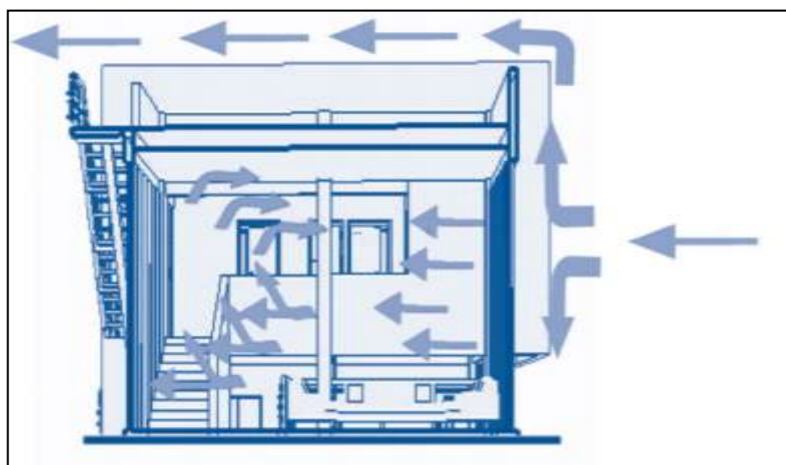


Gráfico 19: Vivienda sostenible y bioclimatizada

Fuente (Vidales, 2011)

2.4 Certificaciones internacionales para proyectos sostenibles

La sostenibilidad en los edificios es una tendencia y hay muchas razones por las que es cada vez es más importante ser consciente de las consecuencias negativas que se pueden producir en el ambiente a causa de la construcción, por lo cual como manera de control se han creado sistemas de certificación que se pueden implementar de acuerdo con los requisitos resultantes de cada lugar en donde se implanten los proyectos. Las certificaciones de sostenibilidad están destinadas a la evaluación de edificios con el fin de cumplan todos los requisitos necesarios para lograr llegar ser edificios sostenibles, el equipamiento y el uso de tecnologías y técnicas de gestión que aseguran la eficiencia energética con bajo impacto ambiental. (Hernández, 2008)

Dentro de las certificaciones más conocidas a nivel mundial se encuentran:

a) LEED (Leadership in Energy & Environmental Design): Es una de las certificaciones más utilizadas en la construcción. Se usa durante toda la construcción de las edificaciones y otorga certificaciones según a diversos criterios relacionados con los impactos ambientales (León, 2018).

b) BREEAM (Building Research Establishment Environmental, Assessment Methodology): La certificación esta encargada de medir la sostenibilidad de los edificios. Esta certificación favorece a los usuarios del proyecto generándoles confort y también mitigando el impacto ambiental. Las

edificaciones que cuentan con esta certificación son considerados más resilientes y son más flexibles con respecto a las demandas de economía (León, 2018).

Las certificaciones no solo validan que las construcciones sean eficientes, sino que colaboran como el medio ambiente para que no exista una explotación de los recursos y que esta manera el medio ambiente sufra el menor impacto. Una de las certificaciones que se plantean aplicar es el LBC la cual plantea varios requisitos su cumplimiento.

2.5 Certificación Living Building Challenge (LBC)

Es una organización no gubernamental comprometida con la sostenibilidad. En el LBC, para ser certificado como "Living", un edificio debe cumplir con la lista completa de 20 requisitos después de 12 meses de ocupación total del edificio. El programa involucra al arquitecto, así como a los propietarios y ocupantes en el diseño y funcionamiento del edificio (Zekos, 2012). Hay que tener en cuenta que los proyectos del Desafío Vivo se pueden implementar en cualquier lugar del mundo y en cualquier zona climática lo que nos deja ver la diversidad de la arquitectura (International Living Future Institute, 2014).



Gráfico 20: Mapa de ubicación proyectos LBC

Fuente: (International Living Future Institute, 2014).

La certificación está basada en siete categorías, o pétalos, que son: lugar, agua, energía, salud y felicidad, materiales, equidad y belleza. Estos pétalos tienen como objetivo demostrar que la sustentabilidad en cualquier futuro proyectos (Chamberlain, 2018).

a) Pétalo de Sitio

El pétalo consiste en la relación entre la gente y su relación con su entorno. Pretende crear un medio ambiente creado por el hombre, pero que se conecte con las características del lugar con el fin de preservar su historia y tradición. Aquí se muestra como es recomendable construir y proteger el lugar al momento de generar un nuevo proyecto o intervención con lo cual también incentivan a pensar más en las comunidades antes que en el automóvil (International Living Future Institute, 2014).

El pétalo se subdivide en 4 imperativos descritos a continuación: El primer imperativo consiste en el análisis del lugar, teniendo en cuenta que los proyectos a desarrollarse no afecten a ningún hábitat vulnerable. El segundo imperativo busca integrar la agricultura al proyecto según la escala y densidad demostrando que una vivienda pueden abastecerse por 2 semanas como mínimo.

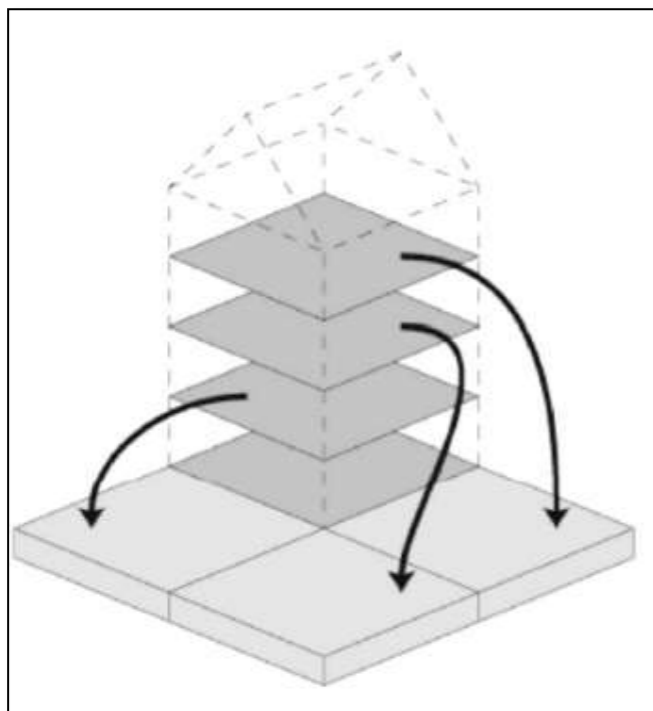


Grafico 21: Medición de la relación del área del piso para agricultura

Fuente: (International Living Future Institute, 2014).

El tercer imperativo intenta preservar un área natural ecológica por cada hectárea del proyecto a ejecutarse. El cuarto imperativo trata sobre la movilidad y de cómo los proyectistas deben beneficiar a la comunidad con una movilidad alternativa que se pueda desarrollar interior y exterior del lugar.

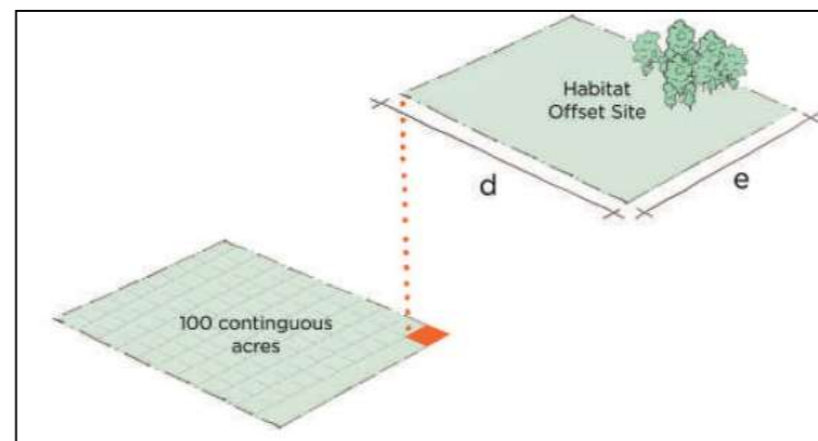


Grafico 22: Área de compensación

Fuente: (International Living Future Institute, 2014).

b) Pétalo de Agua

Este pétalo consiste en reorientar la manera en como las personas utilizamos el agua y como este ha generado problemas debido al mal uso del líquido vital por lo que hoy en día se están planteando diferentes alternativas para poder mitigar este problema (International Living Future Institute, 2014).

El pétalo cuenta con el quinto imperativo que consiste en que el 100% del agua utilizada deben producirse por la reutilización y captación de aguas lluvias, precipitaciones,

escorrentías y reutilización de aguas grises y negras por medio de sistemas de captación y tratamiento para satisfacer las necesidades de los usuarios de proyecto ya que no se puede usar agua del sistema público esto con el fin de lograr proveer a todo el proyecto del agua necesario para satisfacer sus necesidades de consumo.

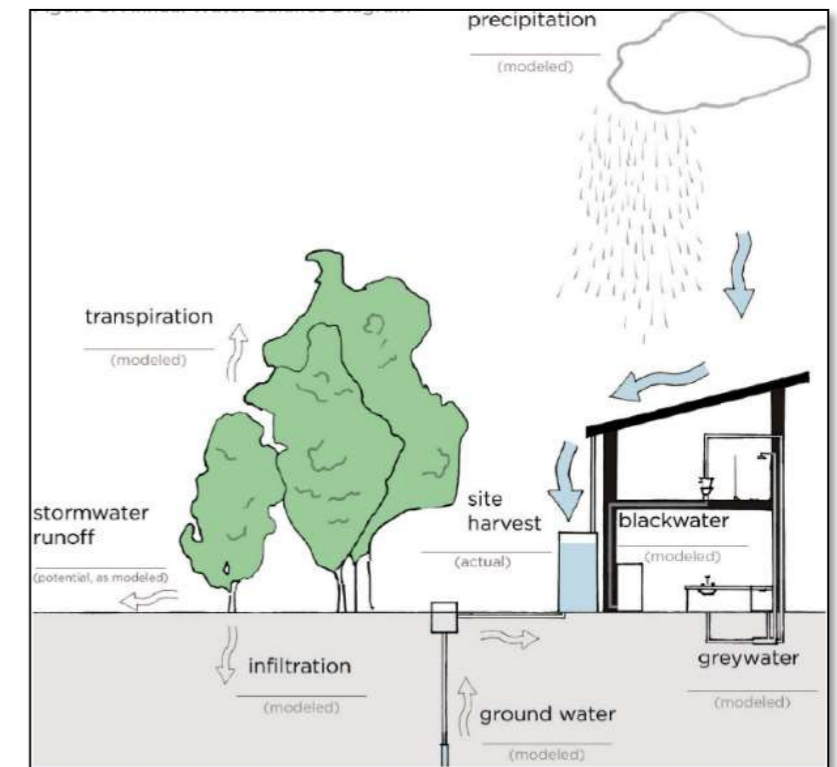


Grafico 23: Diagrama de recolección y captación de agua

Fuente: (International Living Future Institute, 2014).

c) Pétalo de Energía

El pétalo se basa en la producción de energía por medios renovables con el fin de reducir el consumo eléctrico y que se operen todo el año sin generar contaminación para proveer a la vivienda de energía suficiente a través de otros sistemas de

alternativos que no perjudiquen el medio ambiente (International Living Future Institute, 2014).



Grafico 24: Recorrido solar

Fuente: Elaboración propia

En el pétalo de energía se encuentra el sexto imperativo denominado Balance positivo de energía cuyo objetivo es generar el 105% de las necesidades del proyecto deben ser producidas una energía alternativa; la energía no debe conectarse a la red pública.

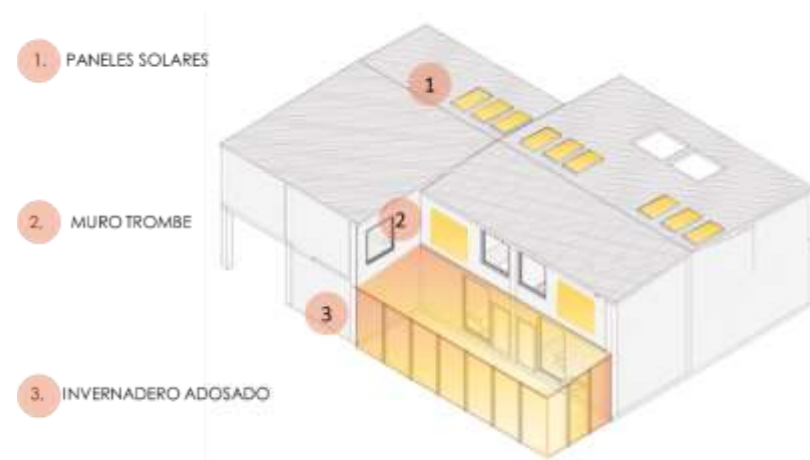


Grafico 25: Estrategias de energía

Fuente: Elaboración propia

d) Pétalo salud y felicidad

El pétalo está basado en las conexiones ambientales para generar espacios saludables. Esto mucho tiene que ver con la ocupación de los usuarios y las condiciones apropiadas para vivir y habitar. El propósito es crear un entorno favorecedor que produzca bienestar a sus ocupantes (International Living Future Institute, 2014).



Gráfico 26: Relación biofilia

Fuente: Elaboración propia

En este pétalo encontramos los imperativos: 7,8, y 9. El séptimo imperativo de Entorno civilizado nos menciona que los espacios deben tener una ventilación adecuada con ventanas operables que permitan el acceso del aire puro por lo que la ventilación natural es de suma importancia.

El octavo imperativo de un entorno interior saludable en el que se promueve la buena calidad del aire dentro del proyecto especificando varias normas como no fumar, tener una buena ventilación en baños, cocinas, zonas de aseo con el fin de cumplir el imperativo. El noveno imperativo de Entorno

Biofílico busca generar una conexión entre el humano y la naturaleza logrando espacios que se conecten con el proyecto.

e) Pétalo de Materiales

El propósito del pétalo consiste en utilizar los materiales menos contaminantes para el ambiente y que provoquen un impacto mínimo en el momento de la construcción. Estos materiales deben ser no tóxicos. Varios son los problemas que se pueden originar debido al uso de materiales no certificados al momento de la construcción (International Living Future Institute, 2014).

En este pétalo se detallan los imperativos 10,11,12,13 y 14 los cuales detallan el manejo y transportación de los materiales. El imperativo 10 menciona todos los materiales que no podrán ser utilizados debido a su comercialización y por lo tanto no podrán ser usados por estar en la lista roja.

El imperativo 11 se calculará la huella de carbono de cada material que será usado en todas las fases del proyecto y cuál será la compensación que se tendrá al finalizar toda la construcción.

El imperativo 12 de Industria responsable menciona que todas las materias primas deben ser extraídas de forma sustentable y equitativa estas incluyen. En el caso de la madera debe contar con la certificación FSC que garantice que proviene de reservas de material rescatado.

El imperativo 13 Economía de vida nos da parámetros de la distancia máxima de donde se pueden extraer los materiales para la construcción del proyecto. El imperativo 14 Balance positivo de residuos intenta generar el mínimo de residuos durante todas las fases de la construcción.

Todos los tipos de proyectos deben contar con una infraestructura en donde todos los productos sean reciclados o que se usen para compostaje.



Grafico 27: Casa del Peregrino certificada

Fuente: (Revista arquitectura y madera, 2021)

f) Pétalo de equidad

El objetivo del pétalo es fomentar una comunidad de inclusión y equitativa sin comparaciones por la raza, género o clase esto con el fin de tomar decisiones para proteger el entorno de los sostiene. Es esencial crear un entorno donde toda la comunidad pueda participar del desarrollo y en donde fomentar la igualdad sea la prioridad. Este pétalo contiene los imperativos 15, 16, 17 y 18 los cuales se detallan a continuación (International Living Future Institute, 2014).

El imperativo 15 Escala humana y lugares humanos indican que los proyectos se deben crear a escala humana con el

fin de que el usuario sea la prioridad y no el automóvil, para esto se deben seguir requisitos para lograr con el imperativo.

El imperativo 16 de Acceso universal a la naturaleza y el lugar indican que todo el proyecto de ser inclusivo y que por lo tanto todas las personas deben tener libre acceso a las zonas exteriores. El proyecto no debe impedir el acceso del aire puro, acceso a la luz del solar en los espacios ni tampoco restringir el acceso a un arroyo natural a menos de que represente un peligro.

El imperativo 17 de Intervención equitativa menciona que por cada dólar que se invierta en proyecto ya sea sea costos directos o indirectos, el desarrollo deberá donar medio centavo de dólar a un Programa de Compensación Equitativa.

El imperativo 18 de Organizaciones “Just” sugiere que el proyecto creó una sociedad en donde se rindan cuentas de todas las prácticas de negocios realizadas por terceros participantes en el proyecto. (International Living Future Institute, 2014).

g) Pétalo de Belleza

El objetivo del pétalo es incentivar y motivar a las personas por medio de diseños que logren inspiración para lograr tener un ambiente relajante. La creatividad del diseñador no está limitada a ningún parámetro por lo que la imaginación es la única limitante (International Living Future Institute, 2014).

El pétalo consta del imperativo 19 y 20 los cuales describen características de belleza para el deleite de los visitantes y usuarios. El imperativo 19 de Belleza y espíritu busca deleitar al público y celebrar la cultura en el proyecto mientras que el imperativo 20 de Inspiración y educación lo que busca es poner a disposición del público toda la información sobre la operación y el desempeño del proyecto con el objetivo

de compartir con los visitantes las diversas soluciones y motivar al cambio.



Grafico 28: Casa de la lluvia del desierto, certificación pétalo de belleza

Fuente: (Lloyd Alter, 2018)

Cada uno de los pétalos está constituido para que llegue a formar un entorno saludable de bienestar y de salud. El cumplimiento de todos los imperativos forman una reacción en cadena para que el proyecto cuente y se critique como una nueva forma de construir y por lo mismo tener una nueva visión de la arquitectura en donde no es necesario crear un impacto negativo en el ambiente sino todo lo contrario que se relacionen en si y logren formar una arquitectura sostenible y sustentable que fomente la unión y la comunidad.

2.6 Vivienda como espacio de comercio y producción

La casa productiva no es una casa estandarizada dentro de la arquitectura local, es un fenómeno informal que aparece en distintos contextos socioeconómicos de la ciudad y desdibuja la estructura convencional de la vivienda: la productividad es lo que estructura las nuevas actividades dentro de la célula habitacional, desde el uso de muebles para este propósito hasta el estilo de vida de una unidad emocional (Páez, 2018).



Grafico 29: Configuración espacial vivienda productiva

Fuente: (FP Arquitectura, 2019)

La vivienda productiva pretende lograr la integración del trabajo a la casa, para que quienes no pueden acceder a las redes de trabajo del mercado, tengan la posibilidad de generar ingresos que les permita auto-sustentarse. Este concepto proporcionó la idea principal de cómo consolidar una vivienda con las características de esta población a modo de especificar cuáles eran sus relaciones tanto formales como de relaciones espaciales que configuraron en sí el diseño de las viviendas a modo de ser flexibles y adaptables con el tema productivo (Peña, 2019)

Según un nuevo informe de Naciones Unidas, se estima que esta proporción aumentará al 13% para el 2050. Por lo tanto, el desarrollo sostenible dependerá cada vez más de una adecuada gestión del crecimiento urbano y considerará hacerlo más compacto (Natura Futura, 2019).

Espacio adaptable

Es posible definir el tipo de una categoría específica: por un lado, la población y tipo de familia, por otro lado, el deseo de estilo de vida y vivienda. Dado que no existe una familia típica con las mismas características demográficas, el diseño arquitectónico de la casa no se puede estandarizar, por lo que el uso del espacio habitable es diferente. Por tanto, el espacio debe diseñarse de forma flexible y adaptable a las necesidades de cada grupo familiar. Las actividades productivas al interior de la vivienda se han convertido en un soporte para incrementar sus recursos. Si bien las actividades productivas al interior de la vivienda no son el ingreso principal de las familias, sí se convierten en una entrada relevante para su sustento.

La decisión de qué tipo de actividad se puede desarrollar en la vivienda, depende del inventario que se haga de los recursos físicos, humanos, de capital, de tecnologías disponibles, así como de la facilidad de obtener los recursos externos de la propia región o de regiones distantes (El tiempo, 2000)

Existen 3 factores a tomar a cuenta al implementar una vivienda productiva

- 1) Saber la cantidad de ocupantes que ocuparan el espacio
- 2) conocer y evaluar qué ámbitos laborales
- 3) buscar formas creativas para relacionar la vivienda y la unidad productiva (Parada 2018).

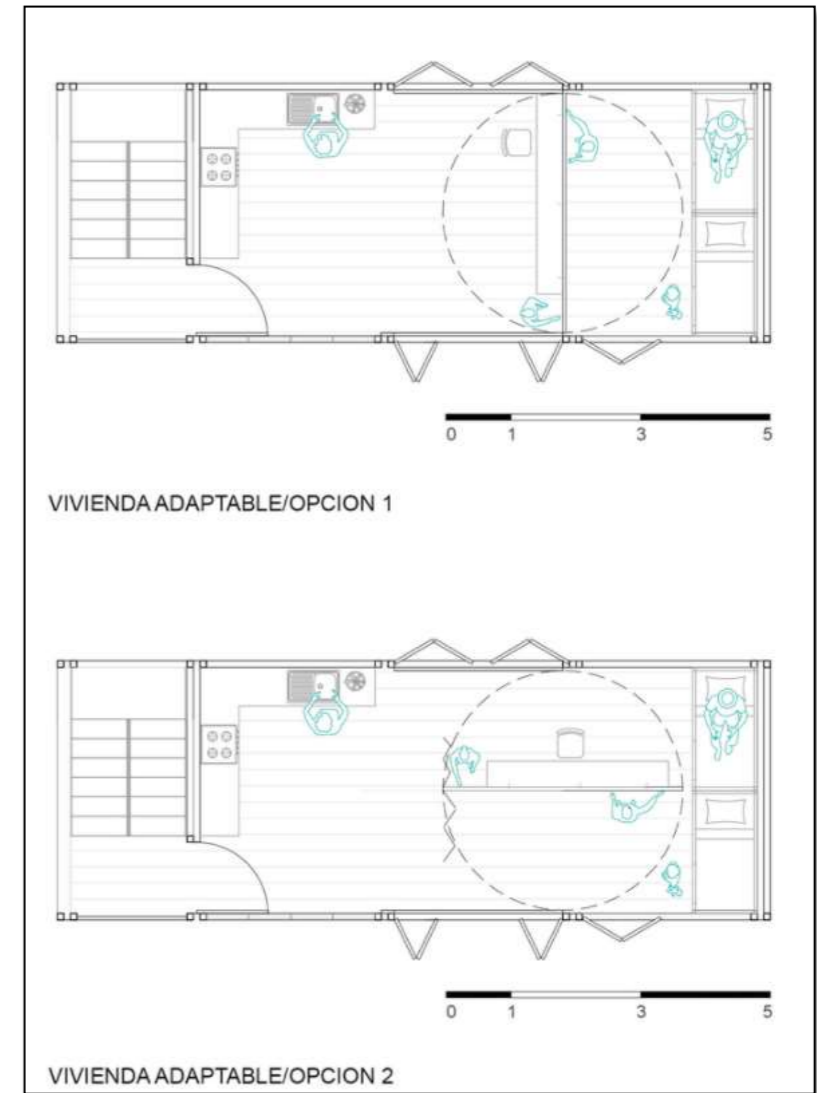


Grafico 30: Adaptabilidad de la vivienda productiva

Fuente: (Natura Futura, 2018)

La vivienda productiva es una de las tipologías que se han ido implementado como un recurso esencial en las familias. Debemos tener en cuenta que la vivienda productiva no debe sacrificar los espacios sino que por el contrario estos espacios se deben adaptar a la vivienda y a los ocupantes. Esta tipología es una forma de no solo de sustentabilidad económica sino que también se puede considerar como una solución a los problemas generados por el desuso de espacios por lo tanto aunque este tipo

de viviendas surgieron desde el posmodernismo aún sigue siendo un beneficio para generar empleo y sostenibilidad (Pradera, 2018)

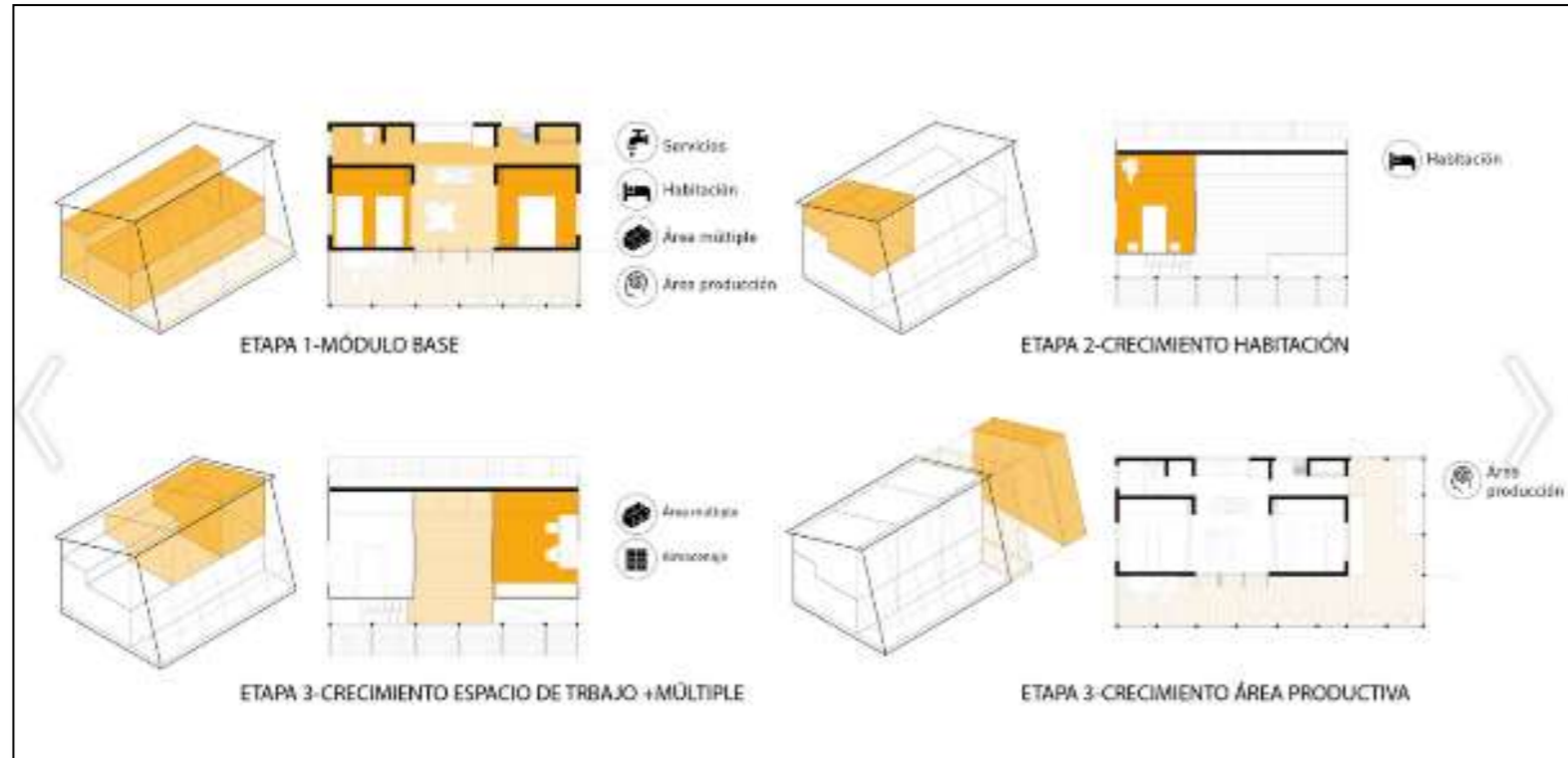


Grafico 31: Configuración espacial vivienda productiva

Fuente: (FP Arquitectura, 2019)

2.7 Análisis de referentes

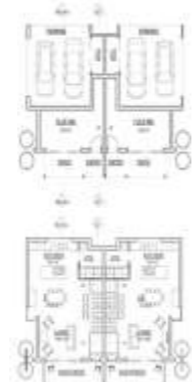






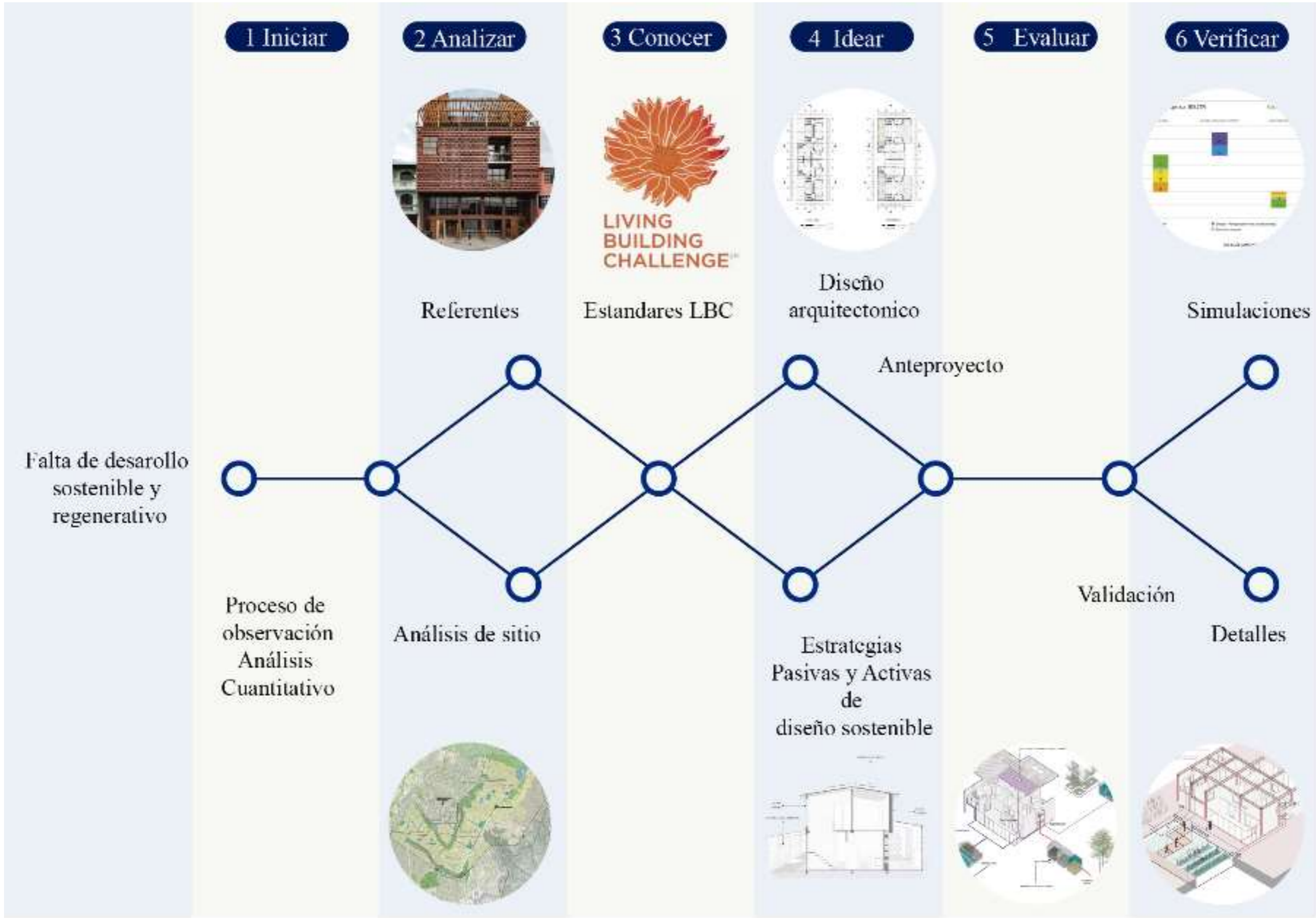
REFERENTE LIVING BUILDING CHALLENGE (LBC)											
PROYECTO	INFORMACIÓN	USO Y FUNCION	PLANIMETRIA	ESTETICO FORMAL	PETALOS						
					SITIO	AGUA	ENERGÍA	SALUD Y FELICIDAD	MATERIALES	EQUIDAD	BELLEZA
ZHOME (5 UNIDADES)	El proyecto se ubica al este de Seattle, Washington. Arquitectónico: Arquitectos David Vandervort	Residencia			Ubicado en una zona rural para brindar acceso al entorno subdesarrollado que interpretan, el proyecto hizo todo lo posible para mejorar el acceso público	Para el ahorro de agua incluyen jardines tolerantes a la sequía, inodoros de doble descarga, lavadoras de ropa entre otros. Los tanques de captación de agua de lluvia de 1,000 a 1,700 galones por unidad, capturan y almacenan suficiente agua del techo para descargar los inodoros y lavar la ropa durante todo el año. En general, las casas de alta eficiencia usan un 60 por ciento menos de agua que las casas comparables	Cada unidad tiene su propia matriz modelada para compensar el uso de energía previsto dentro del hogar. Innovaciones como una bomba de calor de fuente terrestre, ventiladores de recuperación de calor y calefacción hidrónica dan como resultado una reducción del 35% en el uso de energía. Los paneles solares en la azotea de zHomes producen más energía en un año que la que consumen los hogares.	Los residentes reciben un soplo de aire fresco cada vez que ingresan a sus hogares, que cuentan con concreto expuesto y pisos de bambú con certificación FSC, productos de madera compuesta no tóxicos, acabados de baja toxicidad, calor radiante y ventiladores de recuperación de calor.	Se redujeron los impactos durante la construcción, con más del 90 por ciento de los desechos de la construcción reciclados. Casi toda la madera utilizada fue certificada al igual que los pisos de bambú. Lo unico por excepcion fueron las tuberías en donde su utilizo PVC	zHome es parte de una aldea sostenible más grande que integra viviendas asequibles y tarifas de mercado. El diseño urbano del proyecto se centró fuertemente en la creación de hábitat para humanos, no para automóviles. La comunidad está construida alrededor de un patio orientado al sur, con paredes de asientos y señalización educativa.	Se realizan recorridos por el interior e el exterior del proyecto por lo que la comunidad se puede conectar por personas del exterior.
	Área del proyecto: 1596 metros cuadrados	Las plantas bajas del proyecto estan destinadas como un espacio flexible en donde le permite combinar lo publico y lo privado									
REFERENTE VIVIENDA PRODUCTIVA - SIN CERTIFICACIÓN											
EL PROVEEDOR	El proyecto se encuentra en la ciudad de Montalvo, provincia de los Ríos, Ecuador	Comercio, vivienda, lugar de ocio y alquiler						unificados por una doble envolvente permeable en su totalidad otorgando iluminación tamizada, ventilación natural purificada. Dicha ventilación se complementa con el pulmón del proyecto; un lucernario y desfogue de aire a triple altura de 4m x 4m, que conecta el cielo con el área social de la vivienda	Con el fin de aprovechar materiales de bajo impacto ambiental se uso ladrillo artesanal visto con un sistema constructivo tradicional que fomenta la mano de trabajo local.		
	Área: 960 m²	El Proveedor refleja y establece estrategias de compacidad y diversificación, utilizando diferentes niveles como un multiprograma que satisfaga las necesidades de los ocupantes.				Uso de agua potable del sistema público	Uso de energia electrica común				
	Arquitectos: Natura Futura Arquitectura										
VIVIENDA RURAL SOSTENIBLE Y PRODUCTIVA EN COLOMBIA	El proyecto se plantea en la ciudad de Bogotá, Colombia	Vivienda, comercio y producción				El proyecto se provee por medio de la captacion de agua lluvia y por medio de la filtracion de las aguas grises incluyendo tambien el suministro de agua potable.	El Invernadero se usa como un dispositivo térmico que calefacciona una vivienda de forma segura y eficiente. Cubierta térmica para la calefacción ademas de un termo techo ademas de que la energía se provee por paneles solares	Todos los espacios de la vivienda cuentan con aire puro y con una ventilación adecuada que permite que los ocupantes logren un bieno adecuado asi como de confort dentro de la vivienda.		El proyecto intenta integrar a la comunidad para lograr mejores condiciones de habitabilidad, intenta gerar espacios de lugares inclusivos donde todos pueden formar parte del proyecto ya que es accesible para todos aquellos que dessean adquirir una vivienda.	
	Arquitectos: Espacio Colectivo Arquitectos + Estación Espacial Arquitectos	Surge como la idea del hábitat resiliente, que se adapta al entorno, produciendo su propio alimento, calentando su interior, creciendo junto a sus habitantes, respetando sus tradiciones arquitectónicas y espaciales permitiendo ser parte de una comunidad.									

Tabla 1: Análisis de referentes

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Metodología e interpretación de datos

La metodología utilizada para la investigación se base en la obtención de información acerca del sector de la Argelia y sobre los estándares para la implementación de una vivienda sostenible, estos datos principalmente se enfocaron a las relaciones socio económicas y ambientales con lo cual nos permite tener un entendimiento más claro de los alcances a los que se intenta llegar en el proyecto.

3.1.1 Enfoque de investigación

Para la investigación se utilizara una metodología mixta que comprende entre datos cualitativos y cuantitativos esto con el fin de tener una perspectiva más cercana a datos que permitan conocer aspectos de la población y de las características propias del sector así como de los métodos usados para el diseño y evaluación de condiciones de la vivienda.

3.1.2 Enfoque Cualitativo

Hernández, Fernández y Baptista (2010), señalan que el enfoque cualitativo se basa en la compensación de las perspectivas sociales o individuales enfocadas en las relaciones con el entorno o fenómenos que los rodea, es decir en como los participantes perciben la realidad y como el investigador utiliza diversos métodos para recolectar esta información.

La metodología se empleó en diversos procesos de la investigación los cuales fueron necesarios para recabar información sobre el lugar y la implantación del proyecto en las distintas fases de desarrollo.

Analizar

Análisis de sitio

Se realizó un diagnóstico previo del lugar de investigación con el fin de recolectar información sobre las condiciones sociales, económicas, ambientales y físicas del sector. Para este análisis se emplearon procesos de observación en donde se llevó un registro fotográfico, libros, revistas y sitios web para lograr una mejor comprensión del entorno (Villacis, 2010).

Por medio de planos catastrales y topográficos de realizaron los estudios de problemáticas de riesgos naturales, topografía de los predios asignados para la implantación del proyecto así mismo para ubicar puntos de interés o conflictivos que llegan a formar parte del diario vivir de los pobladores.

Se realizaron entrevistas dirigidas a diferentes actores de la población con el fin de tener una idea más cercana de cómo perciben el entorno del sector, sus necesidades habitacionales y conocer las problemáticas que afectan al mismo.

Referentes

A partir de información obtenida por sitios web como el Living Future se realizaron análisis de diversos referentes del LBC enfocados a la sostenibilidad con fin de comprender los diferentes enfoques y parámetros que se tomaron en cuenta durante todas las fases de las construcción de los proyectos así como de las estrategias que se plantearon en cada uno. Estos estudios de caso fueron el punto de partida para generar las diversas estrategias que se utilizaron en los proyectos de investigación.

Conocer

Living Building Challenge

Con la recopilación de información sobre el sitio se realizó una análisis y estudio de los manuales del LBC en donde se describen cada pétalo e imperativo que es necesario para cumplir con los estándares de la certificación. Los estándares que se plantean se relacionaron con los óptimos según el lugar y el análisis previo con respecto a la ubicación de cada proyecto (International Living Future Institute, 2014).

Idear

Estrategias de diseño sostenible

Las estrategias del diseño sostenible que se aplicaron en las viviendas respectivamente se adoptaron de acuerdo a las necesidades de los usuarios teniendo en cuenta la condiciones del lugar. Estas estrategias se analizaron por medio de simuladores, cálculos de las necesidades y por medio del estudio de su funcionamiento (INER, 2017).

Para el desarrollo de la vivienda productiva se tomaron en cuenta los análisis previos del lugar con respecto a la topografía y al análisis medio ambiental. Así mismo se aplicaron todas las estrategias de diseño planteadas y analizadas en la certificación LBC con el fin que crear las condiciones optima de habitabilidad de manera sostenible. (International Living Future Institute, 2014).

3.1.3 Enfoque cuantitativo

El método cuantitativo busca generar una relación entre las variables y objetivación de los resultados a través de una muestra o datos (Fernández, 2002).

El enfoque cuantitativo partió de la recopilación de datos acerca de la densidad poblacional del sector de la Argelia. Estos datos se tomaron a partir del programa ARGIS y del censo poblacional tomado en el 2010 (INEC, 2010).

Evaluar y Verificar

Por medio de diversos software como Revit y programas como sunpath 3D con el cual se registraron los datos de calefacción de la vivienda y la radiación que se genera en cada espacio así como para análisis solar. Mediante los programas EDGE y Dynamic Daylight se realizó la recopilación de datos sobre la radiación, iluminación y datos sobre la eficiencia de los proyectos obteniendo los valores del ahorro de agua, energía y huella de carbono de los materiales utilizados. Además se verificaron los valores necesarios de iluminación que necesita cada espacio de la vivienda con referencia a los recomendados por el LBC (International Living Future Institute, 2014)

3.2 Analisis de sitio

3.2.1 Emplazamiento

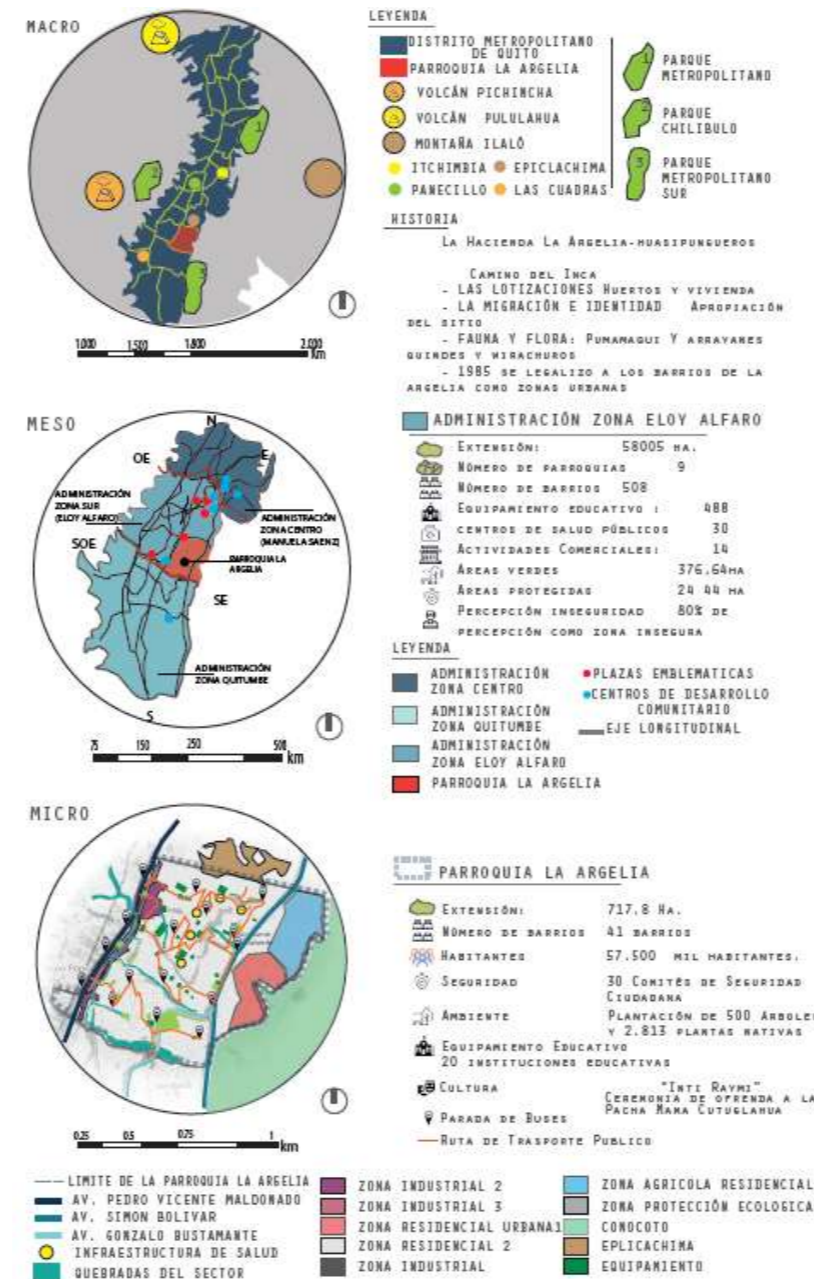


Grafico 32: Emplazamiento del lugar

Fuente: (Gavilanes, et al, 2020)

Se analiza una serie de elementos urbanísticos a nivel macro mase y micro en donde se identifican varios hitos representativos del sitio. Este estudio nos permite reconocer distintos equipamientos urbanos y su influencia en el sector (García, 2016).

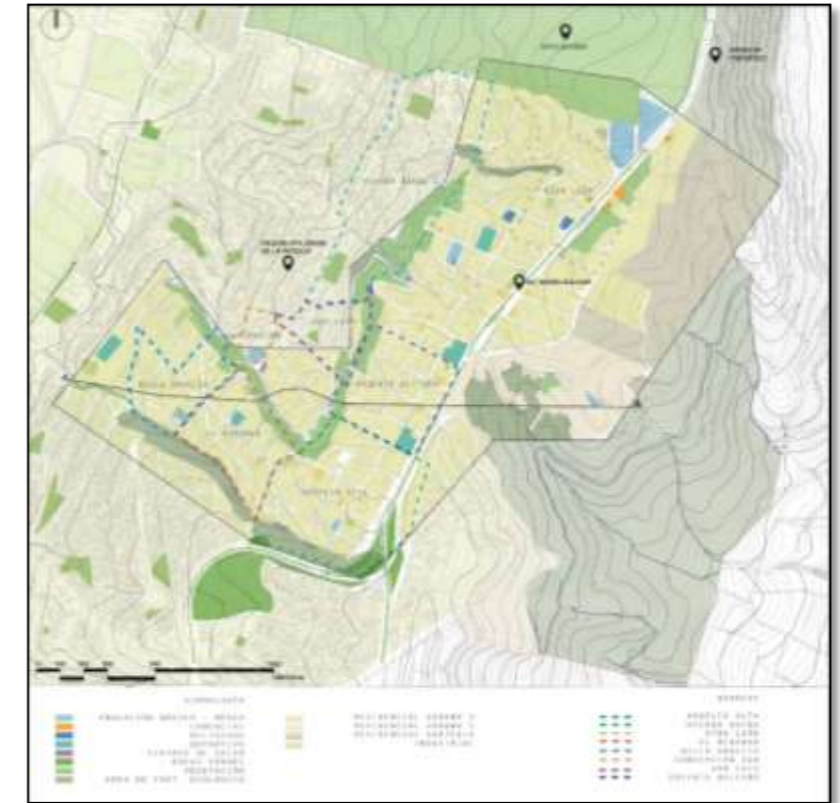


Grafico 33: Estudio de uso del suelo

Fuente: (Gavilanes, et al, 2020)

El sector está ocupado mayoritariamente por uso residencial en algunos barrios como Hierba Buena, Oriente Quiteño y Aida León, mientras que otros aún conservan el uso de suelo agrícola que ha prenotado en el lugar desde su consolidación y que por tradición sigue dándose en el lugar hasta el hoy.

3.2.2 Movilidad

El sector cuenta con un sistema de transporte público apropiado para zona que recorre los diferentes barrios del sector. Sin embargo debido a la falta de planificación en sus inicios ha provocado que las vías sean estrechas y sinuosas y formando nodos de concentración vehicular.



Gráfico 34: Estudio de movilidad

Fuente: (Gavilanes, et al, 2020)

La avenida Simón Bolívar favoreció a la movilización fuera de la Argelia lo que permitió que sus habitantes puedan trasladarse hacia el norte de la ciudad de Quito.



Gráfico 35: Cortes Av. Simón Bolívar

Fuente: (Gavilanes, et al, 2020)

3.2.3 Plan de paisaje

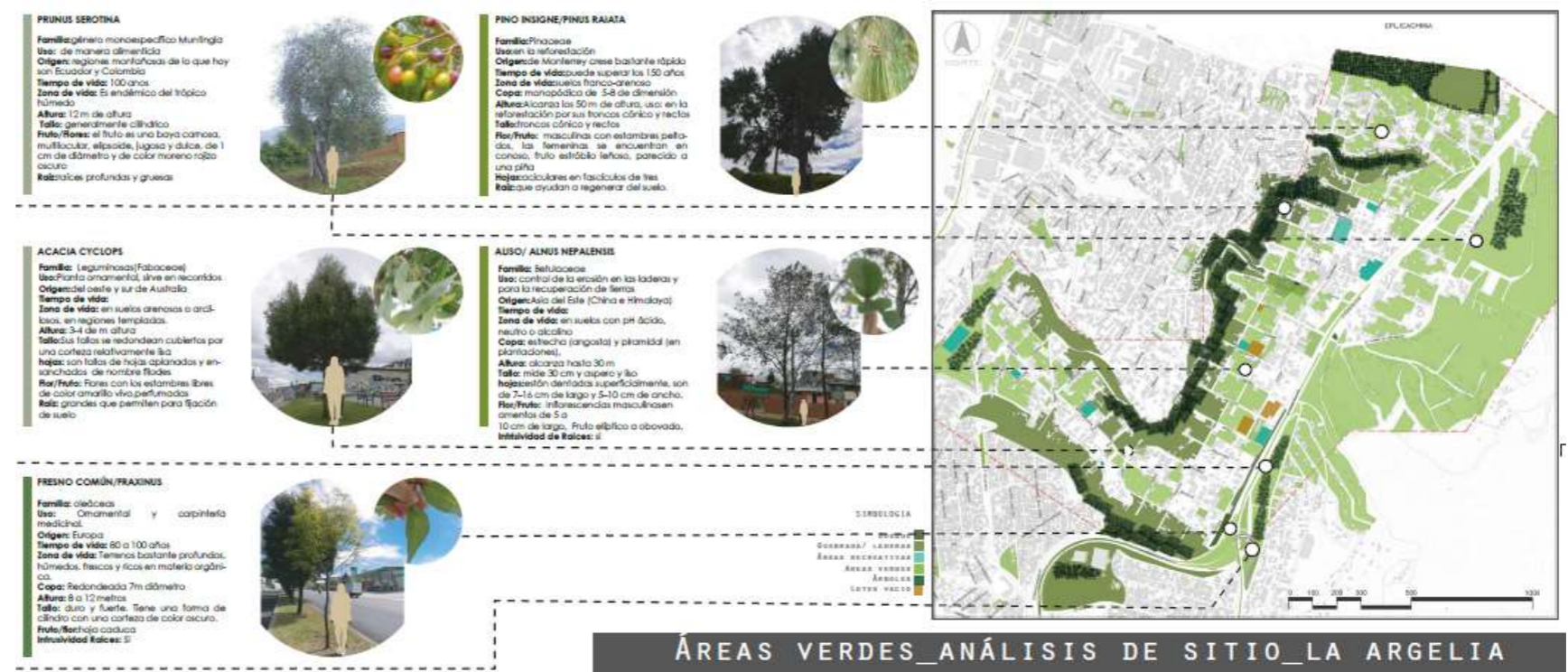


Gráfico 36: Estudio de vegetación

Fuente: (Bohórquez, et al, 2020)

La Argelia hoy en día aún se encuentra considerada como una zona de cultivo en donde en gran parte de su zona se encuentran pastizales y otro tipo de suelos arbustivos así como bosques naturales. Sin embargo su densificación ha provocado de la vegetación actual se reduzca en un gran porcentaje. Las especies introducidas se encuentran en todo el DMQ lo cual afecta las características del suelo. La mayor cantidad de estas especies se hayan en las quebradas y parterres que componen el sector de la Argelia (Villacis, 2010).

El sector en su totalidad no se ha consolidado por lo que algunas zonas aún se mantienen como suelos agrícolas los cuales han permanecido desde la fundación del barrio.

3.2.4 Análisis de usuarios

Los habitantes del sector están conformados por familias, comerciantes autóctonos jóvenes y niños en mayor porcentaje, aun así también cuenta con visitantes ocasionales ya sea por cuestiones de trabajo y donde muchas veces su permanencia en el sector es mínima por la falta de atractivos turísticos y espacios públicos



Grafico 37: Usuarios de la zona

Fuente: Elaboración propia

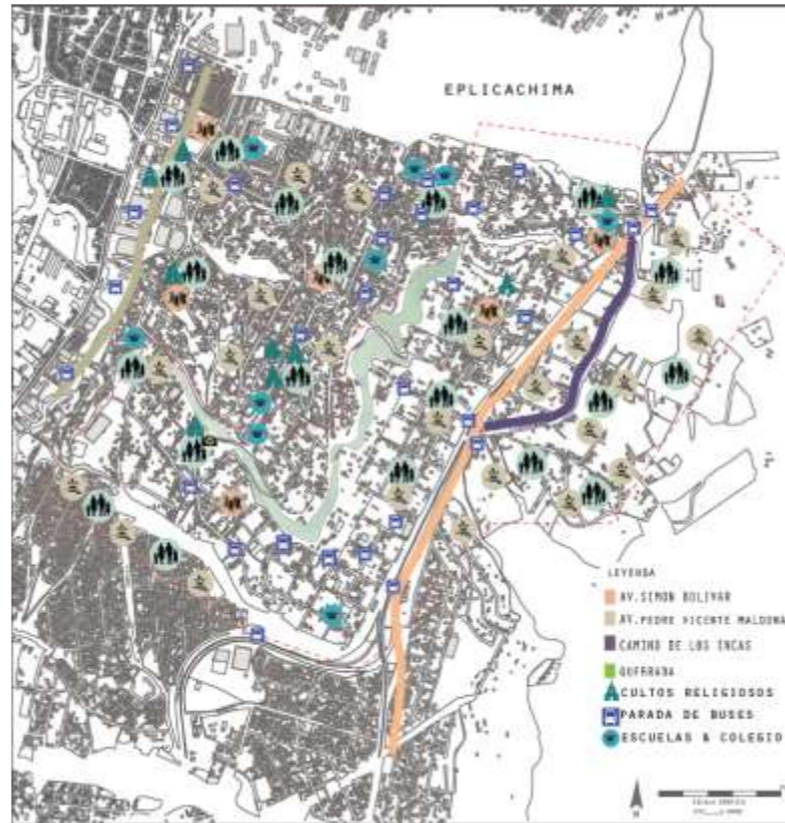


Grafico 38: Ubicación de usuarios

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Demografía del sector

El crecimiento de la población en el sector principalmente debido a la migración de las personas después de su regularización provocó una densificación apresurada provocando que las construcciones se desarrollen de manera desordenada realizando construcciones en zonas de riesgo.

Se nota una distinción en los diferentes barrios de la zona que dejan ver el cambio de uso de suelo residencial y por otro lado el agrícola que aún permanece en la zona (Sandoval, 2003).



Grafico 39: Ubicación de usuarios

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Análisis bioclimático

El sector de la Argelia se encuentra ubicado en la denominada zona 3 continental lluviosa en el cual se caracteriza por sus constantes precipitaciones anuales haciendo que el lugar sea propicio para la aplicación del proyecto.

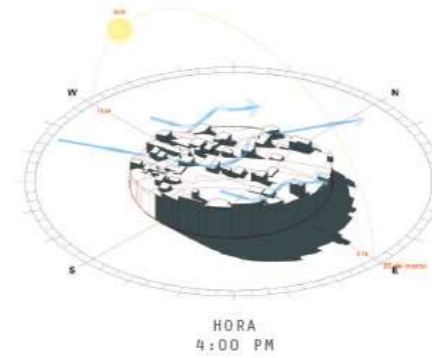
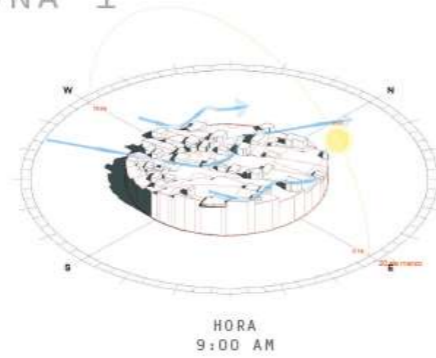
Los vientos en la zona predominan principalmente en el sentido Suroeste a noreste según lo registrado por el INAMHI. El análisis del viento sustentan las estrategias utilizadas en el proyecto teniendo en cuenta que se debe proporcionar una ventilación adecuada dentro de las viviendas además de una correcta iluminación (INAMHI, 2014).

La radiación producida en el lugar provoca una incidencia de calor en la zona por las mañanas en tardes haciendo que el lugar tengan una temperatura constante, sin embargo por las noches se analiza un descenso de la temperatura debido a la altura a en la que se encuentra ubicada el sector por lo que procura buscar soluciones para conservar y generar calor en las viviendas (INAMHI, 2014).

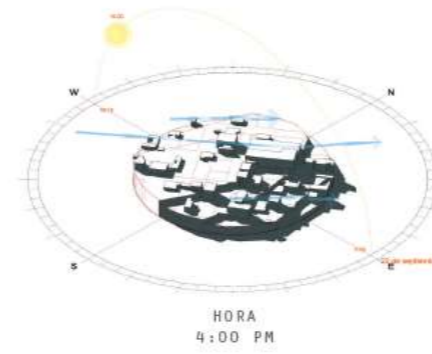
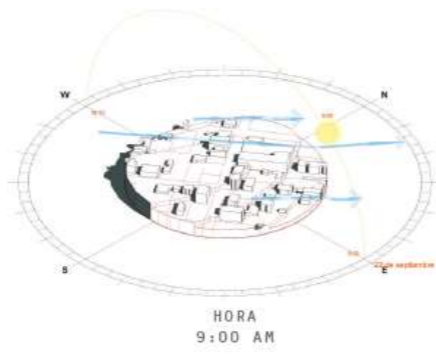
Las estrategias de diseño están basadas en el estudio bioclimático realizado en la zona de manera preliminar. El sector de la Argelia cuenta con ciertas condiciones ambientales que hace una zona propicia para la aplicación del proyecto. Se debe considerar todos los aspectos morfológicos de la zona y su emplazamiento para la aplicación de las estrategias.



ZONA 1



ZONA 2



ZONA 3

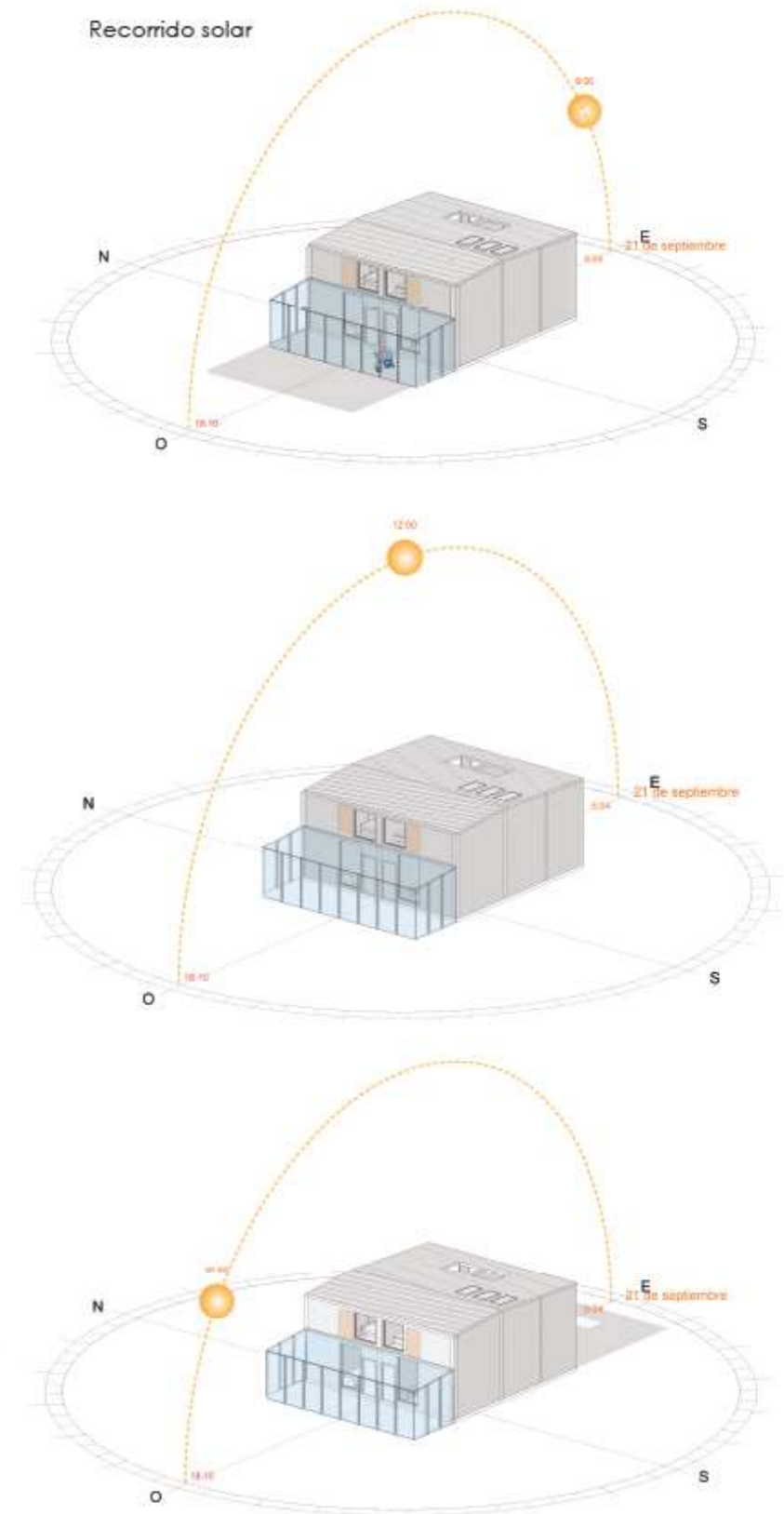
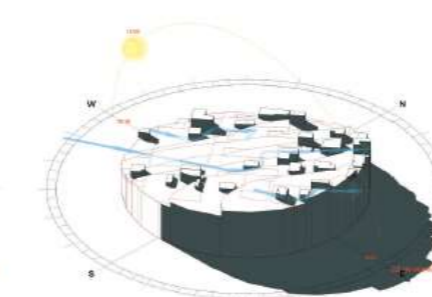
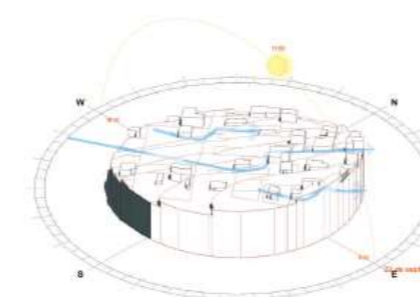


Grafico 40: Estudio bioclimático
 Fuente: (Quimbiamba, et al, 2020)

CAPÍTULO IV: PROPUESTA

4.1 Pétalos

4.1.1 Pétalo de Sitio

La Argelia hoy en día aún se encuentra considerada como una zona de cultivo en donde en gran parte de su zona se encuentran Pastizales y otro tipo de suelos arbustivos así como bosques naturales. Las especies introducidas se encuentran en todo el DMQ lo cual afecta las características del suelo. La mayor cantidad de estas especies se hayan en las quebradas y

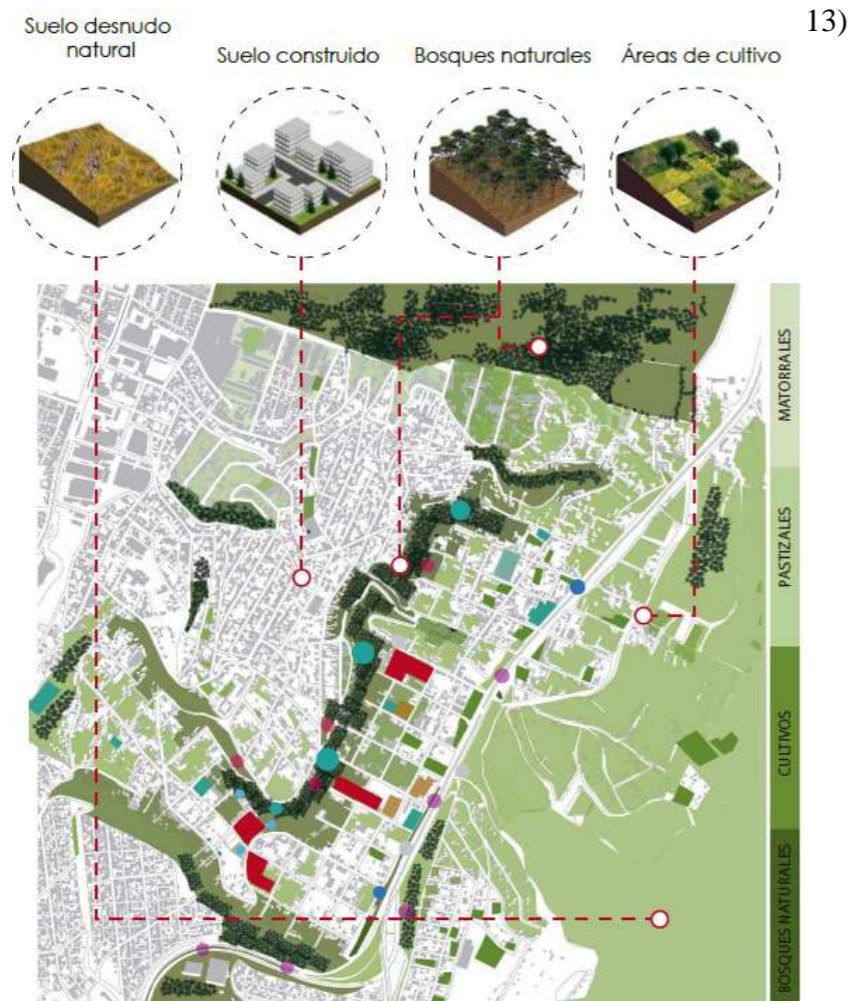


Gráfico 41: Paisaje actual del sector de la Argelia

Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de recuperar la vegetación nativa del lugar se implementan en el proyecto zonas de regeneración vegetativa con árboles nativos de la zona. El pétalo también pide una zona mínima para la agricultura urbana que abastezca por un mes a los ocupantes del proyecto.

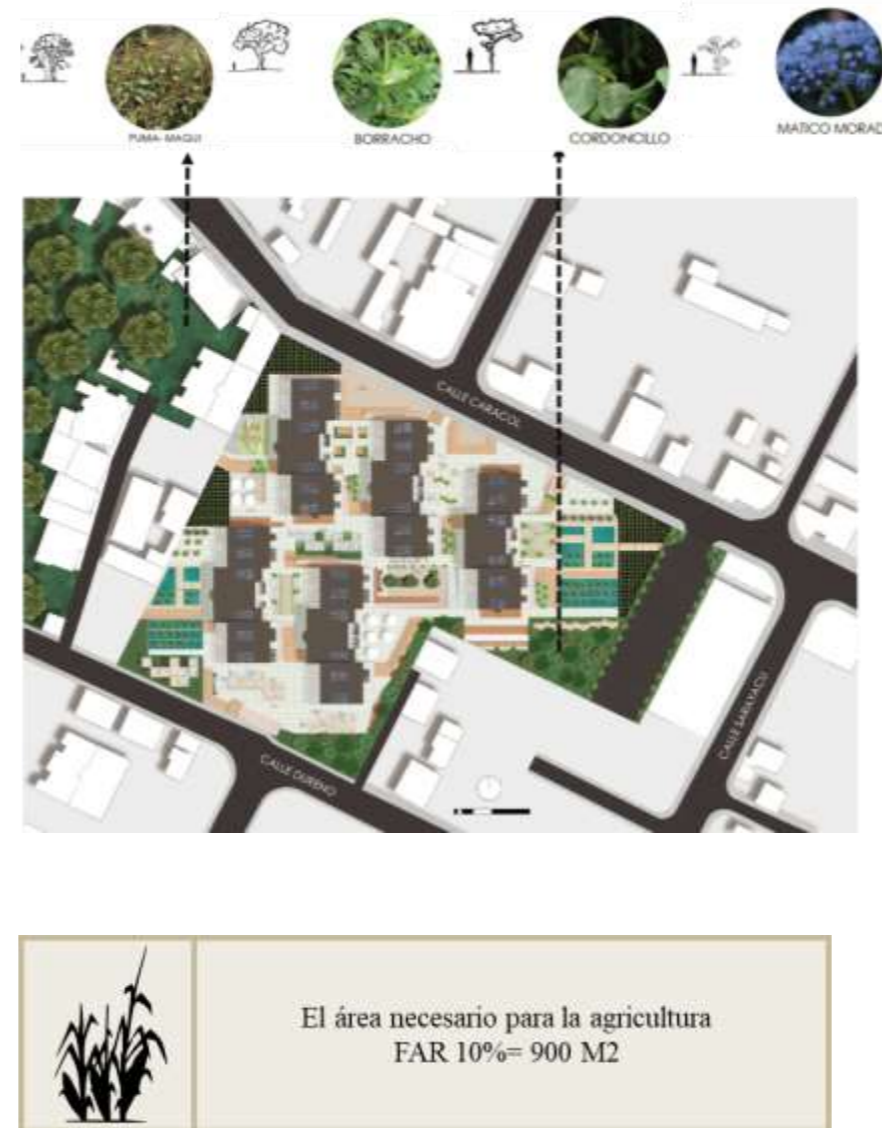


Gráfico 42: Recuperación vegetativa en el proyecto

Fuente: Elaboración propia

Plan de movilidad

El plan de movilidad permite generar un recorrido que conecte a los diversos puntos de interés en la zona de la Argelia con los proyectos generados en la zona. El plan se basa en el Corredor Metropolitano el cual propone el metro cable la zona denomina Epiclachima por lo que se intenta relacionar el proyecto con este medio de movilidad alternativa conectando el norte como sur del sector



Gráfico 43: Propuesta de ciclo vía

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Pétalo de agua

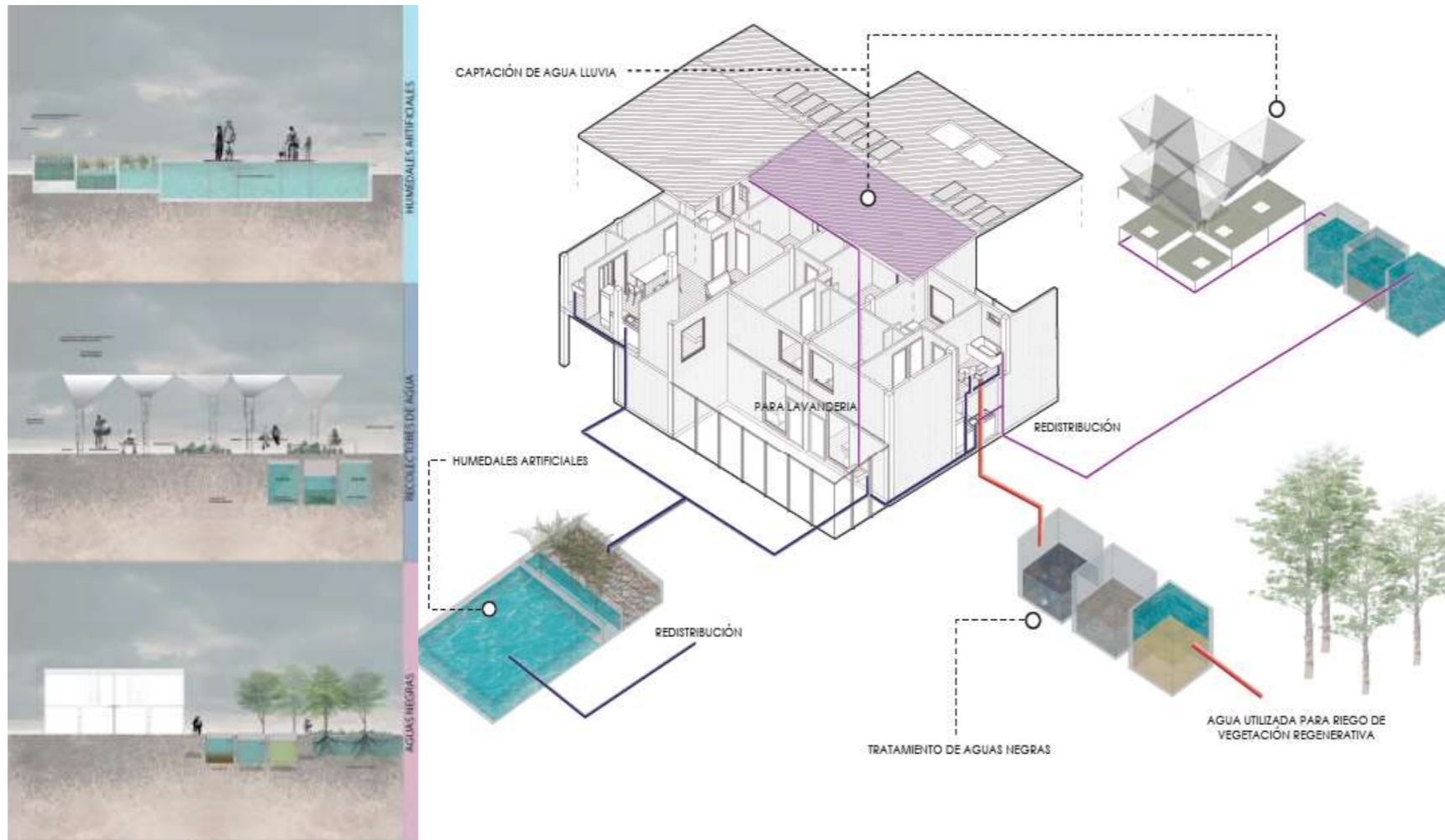


Grafico 44: Recuperación hídrica

Fuente: Elaboración propia

Los recolectores de agua lluvia se ubican en las plazas del proyecto para lograr una mayor captación de agua lluvia con el fin de lograr cumplir con los requerimientos necesarios para las necesidades del proyecto.



Gráfico 45: Recolectores de agua en espacio público

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se abastece del 100% de la reutilización y captación del agua para cubrir las necesidades de consumo e higiene, al no estar conectado al sistema de agua pública las estrategias deben ser capaces de generar un tratamiento de aguas adecuadas para posteriormente ser reutilizadas (International Living Future Institute, 2014).

Se plantean 3 estrategias como: la captación de agua en techos y en espacios públicos los cuales pasan a un tanque de almacenamiento que posterior mente será tratado y utilizado como agua potable, el tratamiento de aguas grises por medio de humedales artificiales los cuales captan el agua de duchas, lavamanos y lavanderías para posteriormente volver a reutilizarlas para inodoros o en zonas de agricultura urbana y el tratamiento de aguas negras por medio de un sistema anaerobio de descomposición en donde después de un proceso de purificación el agua restante será utilizada para el riego subterráneo de las zonas de regeneración vegetativa.

El proyecto debe cubrir el 100% de las necesidades de los ocupantes
Consumo total = 1200 L al mes / familia

REQUERIMIENTOS	DATOS DE RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN
Ducha: 4 lit/min	Techos: 472 m ²
Lavamanos: 5.6 lit/min	Recolectores de espacio público: 378.45 m ²
Inodoro: 4.5 lit / descarga	Humedales: 268.52 m ²
Lavandería: 102 L	Área total de recolección: 1118.97 m ²
Preparación de comida: 5 lit/min	
Cada persona necesita aproximadamente 100 litros de agua para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene.	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES
	Humedal artificial 1: 220 m ³
	Humedal artificial 2: 432 m ³
Una familia consume 1200 a 1500 litros al mes.	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES
	Por descarga se utilizará 4.5 litros es decir que una familia de 3 a 4 persona ocupará 22.5 litros

Tabla 2: Calculo de consumo de agua

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Pétalo de energía

En el pétalo de energía las necesidades del proyecto se cubren por medio de energías renovables como es el uso de la energía solar. Una vez realizado el análisis solar se aplicaron las estrategias de diseño con el fin de lograr el almacenamiento de calor y la producción de energía eléctrica

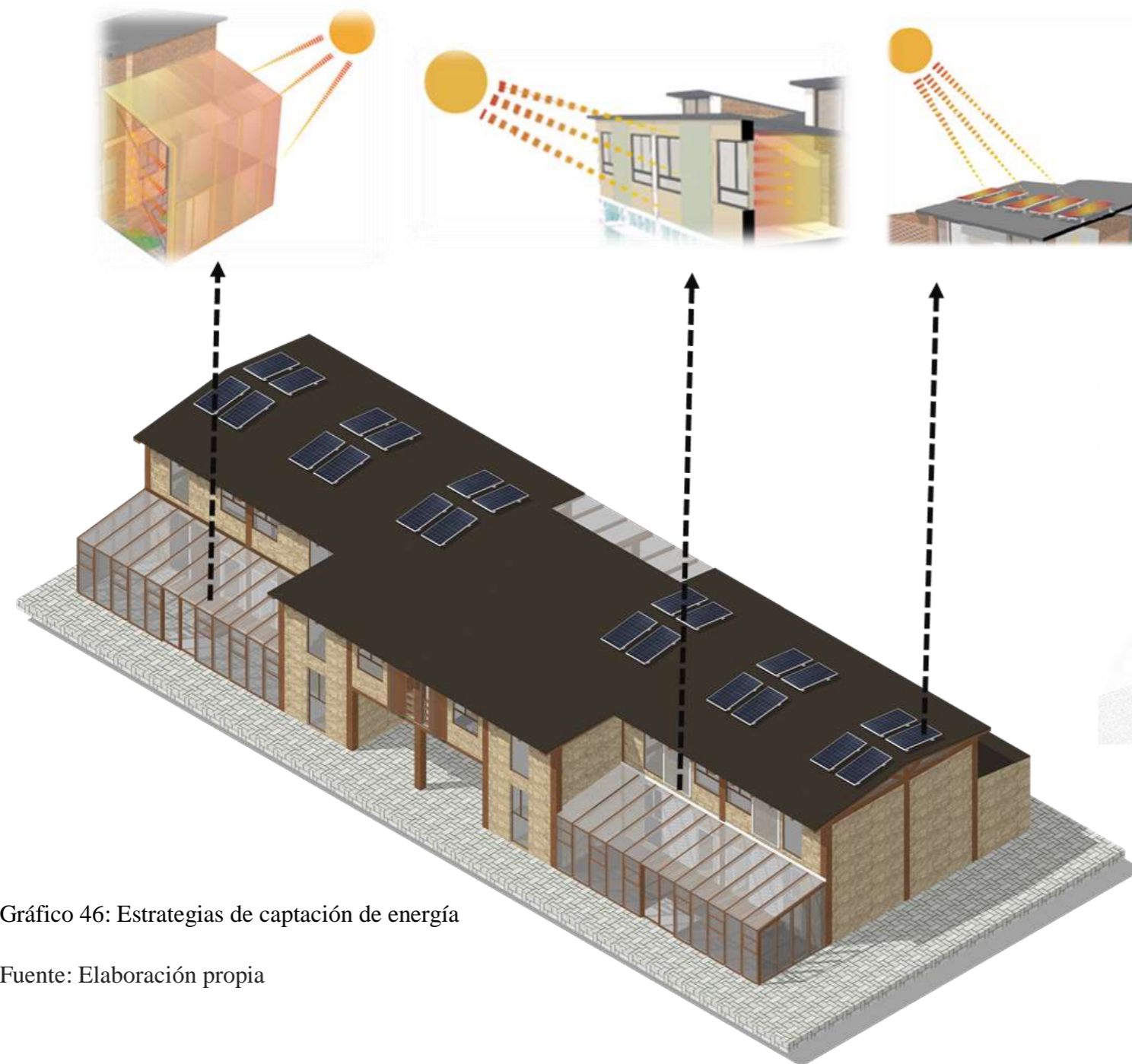


Gráfico 46: Estrategias de captación de energía

Fuente: Elaboración propia

Dentro del proyecto se aplicaron 4 estrategias: el invernadero adosado el cual absorbe el calor por las tardes aumentando de 2 a 3 grados en los espacios comunes como sala y comedor, el muro térmico y el muro trombe aplicado en las habitaciones con el fin de calentarlas durante la noche y los paneles solares los cuales eran los encargados de producir la energía necesaria para las viviendas y para el espacio público produciendo el 105% de energía para la resiliencia.

Calculo de la demanda de energía

CALCULO ENERGÉTICO CON SISTEMA ECOFICIENTE					
EQUIPO	POTENCIA		TOTAL DE HORAS DE USO POR DIA	DIAS DE USO AL MES	TOTAL kWh/mes
	WATT	KW			
1 Cocina	200	0,2	3	30	18
1 Cuadrea	500	0,5	0,5	30	7,5
1 Refrigerador (**)	200	0,2	8	27	43,2
1 Bombillo LED 8W	8	0,008	4	30	0,96
1 Foco en el pasillo	3	0,003	4	30	0,36
1 Lámpara en la sala	8	0,008	3	30	0,72
1 Televisor	200	0,2	4	30	24
1 Foco Led	8	0,008	5	30	1,2
1 Plancha	1000	1	1	15	15
1 PC Portátil	120	0,12	3	30	10,8
1 Foco en el baño	100	0,1	1	30	3
Máquina ZONA PRODUCTIVA	500	0,5	0,5	30	7,5
TOTAL					132,24

Tabla 3: Calculo de demanda de energía

Fuente: Elaboración propia

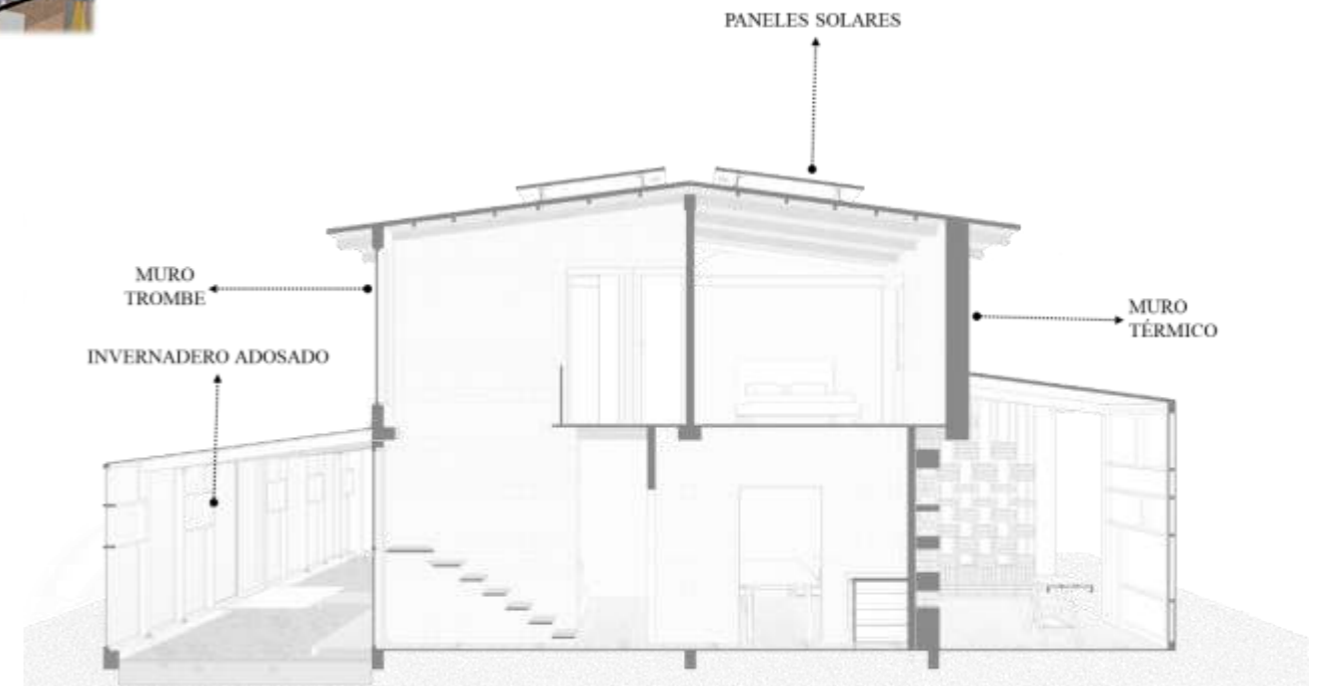


Gráfico 47: Aplicación de estrategias en la vivienda

Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Pétalo de Salud y Felicidad

VENTILACIÓN

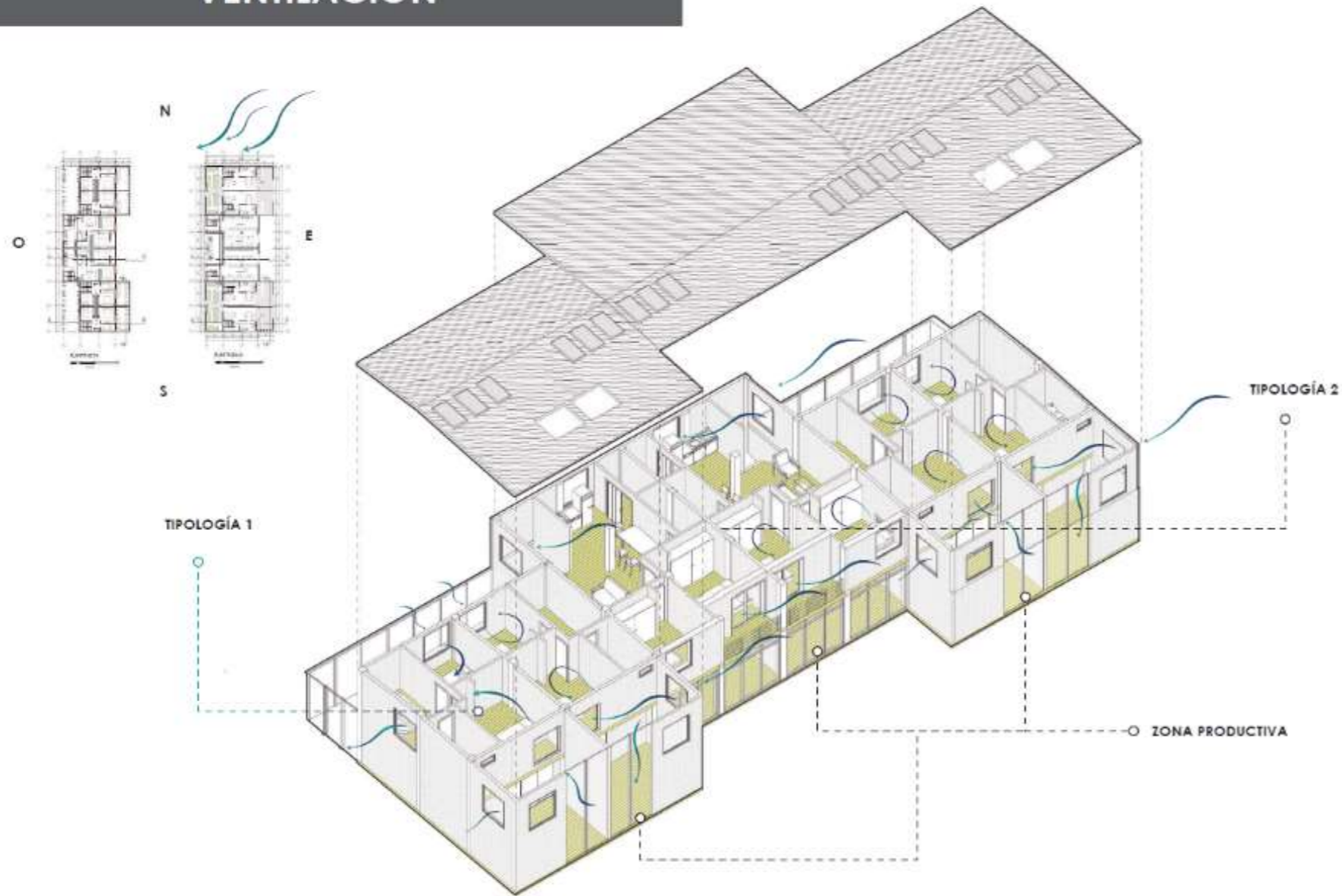


Grafico 48: ventilación al interior de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

Las viviendas deben contar con una ventilación adecuada para cumplir con los requerimientos del pétalo. El proyecto cuenta con ventanas operables que permiten el paso de aire hacia el interior de las viviendas. Las ventanas deben estar colocadas de manera correcta para evitar puentes térmicos y la pérdida de calor.



Grafico 49: Ventanas operables

Fuente: Elaboración propia

El proyecto también debe contar con espacios biofílicos que relacione a la naturaleza con la arquitectura



Grafico 50: Espacios Biofílicos

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Pétalo de materiales

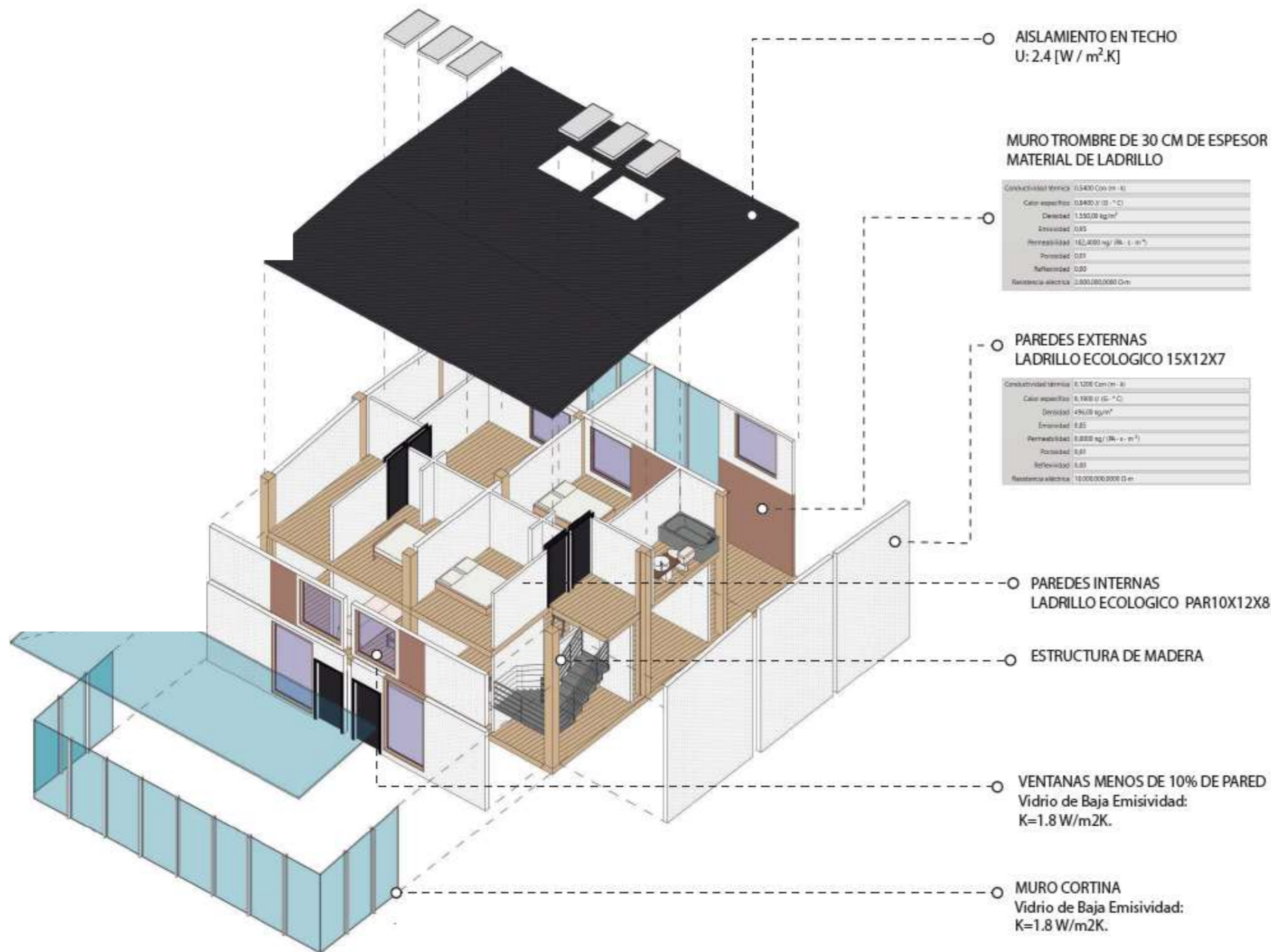


Grafico 51: Diagrama de materiales

Fuente: Elaboración propia

Los materiales están basados en la relación del proyecto con el contexto y la recuperación de los materiales autóctonos del sector como lo es ladrillo el cual se ha dejado de utilizar en la por el reemplazo del bloque en cual produce una huella e carbono perjudicial para el medio ambiente.

El ladrillo además se caracteriza por su alta conductividad térmica lo que permite que las viviendas tengan un confort adecuado durante días calurosos y por la noche dispersa el calor contenido durante en día. Además se utilizó una estructura de madera la cual se extrae de plantación forestales recuperables es decir una madera certificada que evite en menor daño en los habitat.



Grafico 52: Materiales en la vivienda

Fuente: Elaboración propia

4.1.6 Pétalo de equidad

El Proyecto busca crear espacios de relación y convivencia para todos los usuarios. Los bloques se encuentran ubicados a 10 metros de distancia para el derecho a la iluminación natural, es decir que un bloque de vivienda no debe generar sombra en otro aledaño



Gráfico: 53: Derecho a la iluminación natural

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los requerimientos del pétalo de equidad se solicita que el proyecto tenga acceso universal por lo que en el emplazamiento se cuenta con una serie de plazas que conecten con las zona productiva además cuenta con parques de bolsillo que son lugares de estancia de poco tiempo las cuales están generadas en varios puntos.



Gráfico 54: parques de bolsillo

Fuente: Elaboración propia

También se solicita contar con una plaza que permita el intercambio de cultural. Estos parques y plazas cumplen la función de generar espacios en donde los usuarios puedan relacionarse con la zona comercial que serie de beneficios para el funcionamiento del proyecto.

Así mismo se intenta reducir el uso de automóviles por lo que dentro del proyecto se usara un tipo de movilidad alternativa por lo que adoptaron rampas para su acceso dentro de este imperativo el uso de combustibles fósiles no está permitido por lo que el proyecto debe contar con puntos de recargar para vehículos eléctricos.



Gráfico 55: Acceso universal y movilidad alternativa

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Pétalo de belleza



El proyecto integra diversas plazas de contemplación o de estancia para el intercambio de cultura además de que fomenta la conexión con la comunidad y que la vez genera una relación de conexión con el sector de la Argelia al no estar provista de espacios públicos óptimos para los habitantes.

El proyecto está vinculado con la educación de los ocupantes referente al uso de las estrategias renovables intentando crear una conexión con el entorno. El pétalo solicita de igual forma la visita de usuarios al proyecto para conocer la convivencia y para el disfrute de vivienda saludable.

Gráfico 56: Plazas y parques de bolsillo

Fuente: Elaboración propia



PROYECTO: **VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA**

PROYECTO FORMATIVO: **VIVIENDA PRODUCTIVA**

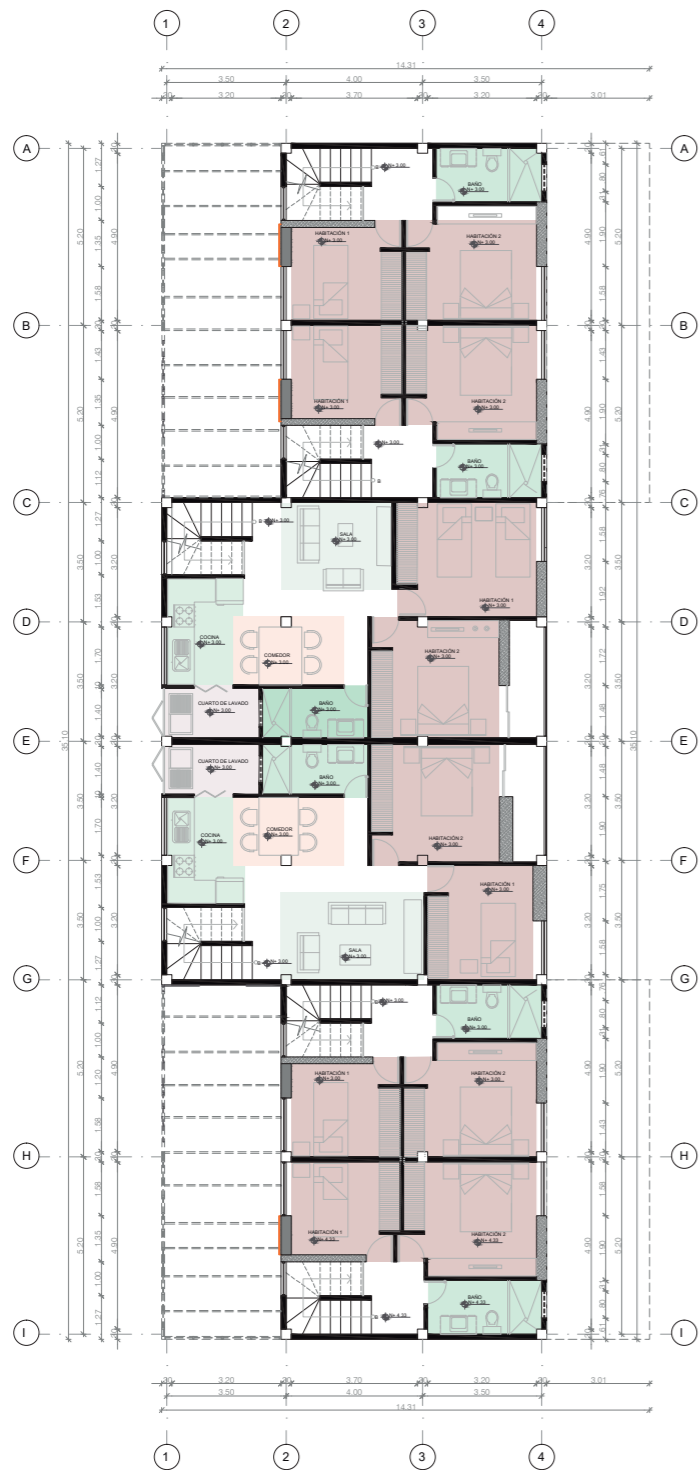
CONTIENE: **IMPLANTACIÓN**

FECHA: **AGOSTO** ESCALA: **INDICADAS** LÁMINA: **1/10**

ESTUDIANTE: **ERIKA GUALOTO** NIVEL: **10 MO**

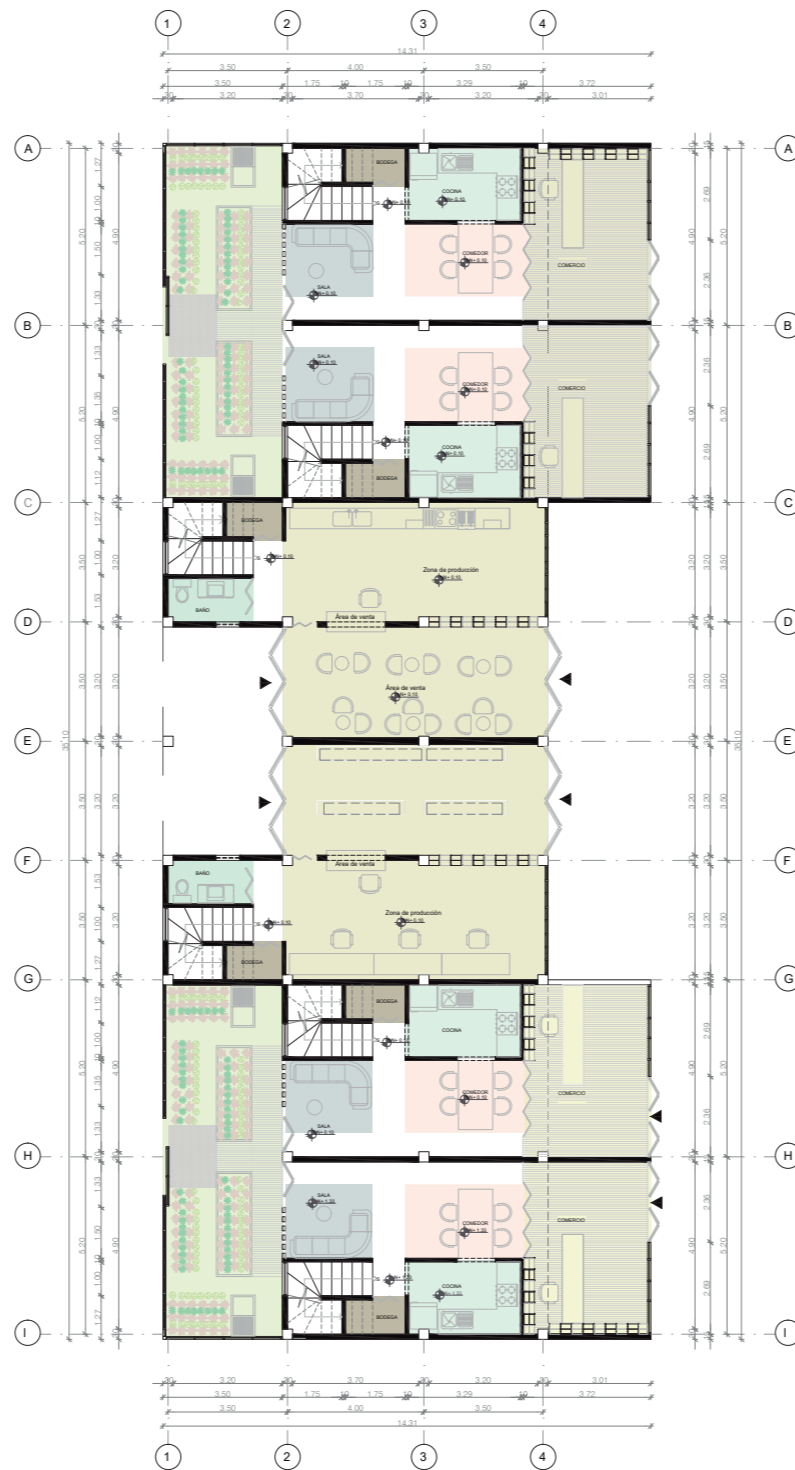
DOCENTE: **ARQ. SUSANA MOYA** CALIFICACIÓN:

OBSERVACIONES DEL DOCENTE:



PLANTA ALTA

ESCALA GRÁFICA.....1:200



PLANTA BAJA

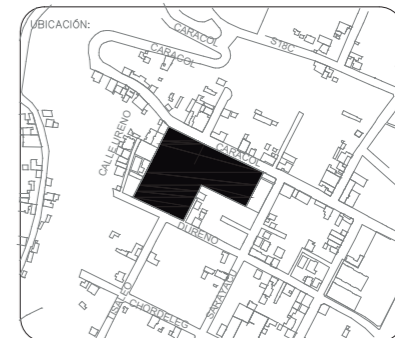
ESCALA GRÁFICA.....1:200



LEYENDA

- Comercio
- Comedor
- Cocina
- Sala
- Bodega
- Huertos
- S.S.H.H
- Lavandería
- Habitaciones

- Muro Térmico
- Muro Trombe



PROYECTO: **VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA**

PROYECTO FORMATIVO: **VIVIENDA PRODUCTIVA**

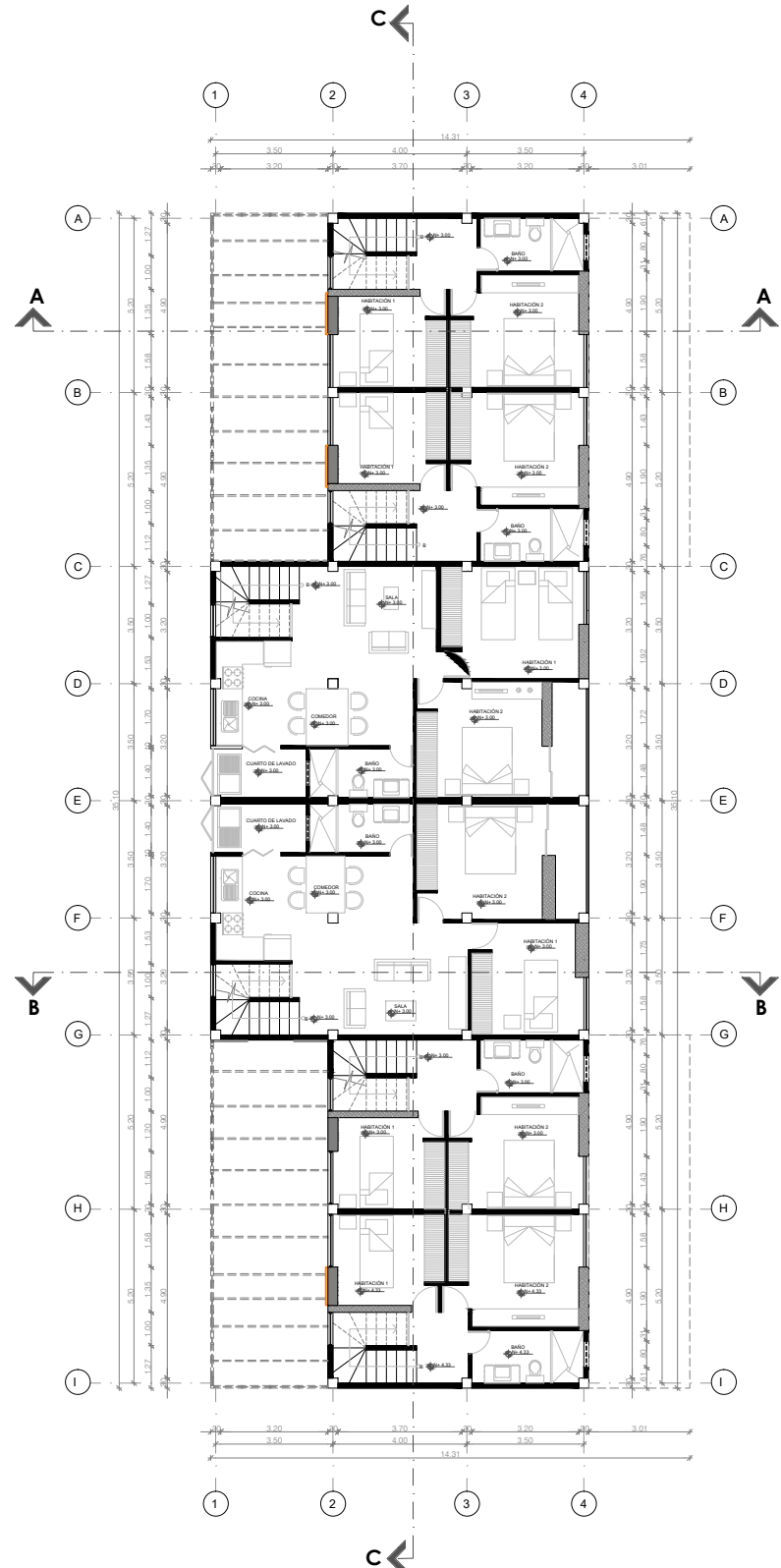
CONTIENE: **PLANTAS ARQUITECTÓNICAS**

FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 2/10
------------------	----------------------	-----------------

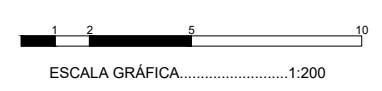
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO	NIVEL: 10 MO
------------------------------	-----------------

DOCENTE: ARQ. SUSANA MOYA	CALIFICACIÓN:
------------------------------	---------------

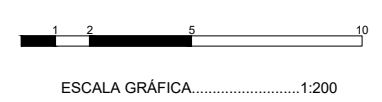
OBSERVACIONES DEL DOCENTE:



PLANTA ALTA



PLANTA BAJA



PROYECTO: **VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA**

PROYECTO FORMATIVO: **VIVIENDA PRODUCTIVA**

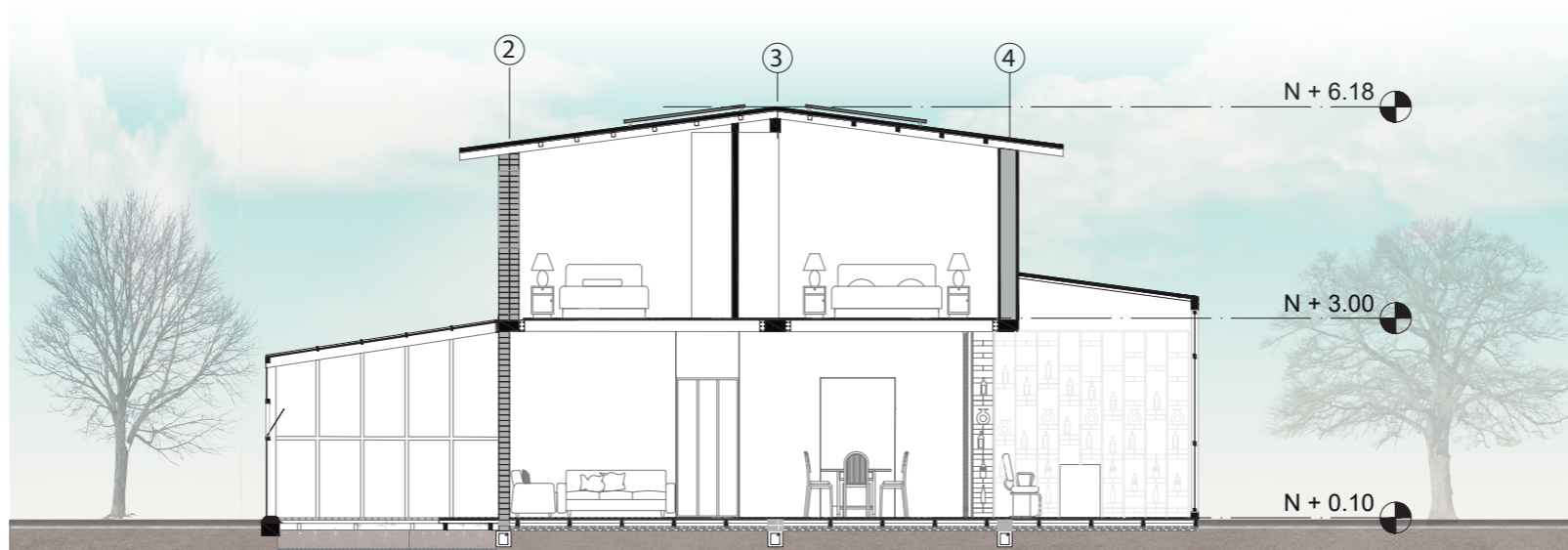
CONTIENE: **PLANTAS ARQUITECTÓNICAS**

FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 2/10
------------------	----------------------	-----------------

ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO	NIVEL: 10 MO
------------------------------	-----------------

DOCENTE: ARQ. SUSANA MOYA	CALIFICACIÓN:
------------------------------	---------------

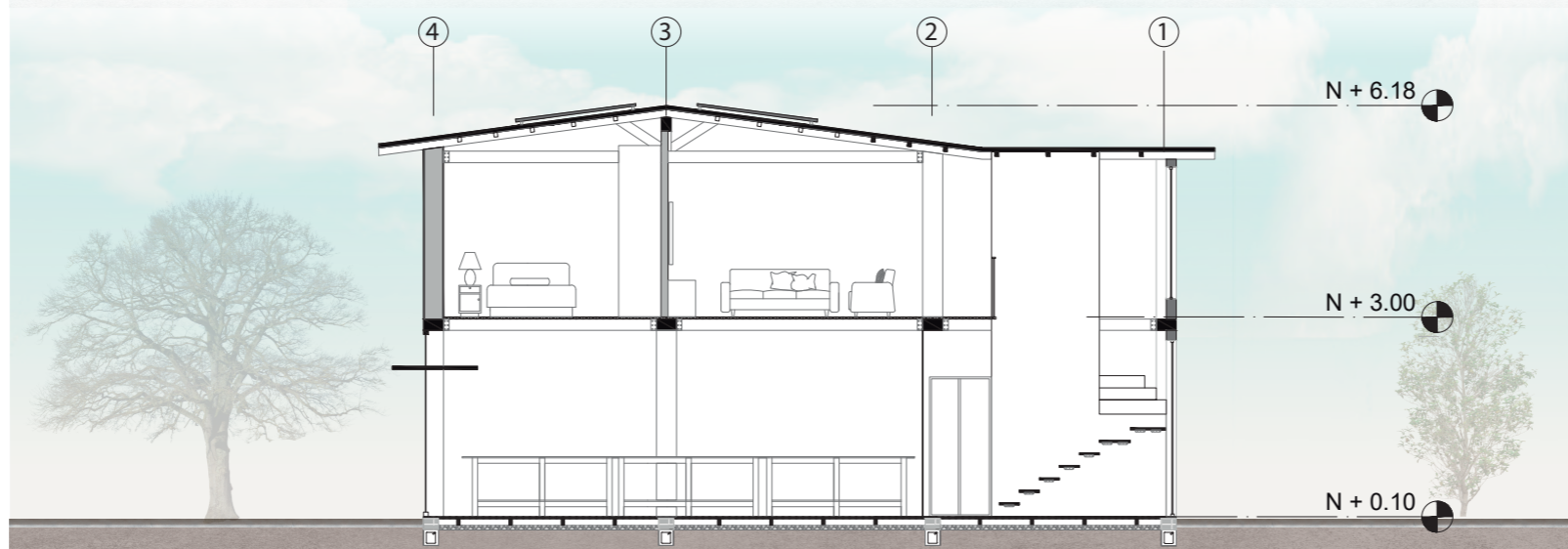
OBSERVACIONES DEL DOCENTE:



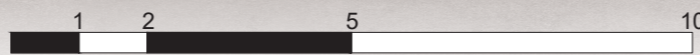
CORTE A - A'



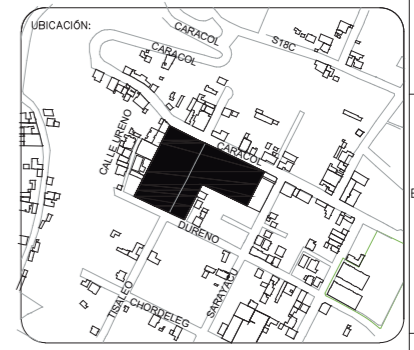
ESCALA GRÁFICA.....1:100



CORTE B - B'



ESCALA GRÁFICA.....1:100



PROYECTO: **VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA**

PROYECTO FORMATIVO: **VIVIENDA PRODUCTIVA**

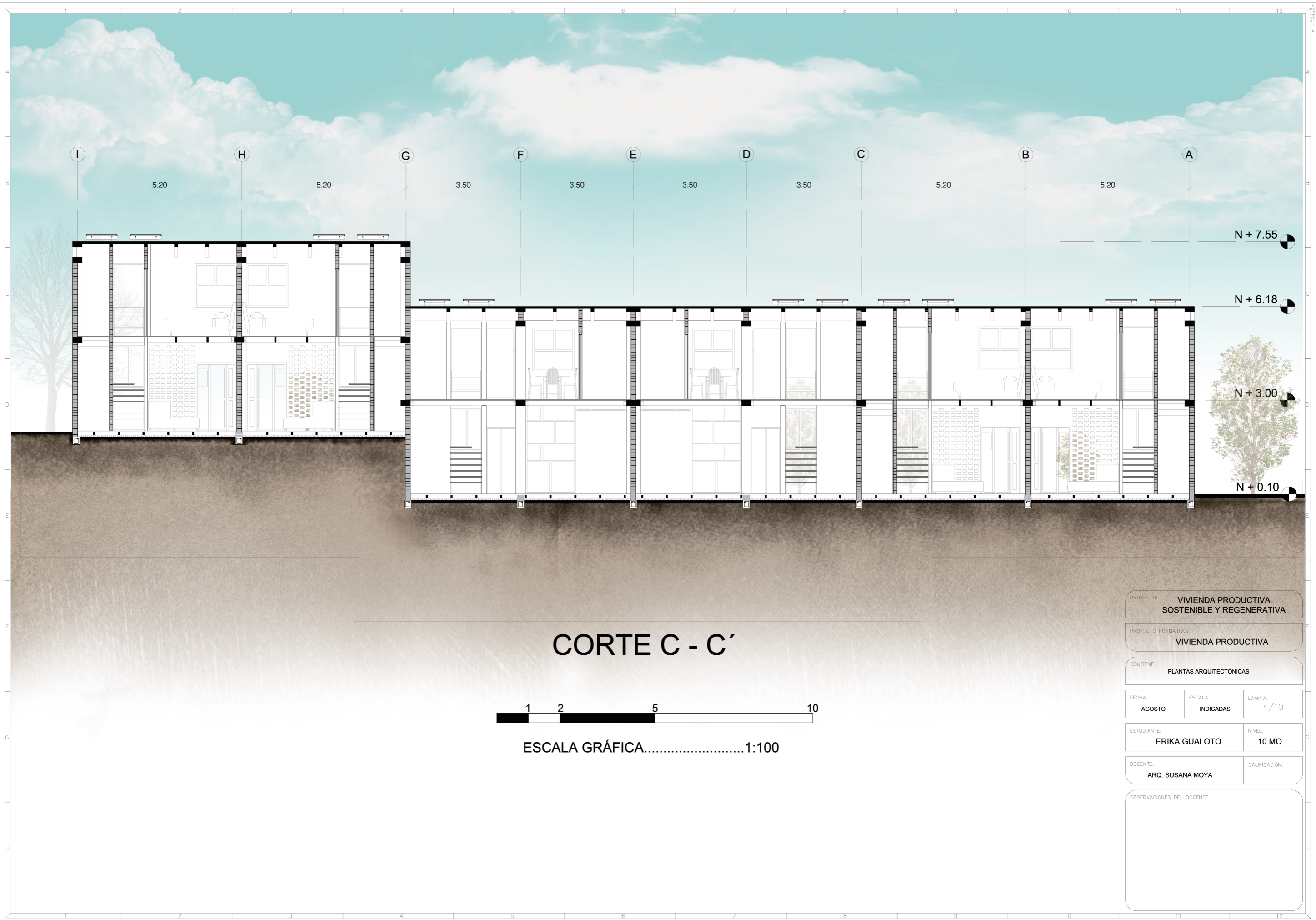
CONTIENE: **CORTES**

FECHA: **AGOSTO** ESCALA: **INDICADAS** LÁMINA: **3/10**

ESTUDIANTE: **ERIKA GUALOTO** NIVEL: **10 MO**

DOCENTE: **ARQ. SUSANA MOYA** CALIFICACIÓN:

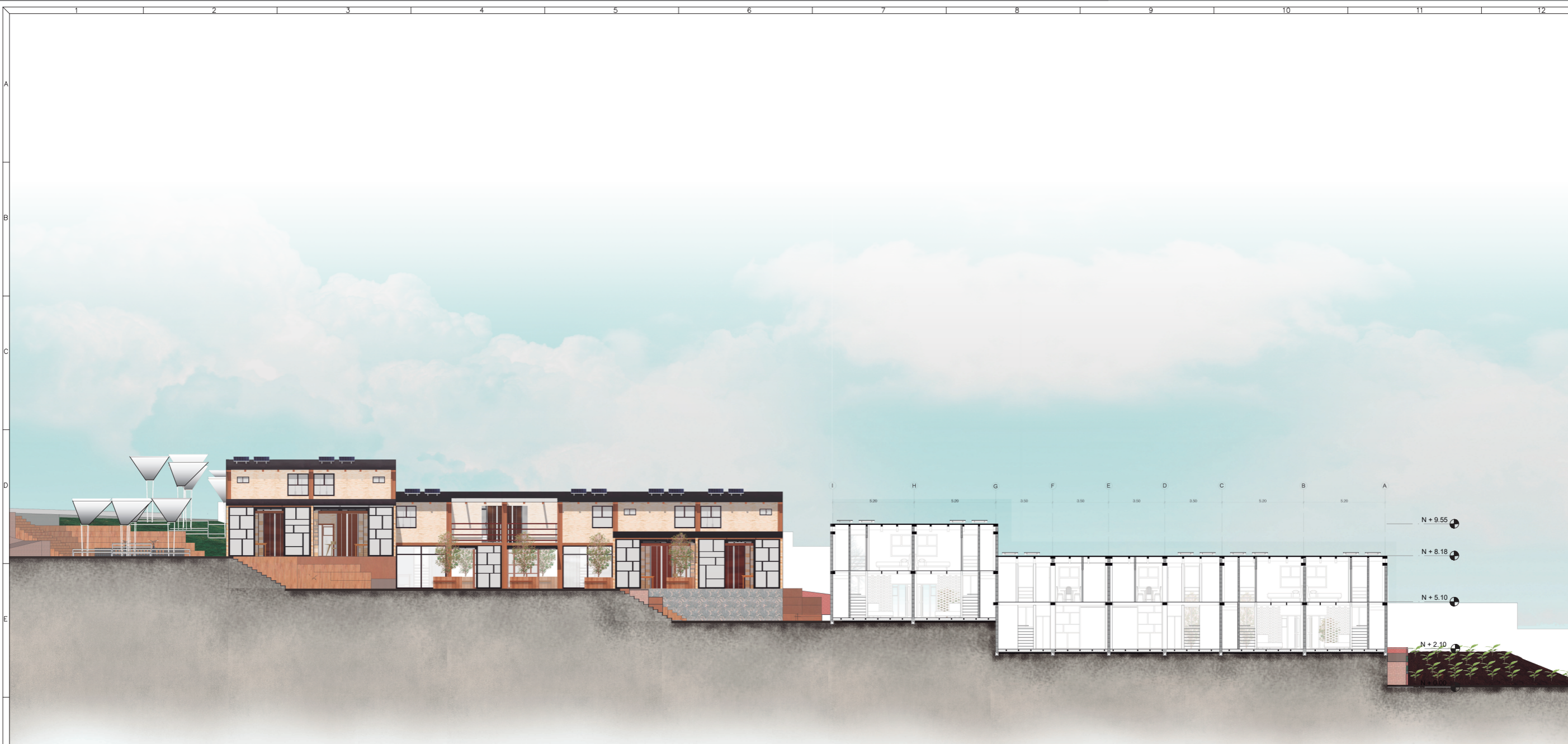
OBSERVACIONES DEL DOCENTE:



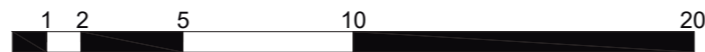
CORTE C - C'

1 2 5 10
ESCALA GRÁFICA.....1:100

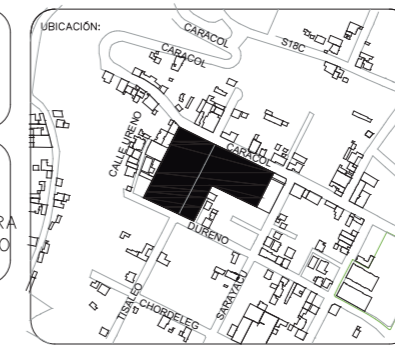
PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA		
PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA		
CONTIENE: PLANTAS ARQUITECTÓNICAS		
FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 4/10
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO	NIVEL: 10 MO	
DOCENTE: ARQ. SUSANA MOYA	CALIFICACIÓN:	
OBSERVACIONES DEL DOCENTE:		



CORTE LONGITUDINAL



ESCALA GRÁFICA.....1:200



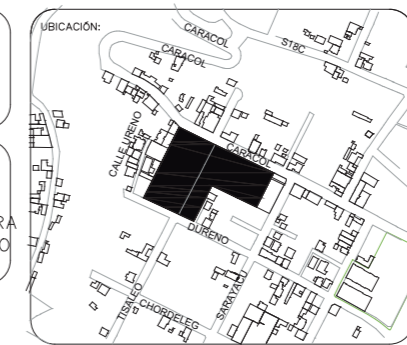
PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA		
PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA		
CONTIENE: CORTE LONGITUDINAL		
FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 5/10
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO		NIVEL: 10 MO



FACHADA FRONTAL



ESCALA GRÁFICA.....1:100



PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA
SOSTENIBLE Y REGENERATIVA

PROYECTO FORMATIVO:
VIVIENDA PRODUCTIVA

CONTIENE:
FACHADA FRONTAL

FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 6/10
------------------	----------------------	-----------------

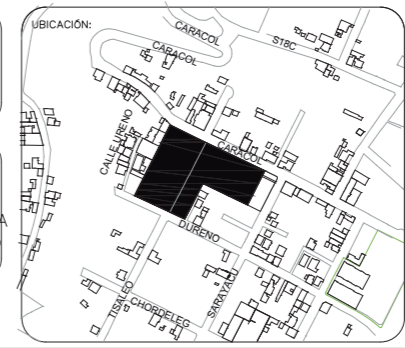
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO	NIVEL: 10 MO
------------------------------	-----------------



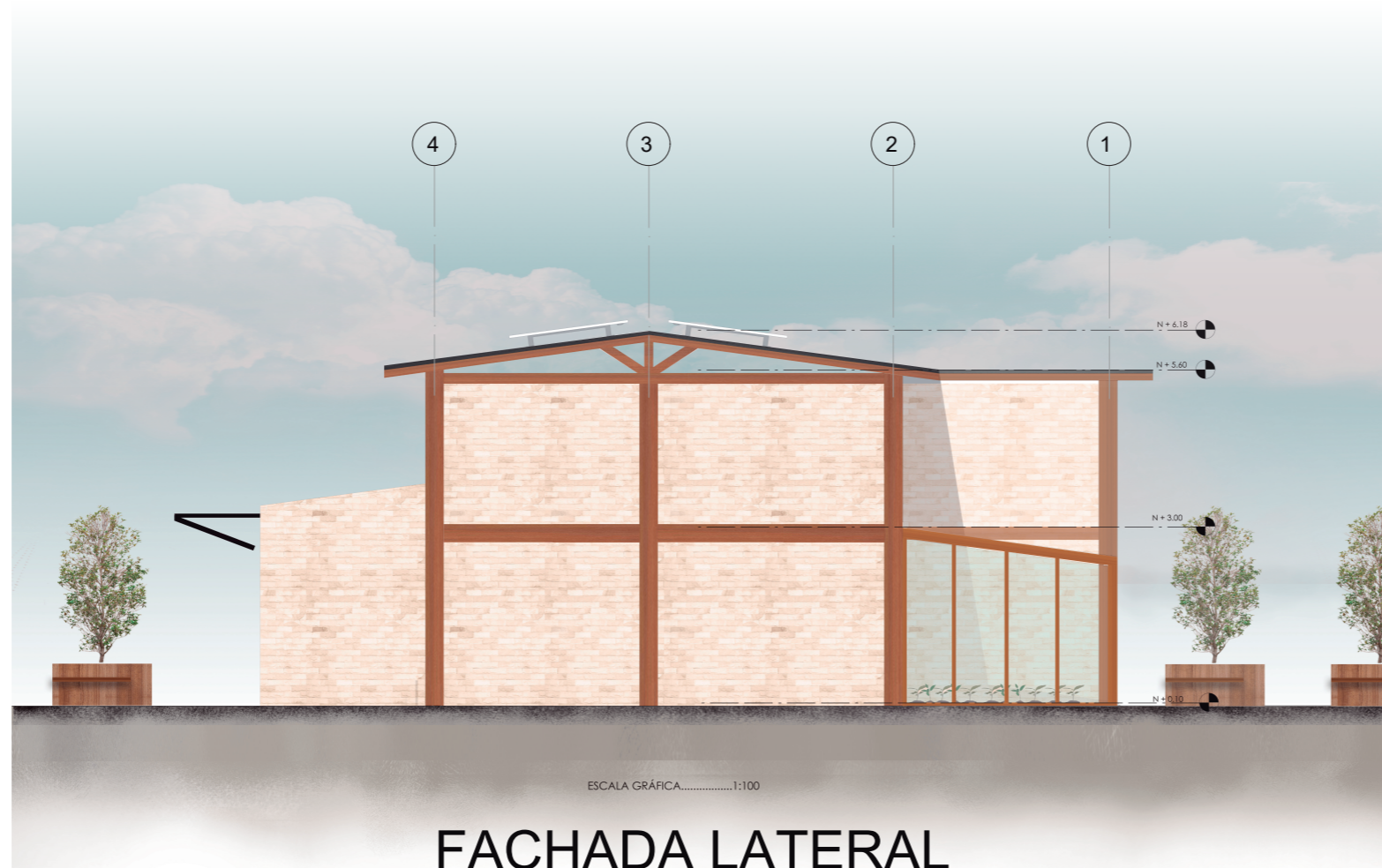
FACHADA POSTERIOR



ESCALA GRÁFICA.....1:100



PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA		
PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA		
CONTIENE: FACHADA POSTERIOR		
FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 7/10
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO		NIVEL: 10 MO



FACHADA LATERAL



ESCALA GRÁFICA.....1:100



PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA

PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA

CONTIENE: FACHADA LATERAL

FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LAMINA: 8/10
------------------	----------------------	-----------------

ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO	NIVEL: 10 MO
------------------------------	-----------------

DOCENTE: ARQ. SUSANA MOYA	CALIFICACIÓN:
------------------------------	---------------

OBSERVACIONES DEL DOCENTE:

ZONA DE REGENERACIÓN VEGETATIVA

CAPTADORES DE AGUA LLUVIA

PARQUES DE BOLSILLO

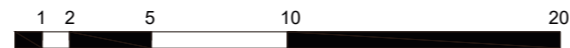
CAPTADORES DE AGUA LLUVIA

PLAZA DE INGRESO

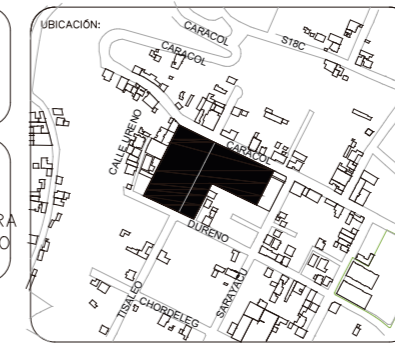
ZONA FAR (AGRICULTURA URBANA)



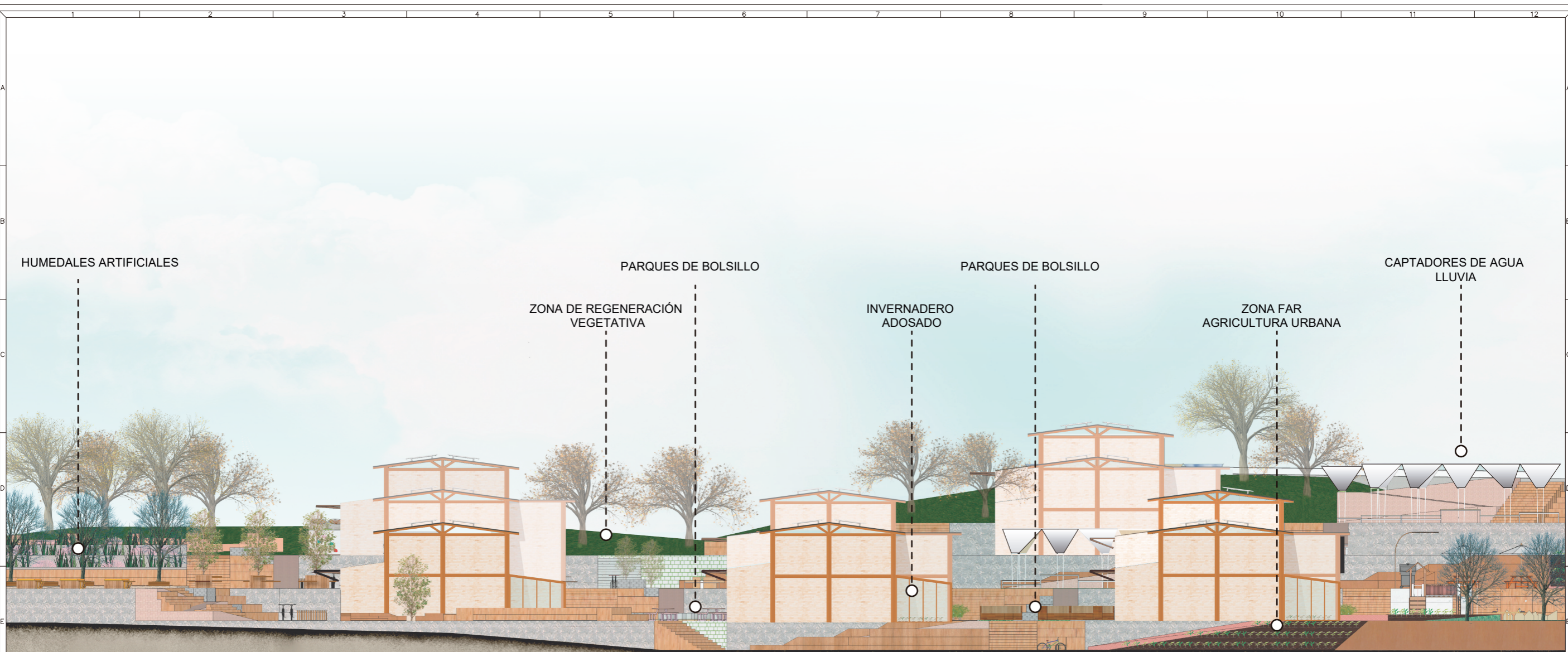
FACHADA GENERAL LONGITUDINAL



ESCALA GRÁFICA.....1:250



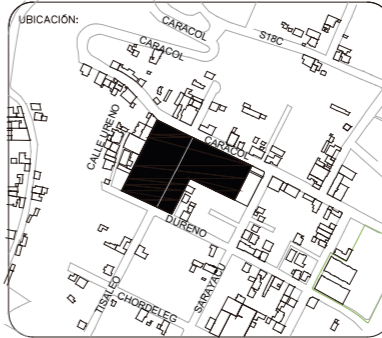
PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA		
PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA		
CONTIENE: FACHADA GENERAL LONGITUDINAL		
FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 7/10
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO		NIVEL: 10 MO



FACHADA GENERAL TRANSVERSAL



ESCALA GRÁFICA.....1:250



PROYECTO: VIVIENDA PRODUCTIVA SOSTENIBLE Y REGENERATIVA		
PROYECTO FORMATIVO: VIVIENDA PRODUCTIVA		
CONTIENE: FACHADA GENERAL TRANSVERSAL		
FECHA: AGOSTO	ESCALA: INDICADAS	LÁMINA: 10/10
ESTUDIANTE: ERIKA GUALOTO		NIVEL: 10 MO

DETALLE 1

INVERNADERO ADOSADO

El invernadero adosado a la vivienda es una de las estrategias de calentamiento pasivo que se plantean en el proyecto. Los invernaderos son una fuente de calor que ayudan a la vivienda a generar espacios más confortables o que están sometidos a fríos.

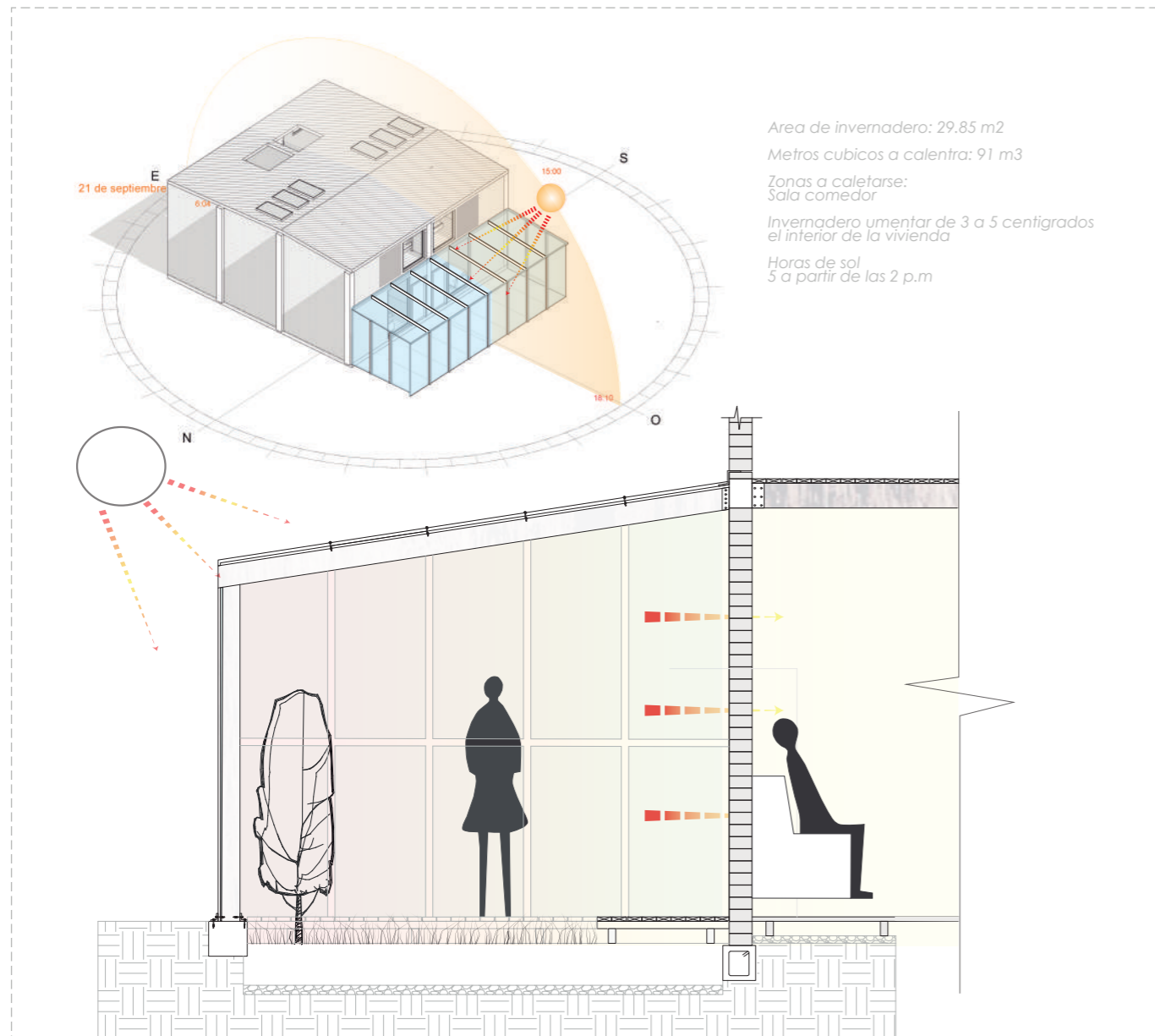
El invernadero se ubicará al lado oeste de la vivienda debido a que el riego de los cultivos se los realiza en la mañana se quiere evitar la vaporización del agua.

El invernadero está compuesto por un vidrio de baja emisividad que permite una mejor captación de la luz solar, hay que tener en cuenta que debemos evitar las pérdidas de calor además de que se debe tener una correcta ventilación tanto dentro de la vivienda como en el invernadero.

La estructura está hecha totalmente de madera unida por pernos y anclajes lo que permite mayor facilidad al momento de la construcción.

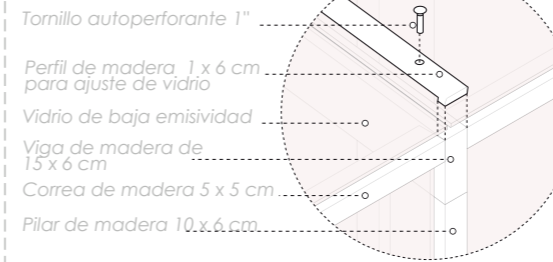
El invernadero está proporcionado de luz durante 5 horas en las horas de la tarde por lo que el calor almacenado será utilizado en las noches en las áreas comunes de la casa como son el comedor de la sala.

Subtítulo 1

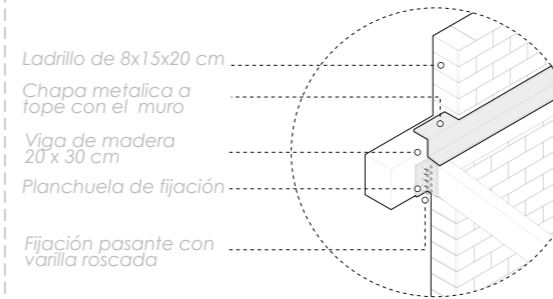


Detalles

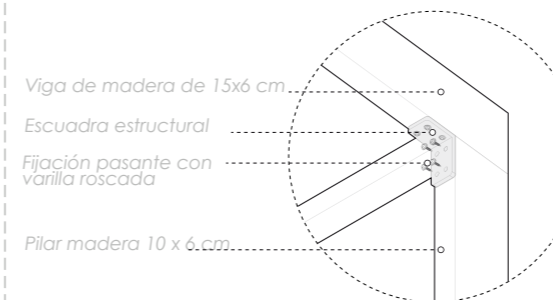
D1: Fijación de vidrio



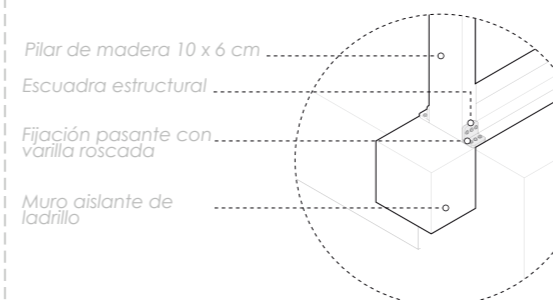
D2: Anclaje de estructura con muro



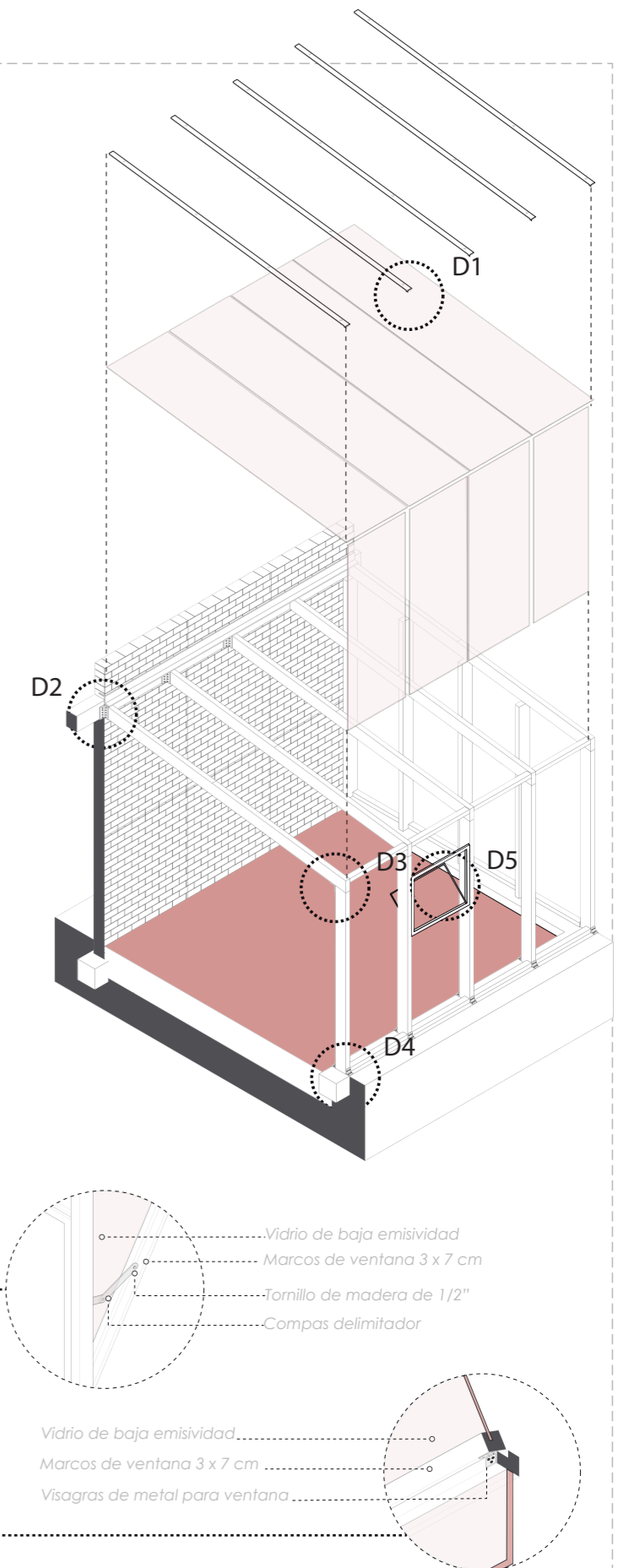
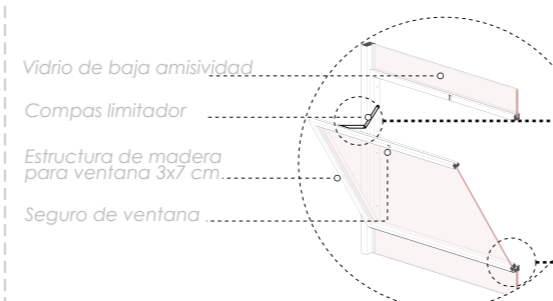
D3 Anclaje de viga con pilar de madera



D4: Anclaje de estructura con muro aislante



D5: Detalle de ventana



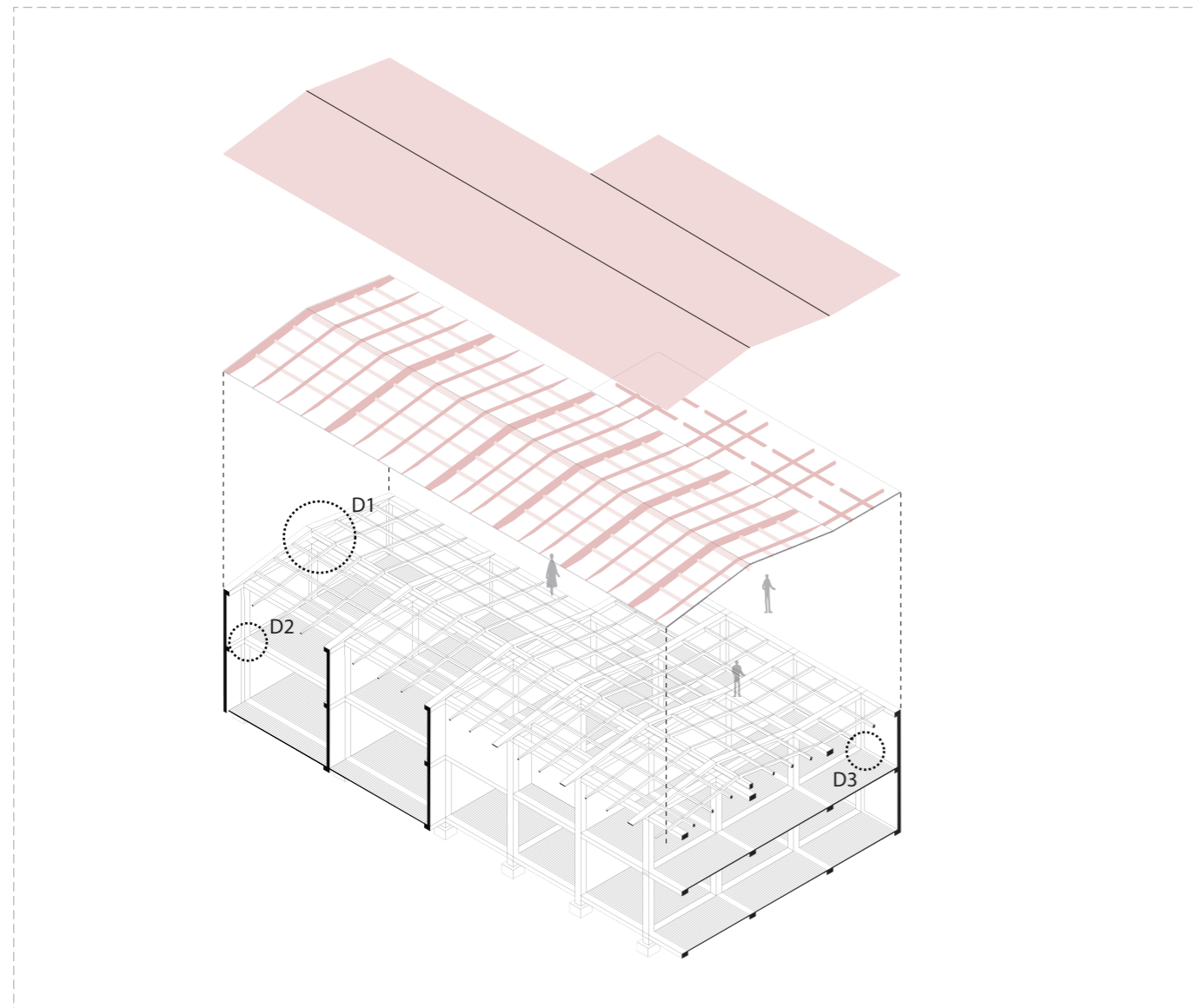
DETALLE 2

ESTRUCTURA DE MADERA Y LADRILLO

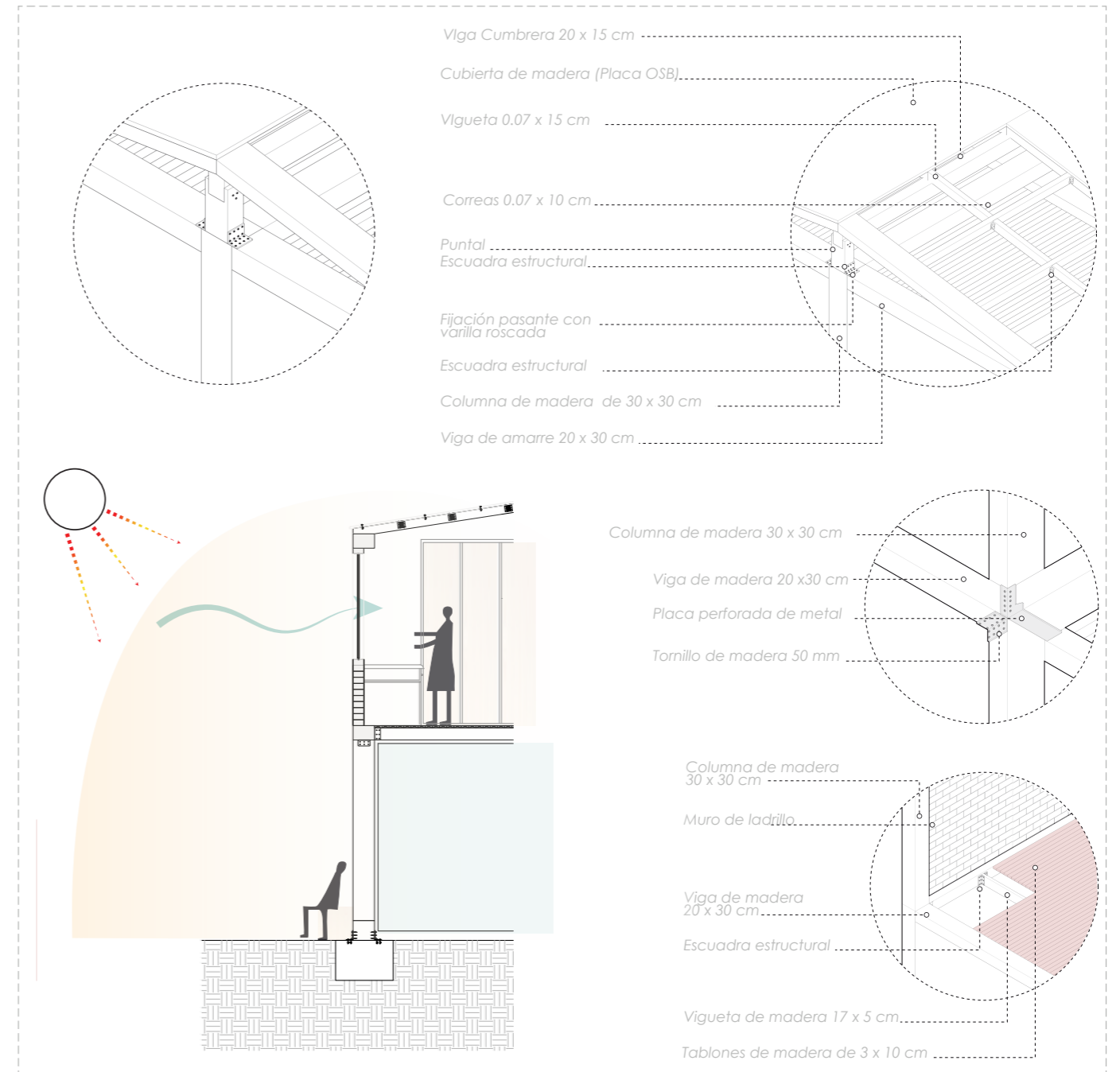
En el proyecto se plantea como objetivo el diseño de un mampuesto ecológico como material sostenible para la construcción, dónde se empleen elementos que no generen daño al medio ambiente, perduren en el tiempo y cuyo costo sea asequible. El ladrillo y la madera son materiales que no generan grandes impactos en el ambiente y que por lo tanto son aceptados en el petalo de materiales.

La madera utilizada para la estructura de las viviendas y para el mobiliario del espacio público esta contruida en gran parte de madera certificada con lo cual se garantiza que la tala de arboles no provoquen daños en el ecosistema y que la madera se recupera a corto plazo.

Isometría



Detalles



Dentro de la elección de los materiales podemos determinar al ladrillo como un elemento de alta inercia térmica por lo que se utilizó en la vivienda además de que su fabricación no es costosa y puede ser considerado de autoconstrucción. Los ladrillos ecológicos son bloques fabricados con materiales que no degradan el medio ambiente incluso desde su propio proceso de producción. Tienen cualidades similares a los ladrillos utilizados tradicionalmente para la construcción de casas y edificios, razón por la cual, su uso no atenta contra la calidad puesto que, como la mayoría de productos ecológicos, sufren más pruebas de viabilidad que los tradicionales.

Se utilizaron aciales y otros elementos para generar las uniones de vigas y columnas así como también del piso y la estructura general del techo.

DETALLE 3

HUMEDALES ARTIFICIALES (TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES)

Hoy en día los Humedales Artificiales, es una de las tecnologías más implantadas a nivel mundial para el tratamiento de las aguas residuales generadas en las pequeñas aglomeraciones urbanas.

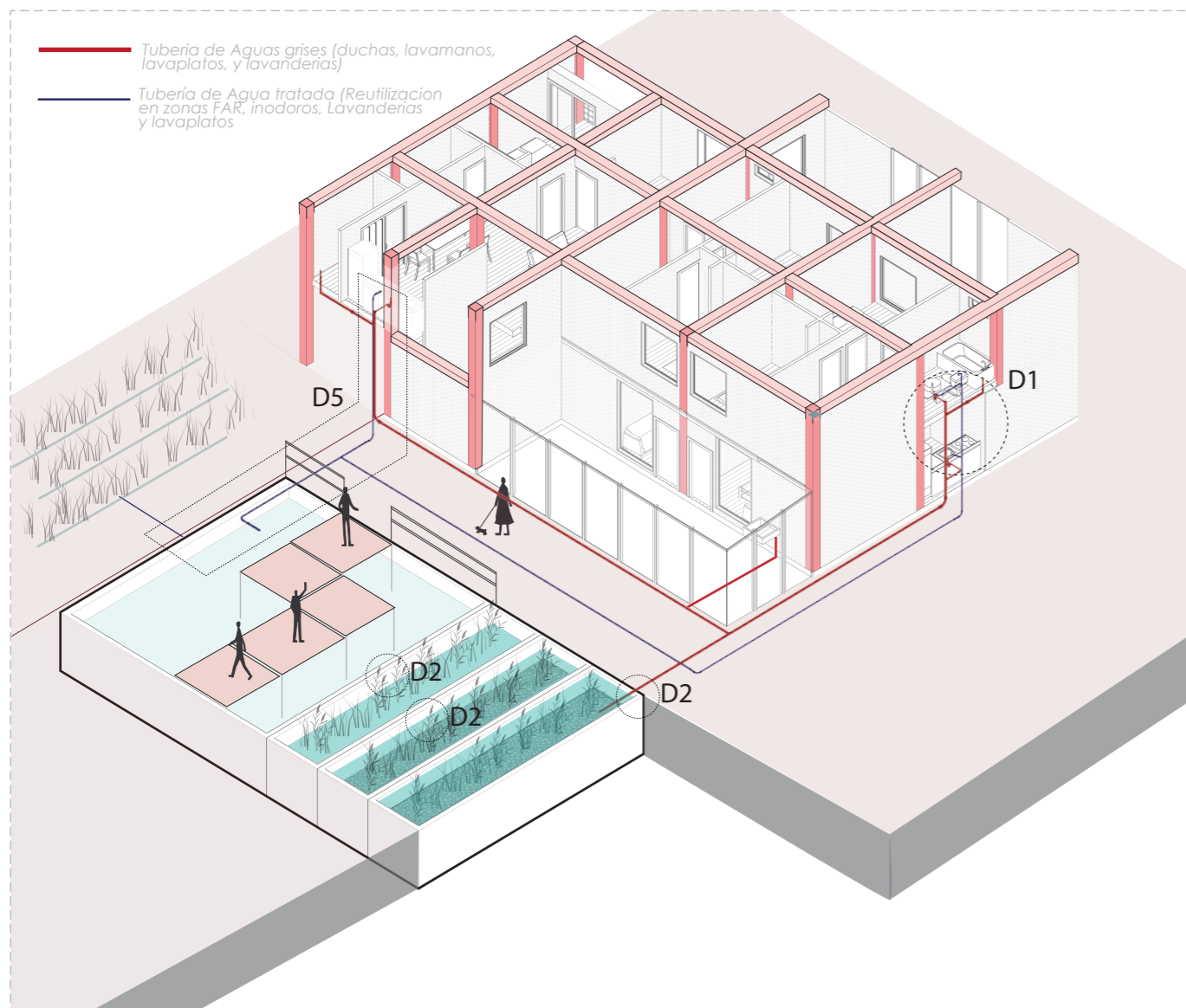
Podemos definir a los Humedales Artificiales como sistemas de depuración en los que se reproducen los procesos de eliminación de contaminantes, que tienen lugar en las zonas húmedas naturales. Estos humedales son los encargados de purificar el agua para después su reutilización ya sea en baños o para el riego de cultivos.

Los humedales implantados en el proyecto tendrá la capacidad necesaria según los cálculos realizados al consumo de agua de cada vivienda.

Los humedales constituyen una parte esencial en el desarrollo del proyecto ya que al no poder usar el agua del sistema público la recolección y reutilización del agua es de importancia para cubrir las necesidades de los ocupantes del proyecto. Hay que tener en cuenta las condiciones y funcionamiento de los equipos que se usaran en la vivienda y del ahorro que generen.

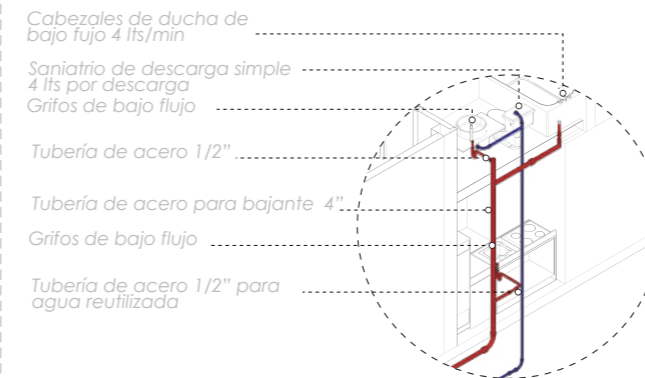
La implementación de los humedales no solo se usan como tratamiento de aguas grises, sino que también se usará como espacio público

Diagrama de tratamiento de aguas grises

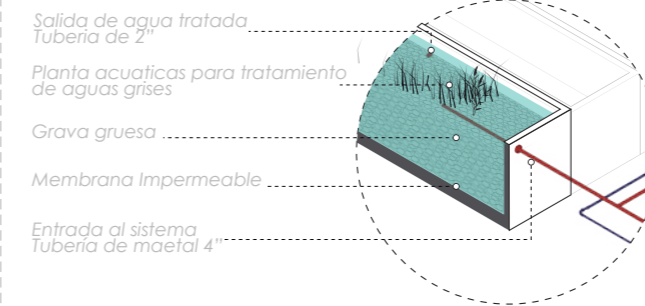


Detalles

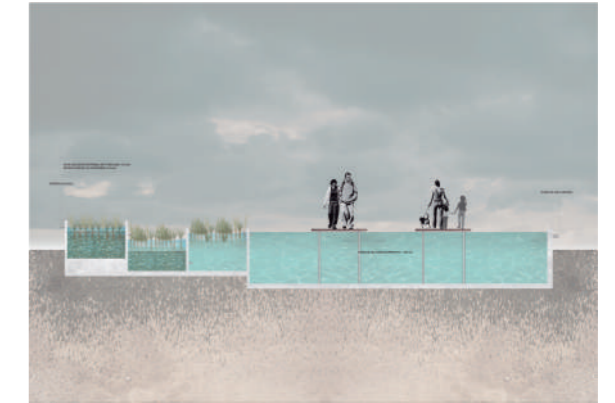
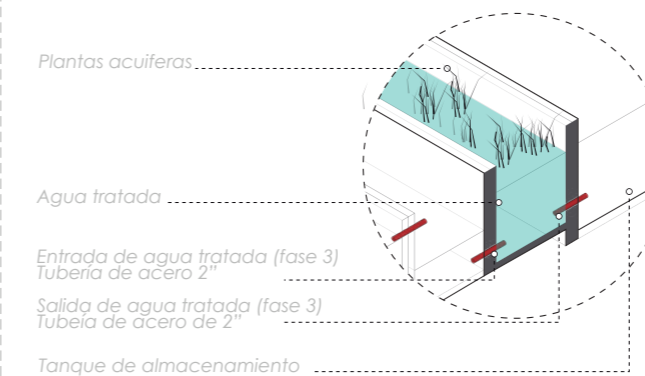
D1: Salida y entrada de aguas grises



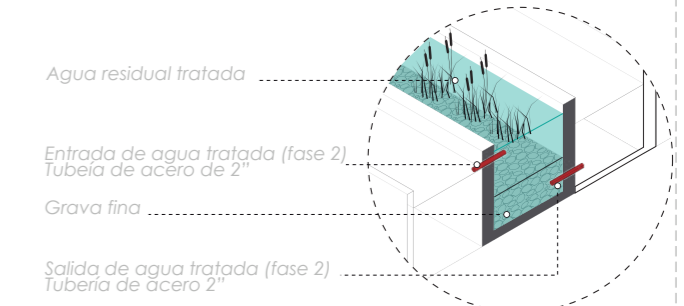
D2: Detalle tanque de tratamiento (Fase 1)



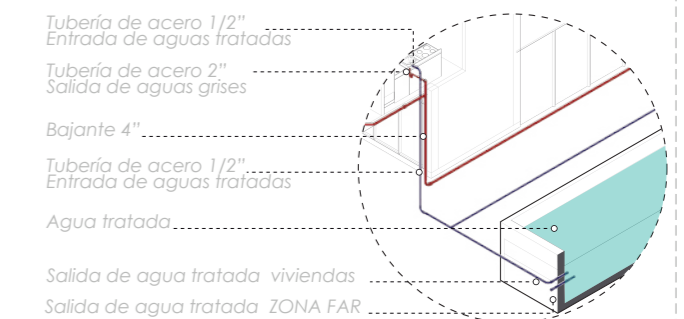
D4: Detalle tanque de tratamiento (Fase 3)



D3: Detalle tanque de tratamiento (Fase 2)



D5: Tanque de Almacenamiento de agua y redistribución



Para los humedales se necesita conocer los requerimientos mínimos de una familia de 3 a 4 personas para realizar el respectivo cálculo de la capacidad de almacenamiento de los humedales.

Para el tratamiento de las aguas grises se utilizaron plantas acuáticas que se encargaron de la purificación del agua además de sustratos como la grava que serán los encargados de atrapar los organismos o contaminantes para luego el agua pase a ser almacenada y reutilizada.

Los humedales se basaron según los siguientes requerimientos

REQUERIMIENTOS		DATOS DE RECOLECCIÓN Y REUTILIZACIÓN	
Ducha	4 lit/min	Techos	472 m ²
Lavamanos	5,6 lit/min	Recolectores de espacio público	378,45 m ²
Inodoro	4,5 lit / descarga	Humedales	268,52 m ²
Lavandería	102 L	Área total de recolección	1118,97 m ²
Preparación de comida	5 Lit/min	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	
Cada persona necesita aproximadamente 100 litros de agua para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene.		Humedal artificial 1	220 m ³
		Humedal artificial 2	432 m ³
		TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	
Una familia consume 1200 a 1500 litros al mes		Por descarga se utilizará 4,5 litros es decir que una familia de 3 a 4 personas ocupará 22,5 litros	

1200 a 1500 L utilizados al mes





4.7 Simulaciones y resultados



Datos del edificio

Tipo de unidad de vivienda
Casas

Área promedio de la unidad de vivienda (m²)
77

Dormitorios/Unidad (n.o)
2

Número de pisos/niveles (n.o)
2

Unidades de vivienda (n.o)
30

Ocupación (personas por unidad) (n.o)
3

Área detallada

Por defecto	Entrada de usuario
Dormitorios/Unidad (m ²) 26.2	14
Cocina (m ²) 5.9	7.20
Sala/Comedor (m ²) 25.4	20.40
Baño (m ²) 3.9	4.50
Cuarto de ropas, balcón, punto fijo** (m ²) 30.90	
Área interna bruta (m ²) 77	
Longitud de las paredes externas en metros por piso (metros) 25.3	14
Área del techo/unidad (m ²) 38.5	77
Proporción de vidrio respecto a la superficie/piso (%) 30.5%	

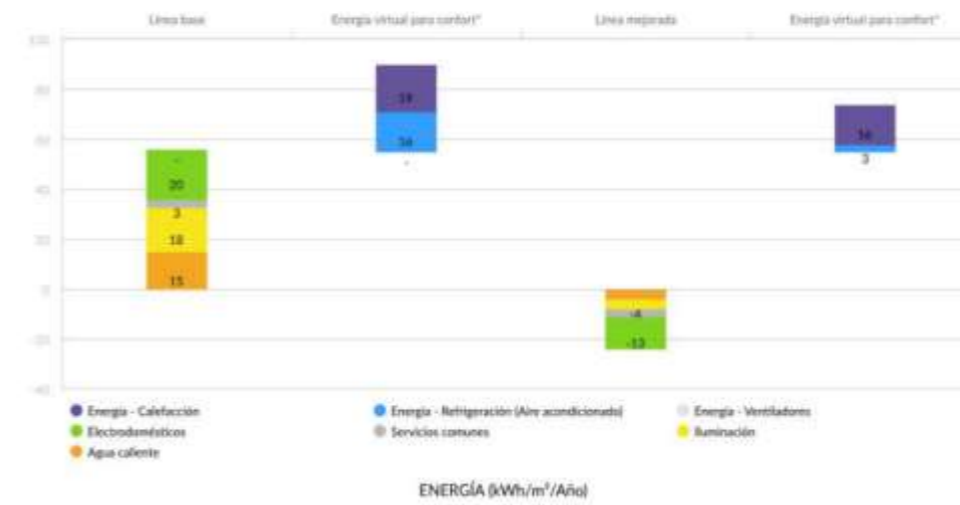
**El campo de cuarto de ropas, balcón y punto fijo (m²) es equivalente al espacio restante para alcanzar el área interna bruta total (m²).

AHORROS DE ENERGÍA

EDGE ADVANCED

Medidas de eficiencia energética 105.73%

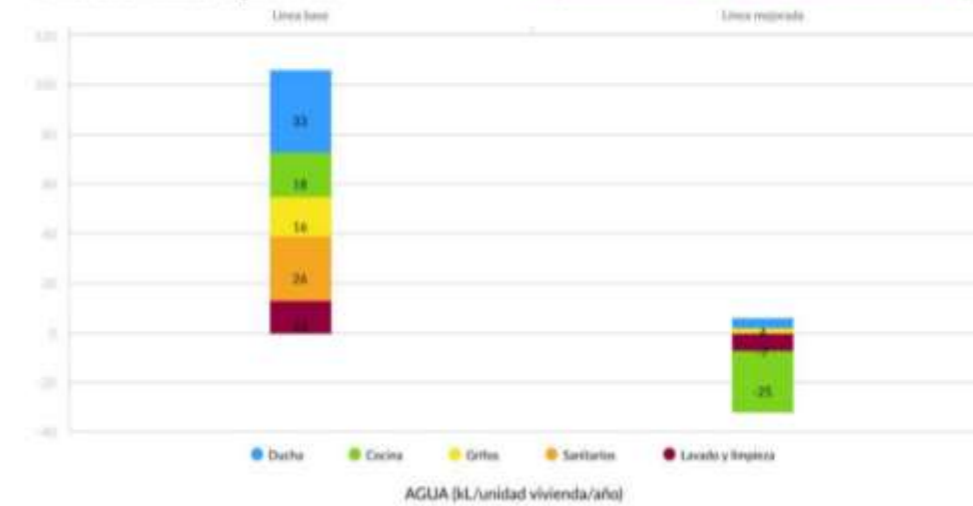
Cumple con la norma EDGE en materia de energía



AHORRO DE AGUA

Medidas de eficiencia de agua 125.19%

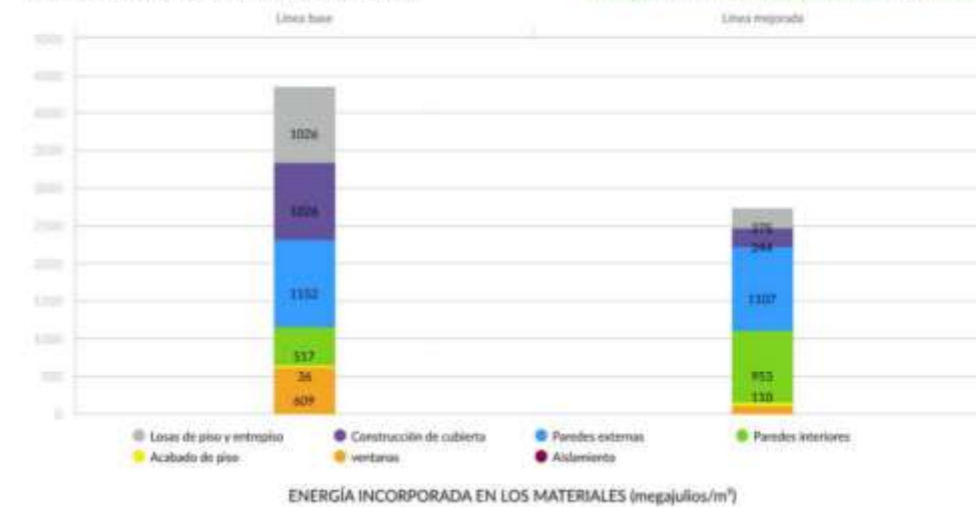
Cumple con la norma EDGE en materia de consumo de agua



Ahorro de energía incorporada en materiales

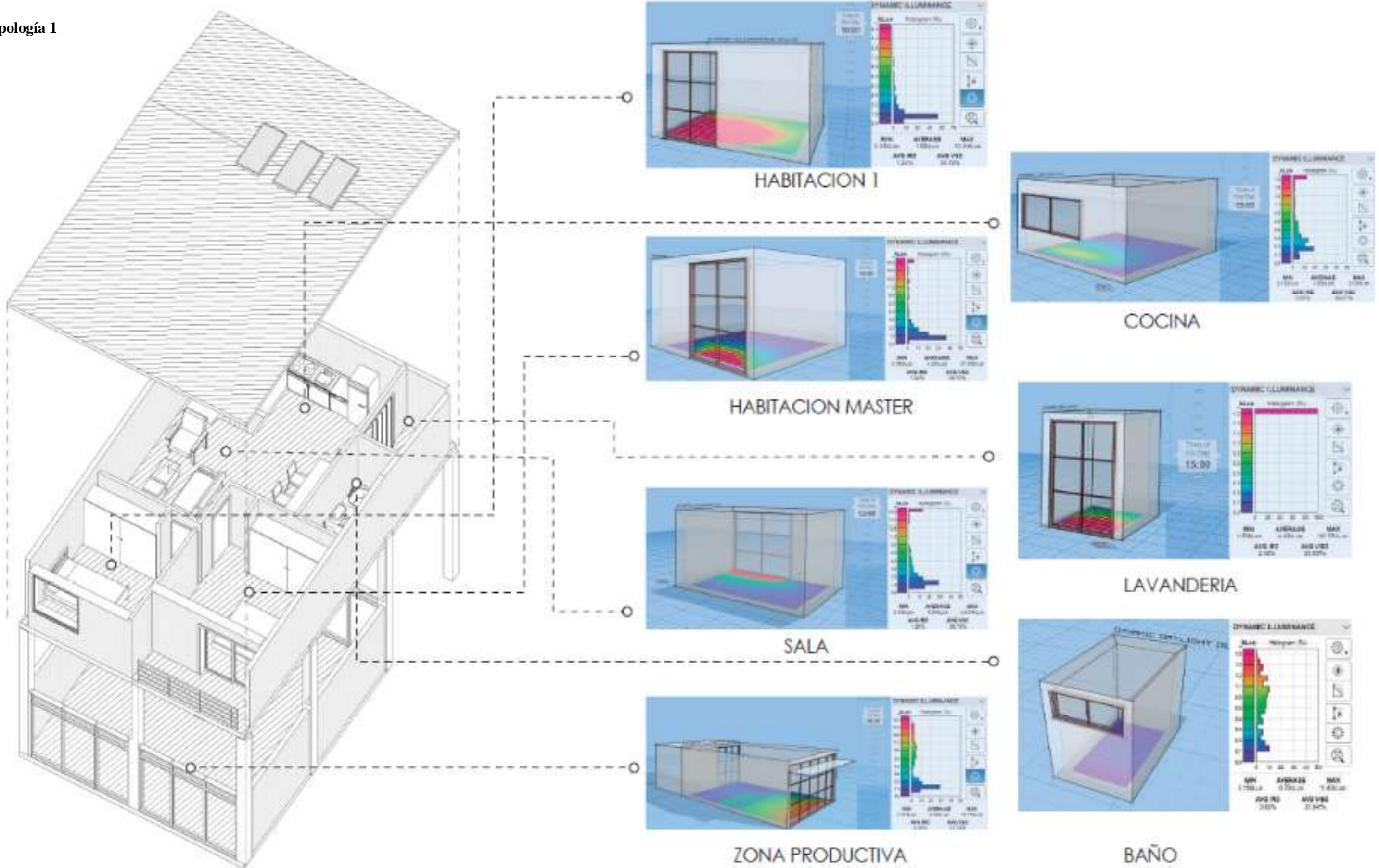
Medidas de eficiencia de los materiales 37.27%

Cumple con la norma EDGE relativa a los materiales



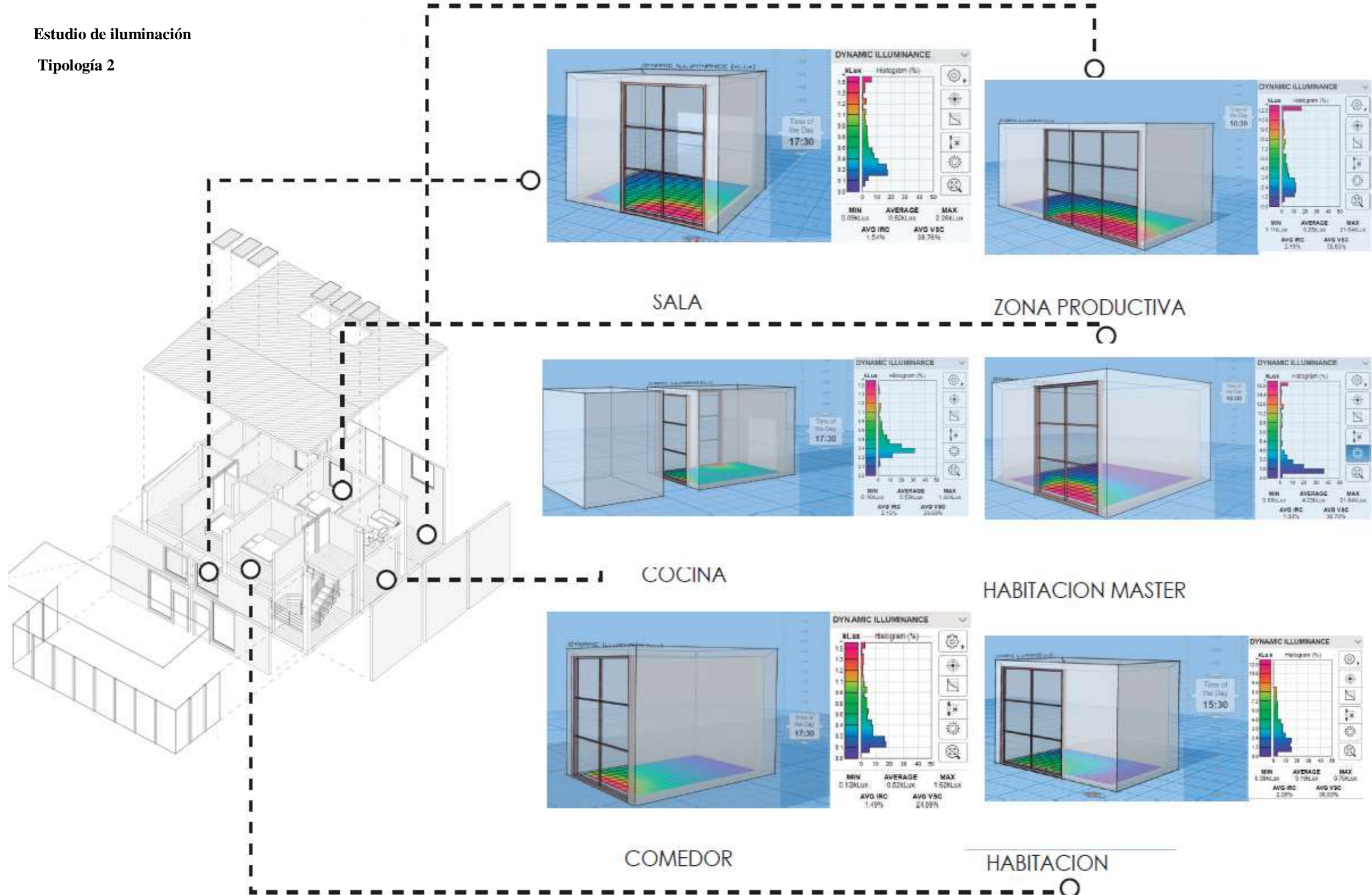
4.8 Estudio de iluminación

Tipología 1



Estudio de iluminación

Tipología 2



4.9 Renders



Invernadero adosado al fondo con sala y comedor



Relación de la zona productiva con el interior de la vivienda



Habitación 1



Captadores de agua lluvia en el espacio público



Calentamiento de muro térmico en el interior de la vivienda



Plaza



Zonas para la agricultura urbana



Vista general de las viviendas y el espacio público

4.10 Fotomontaje



CAPÍTULO IV

5.1 Conclusiones

Una vez analizado el sector de la Argelia se pudo determinar todos los factores necesarios para la aplicación de las estrategias de sostenibilidad en el diseño del proyecto.

La certificación es una de las muchas formas por la que podemos optar para lograr una arquitectura regenerativa y sostenible debemos ampliar la concepción de estas técnicas para lograr una recuperación del ambiente y llegar al objetivo de mitigar el impacto negativo que se produce en el mismo, aunque la arquitectura sostenible ya lleva algunos años tomando relevancia en las edificaciones aun en el país no se llega a implementar del todo a pesar de que ya existen normativas y certificaciones que generen un cambio en la arquitectura.

Con la implementación de la certificación Living Building Challenge determinamos que las estrategias aplicadas para la sostenibilidad dentro del proyecto llegan a dar soluciones hacia los problemas relacionados con el consumo indebido de los recursos. Estas alternativas logran dar un cambio favorable promoviendo una arquitectura sostenible dejando a un lado los métodos constructivos ineficientes que provoca impactos negativos en el ambiente, este tipo de aplicaciones brindan nuevas alternativas que incentiven al cambio con el uso de energías renovables o energías limpias así como también en el uso de materiales poco nocivos. La arquitectura sostenible y

regenerativa es una opción que se puede empezar a implementar utilizando materiales autóctonos y biodegradables.

Una vez realizado el estudio morfológico del barrio de la Argelia se pudo constatar que la zona como tal no está debidamente proporcionada con áreas verdes como parques o plazas por lo que el proyecto busca una integración con el sector implantando espacios de áreas verdes y de esparcimiento buscando una conexión con los habitantes. Al proporcionar zonas verdes como en el pétalo de sitio esto genera un cambio favorable en el ambiente con la recuperación de microclimas.

Por medio de simuladores se constató que el uso de energías renovables en las viviendas logra que los costos de electricidad reduzcan significativamente. En el Pétalo de energía se demostró que con el uso de energía solar se puede abastecer al proyecto entero generando electricidad adicional como una forma de resiliencia a pesar de no estar conectado a la red pública. En el pétalo de agua se comprobó mediante cálculos realizados en el programa de simulación que las necesidades del proyecto pueden ser abastecidas mediante el uso de la captación de agua lluvia y la reutilización de agua como una forma de ahorro de tal manera que un 100% será reutilizado logrando así la reducción de la red pública

En el pétalo de materiales se optaron por materiales que causen el menor impacto en el ambiente lo que se logró gracias la aplicación de un sistema constructivo de ladrillo y madera estas aplicaciones demuestran que si la industria de la construcción emplea otros materiales más eficientes la huella de carbono que se produce en el ambiente será reducida ayudando a la

conservación del ecosistema y evitando la explotación de la minería.

Los procesos de verificaciones y validación por medio de las aplicaciones de simulaciones fueron un aporte de interés al proyecto de sostenibilidad con el fin de comprobar si las estrategias tienen utilizadas cumplen los propósitos planteados.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar un análisis previo del sector para la aplicación de las estrategias de sostenibilidad. Es necesario realizar una recopilación de datos climatológicos para lograr implementar con éxito una arquitectura sostenible y regenerativa que permita realizar un cambio positivo en la recuperación del ambiente.

El proyecto es una de las iniciativas hacia el cambio en la arquitectura con el uso de energías renovables, estas aplicaciones intentan reducir el impacto que la construcción ha provocado en el ambiente y que ha traído como consecuencia una serie de problemáticas ambientales debido a la sobre explotación de los recursos naturales, pero que puede ser mitigado usando nuevas técnicas constructivas que reduzcan la huella de carbono proporcionando un ambiente saludable.

Es necesario reconocer a la arquitectura sostenible y regenerativa como forma de solución a la construcción actual no solo con la aplicación en la tipología de viviendas sino que pueda ser usada en diversas edificaciones o espacios públicos pudiendo llegar a formarse una ciudad sostenible con el fin de lograr ciudades más saludables, equitativas logrando llegar a forma un entorno apto para vivir

Es necesario tener un conocimiento sobre el tipo de materiales a utilizarse en la fase inicial de la concepción de proyecto con el fin de saber los beneficios una vez aplicados en el proyecto además de tener en cuenta las especificaciones del material a utilizarse desde la planificación del proyecto se debe considerar

todos los aspectos relacionados al grado de contaminación que puedan producir o la huella de carbono que provoca cada elemento, así mismo se debe considerar una arquitectura vernácula que se adopte con el entorno y no llegue a ser un interrupción visual en el entorno ya edificado.

Todas las especificaciones planteadas en el proyecto deben ser sustentadas y verificadas para comprobar el cumplimiento de las mismas. La arquitectura sostenible se basa principalmente en el usuario y que como este se comporta en su entorno por lo que las estrategias de diseño deben aplicarse con relación al lugar de estudio.

Al plantearnos un proyecto sostenible es necesario considerar el costo y los beneficios que se verán involucrados durante la fase de diseño, la culminación del proyecto y los beneficios a largo plazo, por lo que es vital realizar un análisis del costo-beneficio. Al ser un proyecto de autoconstrucción y con materiales locales como el ladrillo su costo se reduce significativamente, sin embargo los costos de las aplicaciones de paneles solares aumentan en el costo de instalación ya que se necesita mano de obra especializada además del costo del panel que variara de precio dependiendo su potencia, por lo que se determina que el beneficio del proyecto en general según los datos del programa de simulación EDGE se verá reflejado en un lapso de 15 años teniendo en cuenta que ninguno de los servicios básicos como agua y electricidad estarán conectados a la red pública lo que representa un costo económico menor independiente de la construcción de las viviendas.

Bibliografía

- Peña Quintero, J. C., & . (2019). Habitar: vivienda productiva. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/arquitectura/2215>
- Mínguez Martínez, E., Vera Moure, M., & Meseguer García, D. (2016). Análisis de estrategias pasivas para el incremento de la eficiencia en la arquitectura sostenible.
- Alvear Calle, A., Hernán Sánchez, J., Tapia Abril, E., & Ordoñez Alvarado, G. (2016). Declaraciones consensuadas del Seminario-Taller: “Arquitectura Sostenible” Un enfoque sobre estrategias de diseño bioclimático: Caso Ecuador.
- Irina Vinnitskaya. (2012) zHome ArchDaily . Consultado el 5 de mayo de 2021 . <<https://www.archdaily.com/220740/update-zhome-david-vandervort-architects>> ISSN 0719-8884
- Schallenberg Rodríguez, J. C., Piernavieja Izquierdo, G., Hernández Rodríguez, C., & Unamunzaga Falcón, P. (2008). Energías renovables y eficiencia energética.
- Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias. *Dearq. Revista de Arquitectura*, (4), 14-23.
- Aldossary, N. a., Rezgui, Y., & Kwan, A. (2014). Domestic energy consumption patterns in a hot and humid climate: A multiple-case study analysis. *Applied Energy*, 114, 353–365. <http://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.09.061>
- Challenge, L. B., Date, S. T., BIM, D. B., Branch, U. W., Preservation, U. H., & Lecture, M. H. D. S. (2017). Living Building Challenge.
- Chamberlain, M. (2018). DESIGN CERTIFICATION (Doctoral dissertation, Minneapolis College of Art and Design).
- Hernández, S. (2008). La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura en México. México, *Revista La Colmena, Universidad Autónoma del Estado de México*, 59.
- León, K. Y. (2018). Análisis de los diferentes sistemas de certificación en construcción sostenible a nivel mundial y sus perspectivas de aplicación y cumplimiento en Colombia. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/20417>.
- Ionescu, C., Baracu, T., Vlad, G.-E., Necula, H., & Badea, A. (2015). The historical evolution of the energy efficient buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- Calderón, R., Arredondo, J. A., Cadenas, E., & Mayagoitia, F. (2010). Vivienda net-zero en Mexicali, BC, un camino hacia las políticas energéticas en desarrollos habitacionales sustentables. In 6to. Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual, Mexicali, 5, 6 y 7 Octubre 2010. Centre de Política de Sòl i Valoracions.
- Blanco, J. (2016). Sustainable Urban Development in Chile: Paths to Introduce Sustainability Rating Systems for Neighbourhoods. *Journal of Architectural and Planning Research*, 33(3), 251-267.
- BRE. (2011). BREEAM (Building Research Establishment Environment Assessment Methodology). Building Research Establishment (BRE) Reino Unido.
- González, A. (2018). Prácticas ambientales en Pymes ecuatorianas. *Revista Arjé*, 12 (22), Edición Especial Enero-Julio 2018. Recuperado de: www.arje.bc.uc.edu.ve/arje22e/art04.pdf
- Schultmann, F., Sunke, N., & Krüger, P. (2009). Global Performance Assessment of Buildings: A Critical Discussion of Its Meaningfulness Paper presented at the CIB 2009, 3rd International Conference On Smart And Sustainable Built Environments (SASBE2009), Delft, The Netherlands.
- Cole, Raymond J. (1998). Emerging trends in building environmental assessment methods. *Building Research & Information*, 26(1), 3-16. doi: 10.1080/096132198370065
- INSTITUTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES (INER). Edificaciones presentación. Quito: 2014.
- ASAMBLEA CONSTITUYENTE DEL ECUADOR. Constitución del Ecuador. In., 2008.
- Salas-Zapata, L., López-Ríos, J. M., Gómez-Molina, S., Franco-Moreno, D., & Martínez-Herrera, E. (2016). Ciudades sostenibles y saludables: estrategias en busca de la calidad de vida. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 34(1), 105-110.
- Rodríguez, G. A., Toro, B. L., & Carrascal, G. J. H. (2008). Ciudades ambientalmente sostenibles. Universidad del Rosario.
- MELLA, J.M. (2003): El medio ambiente urbano en España. Thomson-Civitas. Madrid.

- Alaña Castillo, Tania Patricia, Capa Benítez, Lenny Beatriz, & Sotomayor Pereira, Jorge Guido. (2017). DESARROLLO SOSTENIBLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN LAS MIPYMES DEL ECUADOR. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(1), 91-99. Recuperado en 06 de enero de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000100013&lng=es&tlng=es.
- González Ordóñez, A. I. (2018). Las certificaciones ambientales ecuatorianas en la competitividad de las empresas. *INNOVA Research Journal*, 3(10.1), 55-67. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.785>
- Inapanta M. & Tipán F. (2017) Video documental sobre la memoria histórica del barrio la Argelia, ubicado al suroriente de Quito (tesis de pregrado) Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Landa R. Ávila F. Hernández M. (2010) Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe, México, D.F
- PUIGDUETA I., SANZ. A. (2017) Doce años del Protocolo de Kioto, Universidad Politécnica de Madrid
- Guillén, V., Quesada, F., López, M., Orellana, D., y Serrano, A. (2015). Eficiencia energética en edificaciones residenciales. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 4(7), 63-72. doi:10.18537/est.v004.n007.07
- Alavedra, P., Domínguez, J., Gonzalo, E., & Serra, J. (1997). La construcción sostenible: el estado de la cuestión. *Informes de la Construcción*, 49(451), 41-47
- Orellana Vargas, P. A. (2021). MANUAL DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO SUSTENTABLE PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL PARA EL MUNICIPIO DE POTOSÍ.
- Vidal Vidales, A. C., Rico Herrera, L. E., & Vásquez Cromeyer, G. F. (2011). Diseño de un modelo de vivienda bioclimática y sostenible.
- Delgado, L. (2013). Evaluación de la presencia de especies nativas, endémicas e introducidas en remanentes alrededor de la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2013).
- Sandoval s., (2002) Diagnóstico Ambiental del Sector La Argelia en la Zona Sur de Quito, (tesis de pregrado) Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- García M., (2016) Vivienda popular progresiva, parroquia urbana La Argelia, Quito, (tesis de pregrado) Universidad Católica, Quito, Ecuador.
- Villacis M., (2010) Sistema integral de equipamiento para el sur de Quito: proyecto urbano integral parque ladera La Argelia, Quito, (tesis de pregrado) Universidad Católica, Quito, Ecuador.