

TALLER VERTICAL
VIVIENDA REGENERATIVA

VIVIENDAS AGROPRODUCTIVAS, PRODUCTIVAS Y COLABORATIVAS.
QUITO, ECUADOR.

Marcelo Villacís Ormaza - Susana Moya Vicuña

Taller Vertical
Vivienda Regenerativa

Viviendas Agroproductivas, Productivas y Colaborativas. Quito, Ecuador.

Design Studio
Regenerative Housing

Agro-Housing, Productive Housing and Collaborative Housing in Quito, Ecuador.





Fecha de publicación:

Autoridades:
Ing. Saúl Lara – Canciller
Dr. Franklin Tapia – Rector
Jorge Cruz, PhD – Vicerrector
Ing. Diego Lara – Director Inst. académico
Janio Jadán, PhD – Director Inst. de investigación

© Autores:
Marcelo Villacis Ormaza [1],
Susana Adriana Moya Vicuña [2]
[1] Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño, Universidad Tecnológica Indoamérica, Av. Machala y Sabanilla, Quito, Ecuador. Correo: marcelovillacis@uti.edu.ec
[2] Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño, Universidad Tecnológica Indoamérica, Av. Machala y Sabanilla, Quito, Ecuador. Correo: susanamoya@uti.edu.ec

Diseño y diagramación:
David Quiguango, Bryan Tobar, Alexandra Muñoz, Johanna Achig.

ISBN 978-9942-821-28-7

Revisado y aprobado para su publicación por el Comité Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica (Quito, Ecuador) y por los revisores Daniel Pazmiño Vernaza, Ph.D. (The University of Melbourne) y Angélica Caicedo Mafla, Ph.D. (Universitat Politècnica de Catalunya).

Editor: Ing. Hugo Arias Flores, MBA.

Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica.
Quito – Ecuador.

Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático, sin autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes.

Para citar este libro:
Villacis Ormaza, M., & Moya Vicuña, A. S. (2021). Taller Vertical - Vivienda Regenerativa. Universidad Tecnológica Indoamérica.

Prólogo por Gabriel Pérez Luque

https://orcid.org/0000-0002-4440-5312
Associate Professor. University of Lleida (Catalonia. Spain)
Innovative Technologies for Sustainability research group
https://it4s.cat/
gabriel.perez@udl.cat

La humanidad está ante unos de los retos más importantes de su historia, el cambio climático y la degradación ambiental. La arquitectura, y el sector de la edificación, cómo no puede ser de otra forma, deben contribuir a revertir esta situación.

La temática de estudio del libro "Taller Vertical - Vivienda Regenerativa. Viviendas agroproductivas, productivas y colaborativas en el barrio la Argelia" no puede llegar en un momento más acertado. Se trata de un documento de gran interés para cualquier persona deseosa de sumergirse en el mundo de la arquitectura y el urbanismo regenerativo.

Conscientes del reto, las nuevas generaciones apuestan fuerte por modelos en los que el resultado final no es únicamente bello y/o viable económicamente, sino que también es sostenible medioambiental y socialmente. Así, a los criterios de diseño tradicionales cómo la estética, la funcionalidad y la viabilidad económica, hay que añadir los criterios medioambientales y sociales.

La arquitectura sostenible se basa en dos premisas fundamentales. La primera, el cierre de los ciclos de los materiales, el agua y la energía. La segunda implica que el edificio nuca más ha de ser diseñado como un objeto, si no como un proceso, el cual genera impactos en todas las fases de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primeras, pasando por la fabricación de los productos, el transporte, la construcción, la fase de uso y rehabilitación, la demolición o deconstrucción, hasta la deposición de nuevo en la naturaleza.

En este contexto de tránsito hacia la arquitectura y construcción sostenibles, se vislumbran dos estrategias muy claras a seguir.
Por un lado, la actualización de los contenidos de las titulaciones, que permitan dotar a los futuros profesionales de los conocimientos y habilidades para generar diseños y soluciones arquitectónicas que den respuesta a los desafíos planteados. En este sentido, es necesaria la inclusión de temáticas como “materiales sostenibles”, “biofilia”, “biología-biodiversidad”, “agua y energía”, entre otras.

La segunda estrategia es el trabajo en grupos multidisciplinares. Conscientes de que la formación académica tiene una limitación de espacio-tiempo, se hace más necesario que nunca que una vez iniciada la aventura profesional, se constituyan equipos que garanticen la colaboración entre disciplinas como la arquitectura y edificación con otras aparentemente tan alejadas como las ingenierías químicas y agronómicas, la biología o la medicina, por citar algunas.

Los impulsores de la iniciativa, han propuesto un taller que encamina a los estudiantes hacia un futuro prometedor en el que la “regeneración” engloba no sólo al lugar o el elemento arquitectónico sino al mismo arquitecto/a y al proceso arquitectónico, en cuanto que permite consolidar la estrategia de una arquitectura positiva, regenerativa, que no solamente es bella, funcional y viable, sino que contribuye a un futuro socialmente más justo y medioambientalmente sostenible.
Los resultados de la experiencia son excelentes y acordes con la ilusión y la energía de docentes y estudiantes.

Una propuesta en la que la co-participación y el co-diseño han sido fuente de inspiración para este grupo de “regeneradores” que han aportado su grano de arena, a través de sus proyectos hacia un futuro más sostenible.

Reconocimientos

El siguiente trabajo contó con la participación de las siguientes personas:

Johanna Achig, Bryan Andrade, Marrioth Bohórquez, Daisy Carrera, Michael Carrillo, Andrea Cueva, Sebastian Fuel, Nicole Fuseau, Carlos Gavilanes, Erika Gualoto, Gabriela León, Genesis Maldonado, Tamia Masaquiza, Xavier Melo, Gianna Mendoza, Erick Montalvan, María José Morales, Doménica Muñoz, Alexandra Muñoz, Jéssica Nieto, Franco Ortiz, Milton Pineda, David Quiguango, Estefany Quimbiamba, André Ramírez, Anthony Tite, Bryan Tobar.

Dedicatoria y agradecimientos

Este compendio de estrategias y proyectos está dedicado a todos aquellos que aspiran aportar a la restauración, sostenibilidad y regeneración del entorno construido de manera responsable, verde y desinteresada.

Este libro es el resultado de un año entero de aproximaciones, aprendizajes, discusiones, trabajo colectivo, correcciones y aciertos de todo el grupo que conformó el taller vertical de vivienda regenerativa.

Sobre los autores



Arq. Marcelo Villacís, M.Arch.

Marcelo Villacis Ormaza es docente, tutor e investigador de diseño, arquitectura y sostenibilidad en la Universidad Tecnológica Indoamérica de la ciudad de Quito. Arquitecto titulado por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Magister en Arquitectura con especialización en práctica, producción y sostenibilidad por The University of Melbourne en Australia. En el ámbito profesional, dirige la firma de arquitectura EstudioEme, ha desarrollado cargos privados referentes a la planificación y construcción de arquitectura; así como también, ha participado en el diseño y desarrollo de proyectos de espacio público.

Sus intereses y objetivos están enfocados en la sostenibilidad y regeneración de proyectos urbano-arquitectónicos, la cultura popular y el desarrollo de métodos paramétricos para el diseño.

marcelovillacis@uti.edu.ec
estudioemequito@gmail.com



Arq. Susana Moya, M.Sc.

Susana Moya Vicuña es profesora de arquitectura en la Universidad Tecnológica Indoamérica, en la ciudad de Quito. Arquitecta con una maestría en Estudios Avanzados en Diseño Arquitectónico, Especialidad en Innovación Tecnológica en la Arquitectura, de la Universidad Politécnica de Catalunya.

Ha escrito sobre temas relacionados a la sostenibilidad, como infraestructuras verdes, y ciudades sostenibles. Actualmente está trabajando en artículos en los que se vinculan la academia y la investigación, entendiendo el impacto de estrategias pasivas y activas de arquitectura sostenible.

susanamoya@uti.edu.ec

Sobre el libro

Este libro resume el trabajo de varios talleres de diseño con estudiantes de arquitectura cursando los últimos niveles de la carrera. El objetivo del taller se enfocó en desarrollar proyectos urbano-arquitectónicos de vivienda en el barrio de la Argelia, de la ciudad de Quito, con la finalidad de reunir estrategias, técnicas y enfoques que aporten al desarrollo positivo y regenerativo del entorno edificado.

Esta publicación está dividida en siete capítulos descritos a continuación:

El primer capítulo comprende la definición del tema de investigación y el enfoque del taller a través de ensayos de los autores. Como complemento se presentan seis casos de estudio de obras construidas de oficinas galardonadas en el ámbito de la sostenibilidad, la arquitectura regenerativa y el desarrollo positivo de proyectos urbano-arquitectónicos, descritas por los autores de cada obra.

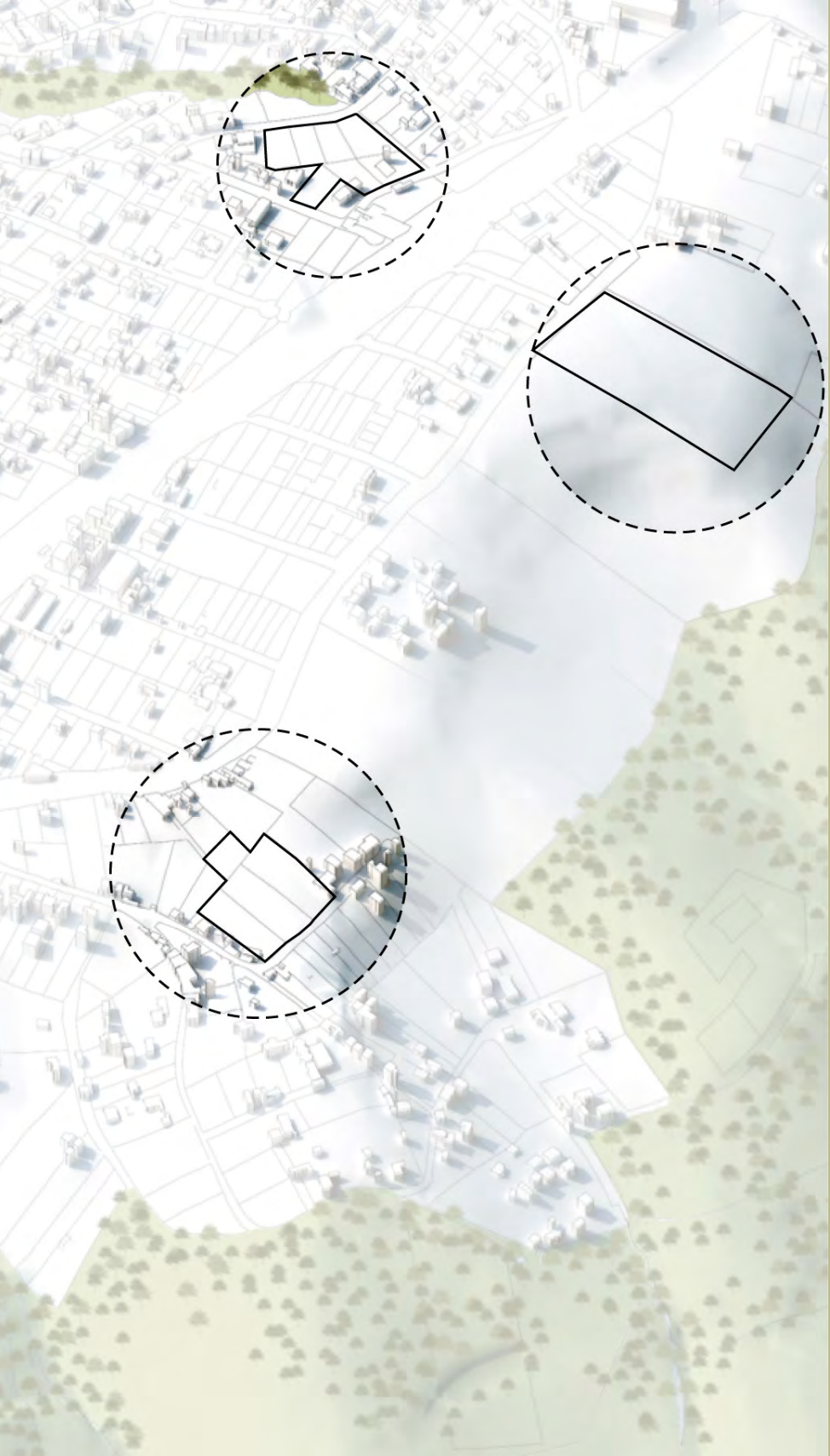
A continuación, el segundo capítulo presenta el diagnóstico del contexto físico y social del área de intervención, el cual fue usado como base para la contextualización de cada estrategia propuesta.

En el tercer capítulo se explica la iconografía usada para clasificar las distintas estrategias, técnicas y enfoques recogidas en el taller.

Los capítulos cuarto, quinto y sexto contienen la descripción y ejemplificación de las estrategias, técnicas y enfoques aplicados a los diferentes proyectos urbano-arquitectónicos de los talleres, organizadas en tres tipologías de vivienda: colaborativa, productiva y agro-productiva.

El séptimo capítulo contiene las reflexiones y conclusiones de la investigación expresadas mediante elementos gráficos y texto extraído de los proyectos de los talleres.





La Argelia

Terrenos de Intervención







ÍNDICE

Introducción
Casos de estudio 1

Análisis y Problemática
El Lugar / La Argelia-Quito 2

Iconografía 3

Vivienda Colaborativa 4

Vivienda Productiva 5

Vivienda Agro-Productiva 6

Conclusiones y Reflexiones Finales 7

Bibliografía





1

Calentamiento global y la necesidad de ciudades y comunidades sostenibles

Autor: Susana Moya Vicuña

Si bien la tierra ha sufrido variaciones de temperatura de forma natural a lo largo de sus miles de millones de años, estos cambios habían sido paulatinos permitiendo la adaptación de la vida, sin embargo, desde la industrialización, los gases de efecto invernadero han causado un rápido aumento, que actualmente ya ha elevado la temperatura del planeta 1,1°C a 6,1°C, causando graves catástrofes en toda la tierra.
Incendios que han alcanzado magnitudes sorprendentes como el de Australia entre 2019 y 2020, o los ocurridos en la Amazonia brasileña, este año 2021, las graves inundaciones, sequías extremas o pérdidas de territorio por el aumento del nivel del mar, que asciende 5 mm por año. Ya están causando el desplazamiento de la población hacia la ciudad, como sucede en Bangladesh que según estimaciones perderá hasta el 20% de su territorio por la subida del mar, en tan solo 30 años; y esto sería solo el comienzo, de lo que nos espera [1,2, 3].

Tomando en cuenta la perdida de territorio y la migración hacia la ciudad, la dinámica demográfica es un factor relevante, ya que la población mundial prácticamente se triplicó desde los años 50 del siglo pasado gracias a la industrialización; y ha seguido creciendo exponencialmente, afectando principalmente a países en vías de desarrollo, que hasta ahora no habían desempeñado un papel importante en el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, como consecuencia del crecimiento y movilidad de la población en y hacia las ciudades, se estima presentaran una urbanización de su territorio de alrededor del 95% en los próximos años [3, 4, 5].

La infraestructura actual de ciudades en desarrollo, como las latinoamericanas, no serán capaces de satisfacer las necesidades de sus habitantes, tomando en cuenta que, según cálculos del Banco Mundial, si no modificamos nuestro modo de vida entendiendo que los recursos del planeta son finitos, podríamos enfrentarnos a una grave crisis migratoria con más de 180 millones de refugiados climáticos para 2050. Poniendo en jaque las frágiles infraestructuras sociales, políticas y urbanas de los países en desarrollo, empujando a más de 77 millones de personas a la pobreza, limitándolas a entornos con infraestructuras y servicios poco adecuados o planificados, ya que son las personas con bajos recursos económicos quienes se ven obligadas a asentarse en las periferias de las ciudades acrecentando la desigualdad y el riesgo de vivir en zonas insalubres [2, 4, 6, 7].

El modelo lineal sobre el que se han desarrollado gran parte de las ciudades, las han llevado a convertirse en un ente consumidor de recursos, que a cambio produce desechos. Ya que las ciudades consumen entre el 60% y el 80 % de la energía mundial, y más del 60 % de los recursos naturales, mientras produce alrededor del 75 % de las emisiones de carbono mundiales; pese a que, abarcan menos del 3% de la superficie de la Tierra [6, 7].

A su vez una parte de estos porcentajes, se debe al sector de la construcción, responsable del 40% de las emisiones de CO2, el 30% del consumo de materias primas, 20% del consumo de agua, 30% de la generación de residuos y de una parte importante de la ocupación del suelo, que a su vez tiene como consecuencia la reducción de espacios verdes, impactando en la regulación del CO2 [6, 7].

Por lo que el nivel de contaminación y acaparamiento de recursos se ha vuelto insostenible, por ejemplo, el alto consumo de carne en países industrializados, ya en la actualidad causa un gran problema de deforestación, debido a la expansión de zonas destinadas a la ganadería y a su abastecimiento, que han destruido y continúan destruyendo los bosques y selvas que proveen de oxígeno a nuestro planeta, causando una de las mayores extinciones de especies que la tierra ha sufrido, pero también sumándose a las emisiones de metano que junto al emitido durante la extracción de combustibles fósiles son responsables de un alto porcentaje dentro de ese 1.1°C que el planeta ya se ha calentado [8, 9].

Otro ejemplo podría ser la gran cantidad de desechos de todo tipo que se acumulan y que inclusive se “exportan” desde países industrializados hacia otros territorios, causando que ciudades y comunidades se conviertan en botaderos, que sumergen a sus habitantes en el subdesarrollo y que seguramente se convertirá en un ciclo de pobreza [8, 9].

Estos datos muestran la importancia de la planificación urbana sostenible, como pilar fundamental en el cual concentrar los esfuerzos, si lo que se busca es reducir las consecuencias ambientales, sociales y económicas que trae consigo el cambio climático. Sin embargo, la falta de recursos económicos que afectan a la mayoría de los países en vías de desarrollo, tiene como consecuencia una escasa planificación, con visión a futuro [8, 9].

En el caso de la ciudad de Quito, el camino hacia una planificación urbana sostenible aún es largo, como en la mayoría de las ciudades latinoamericanas, Quito presenta problemas en su crecimiento urbano; así como en sus políticas de cambio climático, sostenibilidad y equidad. En la ciudad la construcción informal, la invasión de zonas de protección hídrica, áreas verdes recreativas, naturales y agrícolas, son una realidad en la que la ciudad debe trabajar, para frenar la expansión desorganizada de la urbe [10].

En los últimos años han aparecido iniciativas como el plan de acción climática presentado por primera vez en 2015 por el municipio del distrito metropolitano de Quito, de acuerdo al cual se planificó una reducción del 5% al 10% de la huella de carbono en relación con su crecimiento proyectado para 2019. La meta de este plan de acción es frenar y mitigar el cambio climático, para lo que se enfoca en 4 sectores prioritarios, siendo uno de ellos la construcción sostenible, para lo que se pretende limitar el crecimiento del área urbanizable, lograr un consumo energético e hídrico eficiente y autónomo, proteger las áreas verdes, limitando la impermeabilización del suelo, y fomentando el uso de tipologías urbano arquitectónicas que permitan un desarrollo sustentable [10].

En 2020 se replanteó bajo el nombre de “Plan de Acción de Cambio Climático de Quito 2020 Hacia la Neutralidad Climática”, con el que la ciudad pretende alcanzar la neutralidad climática para 2050, en esta ocasión además de las estrategias planteadas en 2015 se han planificado “acciones” que toman en cuenta parámetros de arquitectura regenerativa y ecoeficiencia en edificaciones nuevas y existentes [11].

Esto se logra, mediante el establecimiento de estándares urbanísticos compatibles con el clima, servicios públicos inclusivos y accesibles mediante una red verde y una movilidad urbana sostenible, además del impulso a la agricultura urbana participativa, y la gestión y aprovechamiento de residuos [11].

En el acuerdo de París de 2015 se estableció que no debemos superar los 2 °C con referencia a la temperatura preindustrial, para limitar las consecuencias del cambio climático. Por lo que es imperativo que la planificación para el desarrollo de ciudades como Quito se dé bajo parámetros sostenibles, como la adaptación al entorno, basado en su clima, sus recursos, sus características socioculturales, y las posibilidades y potencialidades de desarrollo sostenible que cada sector puede brindar [1, 2, 12, 13].

Tomando en cuenta los retos a los que nos enfrentamos actualmente, pero también entendiendo y reconociendo los que están por venir, como el recrudecimiento del cambio climático, el crecimiento y migración de la población en y hacia la ciudad, para el planteamiento de un crecimiento urbano en armonía con el medio ambiente [1, 2, 12, 13].



Más allá de la sostenibilidad.
El impacto positivo
del diseño regenerativo
en la arquitectura.

Autor:
Arq. Marcelo Villacís Ormaza

Sostenibilidad como instrumento paliativo.

Después de varias décadas de medir y delimitar las afectaciones al ambiente y a la calidad de vida de la sociedad realizadas por el mismo habitar humano a lo largo de nuestro corto paso en la historia se ha podido definir, concretar y articular el paradigma de la sostenibilidad como el modelo a aplicarse en el desarrollo de la arquitectura y la planificación urbana [5].

Aunque se puede reconocer que en los últimos treinta años de cierta manera se ha trabajado en disminuir la huella ecológica, la emisión de gases de efecto invernadero y la inequidad social es posible reconocer que los índices de degradación del medio ambiente continúan acrecentándose y la contaminación producida por generaciones anteriores sigue presente en nuestra biósfera. [14]

Si bien el término sostenibilidad por lo general implica satisfacer las necesidades del presente sin afectar las necesidades de generaciones futuras, poco se ha explorado sobre cómo remediar los errores del pasado o sobre cómo cada nueva participación de arquitectos, diseñadores e implicados en la gestión del medio construido, puede llegar a proporcionar un desarrollo positivo y restaurativo para el medio natural. Algunos de estas intervenciones iniciales están relacionadas a economía circular, permacultura y reciclaje de infraestructuras las cuales han permitido trabajar en la idea de ciclos o bucles mas cortos, lentos y cerrados [15].

Otro aspecto que puede descuidarse en la aplicación del concepto de la sostenibilidad en la arquitectura está relacionado a la justicia y equidad social, es decir, que los procesos de la sostenibilidad deberían estar al alcance de todas las regiones y comunidades del planeta. [5, 16]

Al reconocer que la sostenibilidad no es un objetivo sino un camino, concepto o plan para alcanzar una meta, lo importante es definir esa meta ya que no es necesariamente positivo solo transmitir a generaciones futuras las mismas condiciones del presente. La meta se podría ceñir a transmitir un mejor futuro a las generaciones venideras [16]. Estas metas futuras generalmente han estado fluctuando y debatiéndose entre los términos crecimiento y desarrollo. El crecimiento se mide en valores y cifras sin considerar la calidad ambiental, los factores sociales e ignorando la distribución del ingreso económico, mientras que el desarrollo define los valores y cifras en base a alcanzar los factores ya mencionados. Estas incógnitas han definido a la sostenibilidad como un concepto paliativo que tiene pocas herramientas para generar un desarrollo positivo para el hábitat humano y que por el contrario ha permitido el crecimiento desmedido y desigual [17, 14].

La restauración del entorno
La temperatura de la tierra ha aumentado 0.74 ° grados centígrados en los últimos cien años y hay proyecciones de un aumento entre 1.1 ° a 6.4 ° grados centígrados durante el siglo XXI. Como resultado, el entorno está sufriendo cambios que ponen en riesgo el desarrollo y la calidad de vida de las comunidades que habitamos [17, 18].

El término restauración ecológica es considerado como la mejora de la productividad ecológica que tiene un ecosistema degradado, sumado a la restitución de la diversidad biológica nativa de un territorio. Esta restauración, hace énfasis en la mejora de la estructura del paisaje, los elementos bióticos y las interacciones entre el ecosistema natural y el entorno edificado [18, 19].

Considerando que el urbanismo y la arquitectura delimitan en su mayoría este entorno edificado, es necesario que todo proyecto e intervención no solo se mantenga integrado a funcionar en torno a los ciclos naturales; sino que también, se sume a esta regeneración del entorno a través de un concepto holístico entre elementos bióticos y abióticos en tantas escalas de aplicación como sea posible [18, 19].

Diseño y arquitectura para prosperar

¿Podemos diseñar para aportar y mejorar ecosistemas, bienes y servicios a la vez que mejoremos la salud y resiliencia del medio ambiente? [20] Si cada una de nuestras intervenciones como planificadores y diseñadores nos lleva hacia este desarrollo positivo, se puede definir que necesitamos dejar detrás el objetivo de hacer el menor daño posible y fijar el objetivo de hacer la mayor cantidad de aportaciones para la mejora de la calidad de vida y la restauración del entorno ecológico [21].

Aunque existen varios conceptos y teorías desarrolladas en torno a esta temática, se puede entender a nuestras ciudades y edificios como eco-servicios que satisfacen y enriquecen a nuestra sociedad y a nuestro medio ambiente de manera simbiótica. Esta postura es aplicable en todas las escalas de intervención [21].

Los eco-servicios requieren la inclusión del hábitat artificial humano en los servicios que constituyen el sistema natural de la Tierra, creando una sinergia entre la sociedad y las infraestructuras naturales. Esta sinergia, puede reflejarse en: la provisión hábitat para la fauna o especies diferentes a los seres humanos, la contribución a la fertilidad del suelo y la garantía de mantener un ciclo de elementos biodegradables,

afrontar los diseños desde una postura ´biophilica´ (la afinidad innata que los seres humanos tienen por otras formas de vida), la regulación del cambio climático a través de mitigar las emisiones de gases invernadero, reemplazar todas las energías fósiles e incentivar la producción de energías renovables, el uso de flujos naturales para maximizar la climatización, la incorporación de la producción de alimentos y espacios de conexión natural en entornos urbanos, entre otros [22, 23, 25].

Dichos eco-sistemas, en su mayoría, se centran en los flujos del medio biofísico perdiendo a cierta medida el enfoque holístico del diseño regenerativo. Basándonos en el término ´regenesis´ (permitir que las comunidades humanas co-evolucionen con los sistemas vivos naturales en los que habitan mientras se regeneran continuamente los entornos y las culturas), es posible hablar de sistemas socio ecológicos, los cuales tienen como objetivo el reconectar las aspiraciones y cultura humana o social con la evolución de los sistemas naturales y no solo de acrecentarlas por separado. [25]

El diseño regenerativo no tiene un punto final dentro de un proyecto ya que es un proceso en constante evolución o adaptación y es afectado por numerosas variables del entorno. Esto, no termina como un problema, sino más bien, permite que los proyectos puedan alcanzar resiliencia, la que puede ser referida como la capacidad de absorber o adaptarse al cambio a pesar de las adversidades. Estas adversidades, solo permitirán que mientras avance el tiempo los sistemas se hagan más fuertes o que se puedan desmantelar, colapsar y volver a regenerarse [26, 27].

Conclusiones

La evolución de la sostenibilidad hacia la regeneración nos plantea sistemas complejos, nuevos retos técnicos, tecnológicos y el cambio de paradigma sustituyendo la idea de reducir el consumo al mínimo y reemplazándola por la posibilidad de restituir las afectaciones pasadas y dar paso a un desarrollo positivo. La mirada principal de esta publicación es encontrar alternativas para progresar dejando de lado el afectar.

El objetivo principal de este compendio es entregar esperanza y anhelo para que nos motive y nos determine a actuar ante lo que realmente nos compete como planificadores.



About The Miller Hull Partnership, LLP

Al Tozer is founder of, and Lead Architectural Designer for, Tozer Design LLC in Bend, Oregon, USA. Tozer founded his firm in 1995, receiving multiple awards and/or recognition for deep green, sustainable architecture since. In 2018-2019, Tozer spent a sabbatical from the firm and served as Director of Technical Services for the International Living Future Institute in Seattle. In this role, Tozer supported project teams around the world pursuing the Living Building Challenge. Returning to Bend in the fall of 2019 to once again focus full-time on architecture, Tozer is currently the Lead Architectural Designer on two Living Building Challenge-candidate projects, River Sol and One Riverstone.

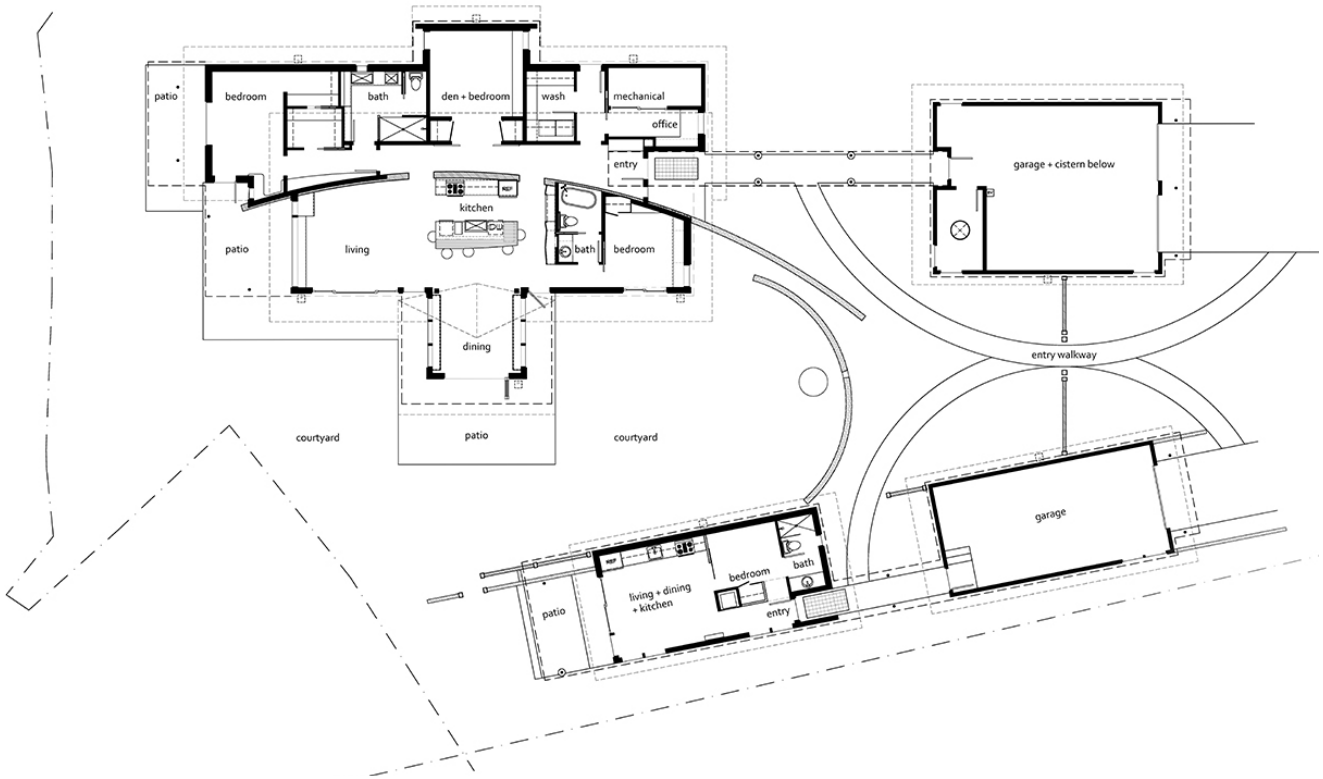
Desert Rain

"The world's first Living Building Certified residence"





Image courtesy of Tozer design ©



Desert Rain – Description of the Work

Desert Rain was the world's first residential architecture certified "Living" by the International Living Future Institute (ILF I). Completed in 2013, it was designed and built following the rigorous guidelines of the Living Building Challenge (LBC), the world's most ambitious, advanced, and holistic green building standard.

Desert Rain embodies regenerative architecture and showcases the transformative potential of our residential design + build community. The buildings set new standards locally for approved, sustainable systems and provided guideposts for future Living Buildings. Desert Rain is the primary dwelling and is accompanied on a 0.7-acre infill property by a small acces - sory dwelling unit and a one-bedroom apartment. Additionally there are two, detached, garage structures. The Desert Rain compound is organized around a central courtyard and oriented to take full advantage of passive solar design and moun - tain views.

The LBC is organized into seven categories called "Petals" - Site, Water, Energy, Health, Materials, Equity, and Beauty. The 20 design + build Imperatives within these Petals include Net Zero Water, Net Zero Energy and Biophilic Design.

Net Zero Water requires the home to meet all of its water needs with water harvested onsite, a challenging proposition in Bend's high altitude desert ecosystem. From metal roofing, water flows to multiple downspouts, into gravel filters and then stored in a 30,000-gallon, underground cistern. Cistern water is filtered again and treated with UV light prior to consump - tion.



Image courtesy of Tozer design ©

To ensure the building preserves a complete, onsite, hydrologic cycle, all wastewater is treated onsite and returned to the soil.

Greywater from sinks, showers and laundry machines passes through a tank to trap solids and oils, then on to a constructed wetland where microbiological activity cleans the water further. Cleaned greywater irrigates both native vegetation - providing food and cover for animals, pollen for insects, etc. - and food-bearing plants for Desert Rain residents.

Blackwater from toilets and dishwashing is treated onsite in a compost toilet system. Solids become compost that is used onsite. Urine and excess liquid filters through the compost bin and what does not evaporate travels to a leachate tank. This nutrient-rich leachate is used as fertilizer.

To meet the Net Zero Energy Imperative, Desert Rain utilizes passive solar heating and cooling architecture to minimize onsite energy use. Rooftop photovoltaic panels power all three dwellings, with excess energy returned to the municipal grid. Carbon-free transportation is supported via onsite EV charging stations.

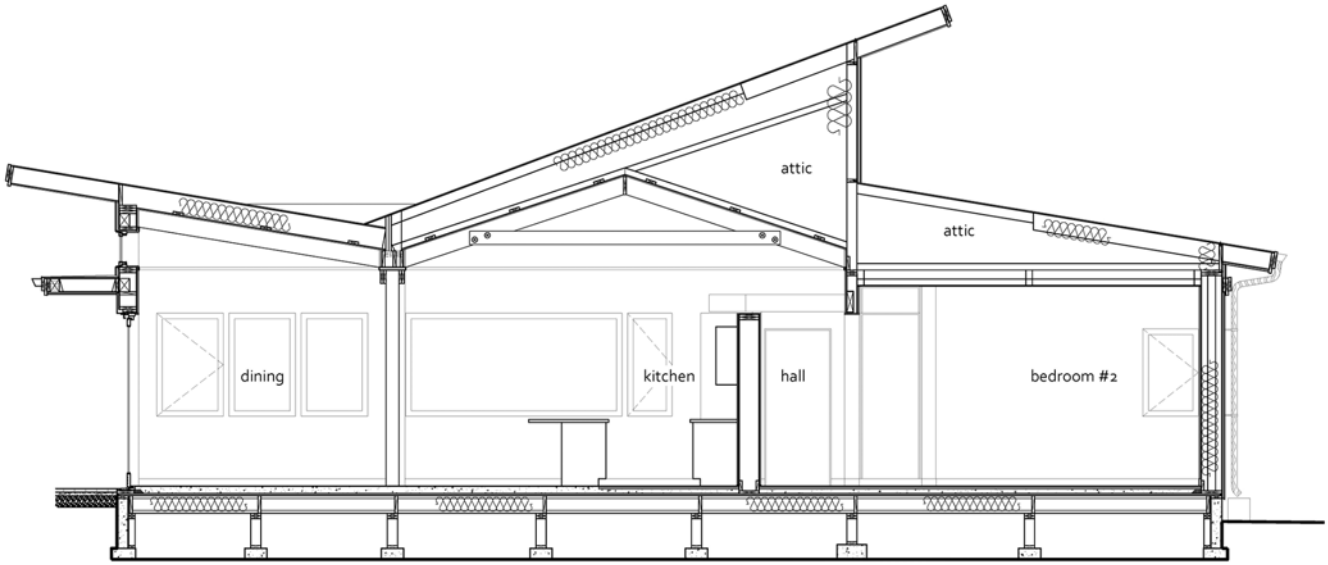


Image courtesy of Tozer design ©





Image courtesy of Tozer design ©

Desert Rain was built with non-toxic, regionally-sourced materials, including Forest Stewardship Council (FSC)-certified wood. In addition, carbon offsets were purchased to balance the project's total carbon footprint.

Biophilic design principles informed both architectural decisions and the selection of many building materials. Desert Rain is connected to place both from a material and experience standpoint. For example, crushed basalt excavated onsite serves as aggregate for the finished concrete floor. Generous, operable, glazing allows residents to connect with nature and follow the seasons. Biophilic design attributes such as prospect and refuge, exploration and discovery, filtered and diffused light, and biomimicry are evident throughout.

Project Details

LOCATION Bend, Oregon, USA 2014

CERTIFICATIONS The world's first Living Building Certified residence

Authors

Tozer Design

Project Team

Timberline Construction; Interiors — Tozer Design; Water System Design — Whole Water Systems; Landscape Design — Heart Springs Landscape + Wintercreek Restoration; Sustainability Consultant — Vidas Architecture; Photos — Ross Chandler

About The Miller Hull Partnership, LLP

The Miller Hull Partnership, LLP is an internationally recognized architecture, planning, urban, and interior design firm that works to create a regenerative and inclusive future through the built environment. Since its founding in 1977, Miller Hull has been designing dynamic and environmentally responsible buildings that provide enduring value for their communities. The firm has a studio in Seattle and San Diego with work extending across multiple typologies for a range of public and private clients where people Live, Work, Learn, Gather and Serve. Widely recognized for innovative, timeless designs and a partnership-driven practice, Miller Hull has received over 350 local, regional, national, and international awards for design excellence, including the American Institute of Architects Firm Award and Architect 50's Top Firm for Sustainability.

A 1960's Mid-Century Home Shows a Path to Living Building Challenge Certification for Residential Remodels

---

Seattle, WA — Located on a beautifully landscaped bluff overlooking Puget Sound, Loom House is an extensive renovation of a classic 1960s mid-century home. Designed by The Miller Hull Partnership, LLP, an award-winning architecture firm known for its sustainable and regenerative design, Loom House achieved Living Building Challenge 4.0 Certification in early 2021, making it one of only four residences in the world, and the first renovated home, to do so. Inspired by weaving together people, place, community, and equity, Loom House provides owners with a prototype to renovate their homes using resilient retrofitting strategies.

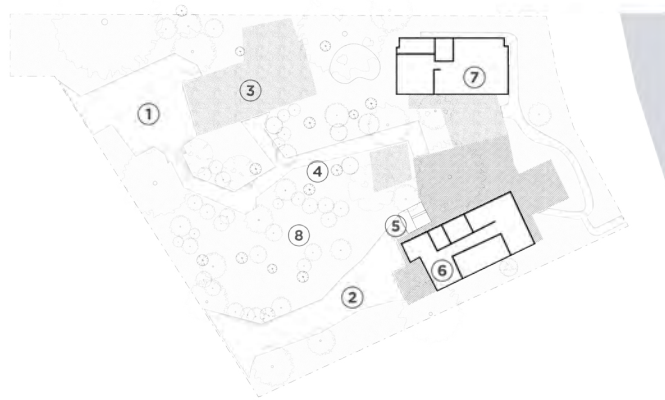


Image courtesy of Miller Hull ©

1968 / BEFORE

The existing site consisted of an ornamental garden, 100+ year old mature fir trees, and two existing dwellings designed by a renowned Pacific Northwest Architect, Hal Moldstad.

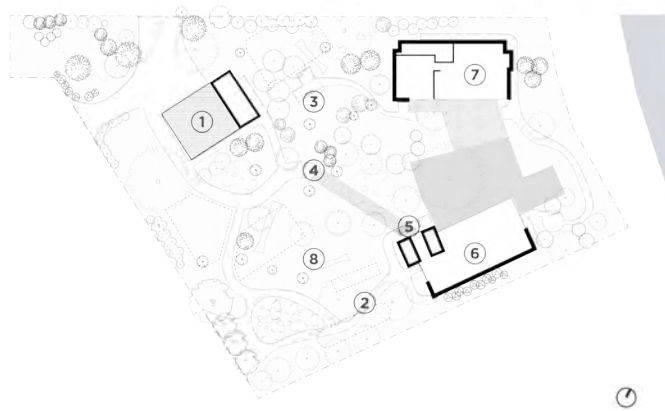
1. GRAVEL PARKING PAD
2. GRAVEL DRIVEWAY
3. ASPHALT SPORT COURT
4. UNDEFINED ENTRANCE
5. EXTERIOR STAIR
6. ISOLATED ROOMS
7. BILLIARDS ROOM
8. ORNAMENTAL GARDEN



2020 / AFTER

The new site plan incorporates several sustainability strategies within the existing landscape. The renovation of the existing dwellings improved the interior spaces while maintaining the original spirit of the architecture.

1. CARPORT / BIKE STORAGE
2. BELOW GRADE CISTERN
3. RESTORED GARDEN / ON SITE WATER TREATMENT
4. GATEWAY TREES FOR ENTRY BRIDGE
5. ENTRY BOX
6. MAIN HOUSE OPEN FLOOR PLAN
7. HOME OFFICE
8. MYCOLOGICAL FORAGING FOREST



TYPICAL RESIDENTIAL MODEL



Existing house — Demolish — New construction

LOOM HOUSE MODEL



Existing house — Upgrade envelope — Energy efficient systems

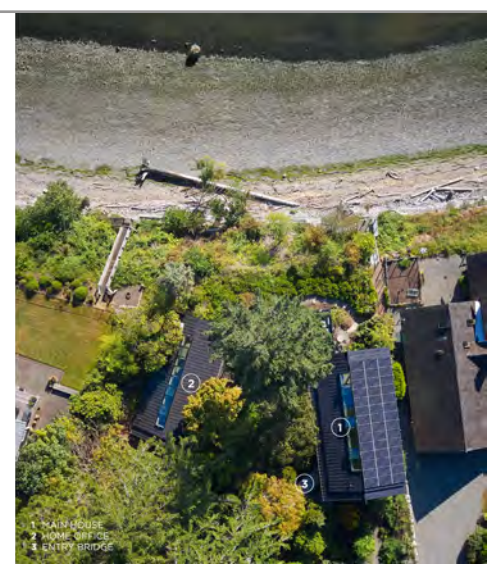


Image courtesy of Miller Hull ©

The 3,200-square-foot residence consists of a renovated north and south home. Miller Hull worked to improve the building envelope, provide self-sufficient systems and offer updated interiors while maintaining the original architectural character of the home. A new, 725-square-foot detached carport and storage area was added to the property to house the owner's electrical vehicles and bicycles.

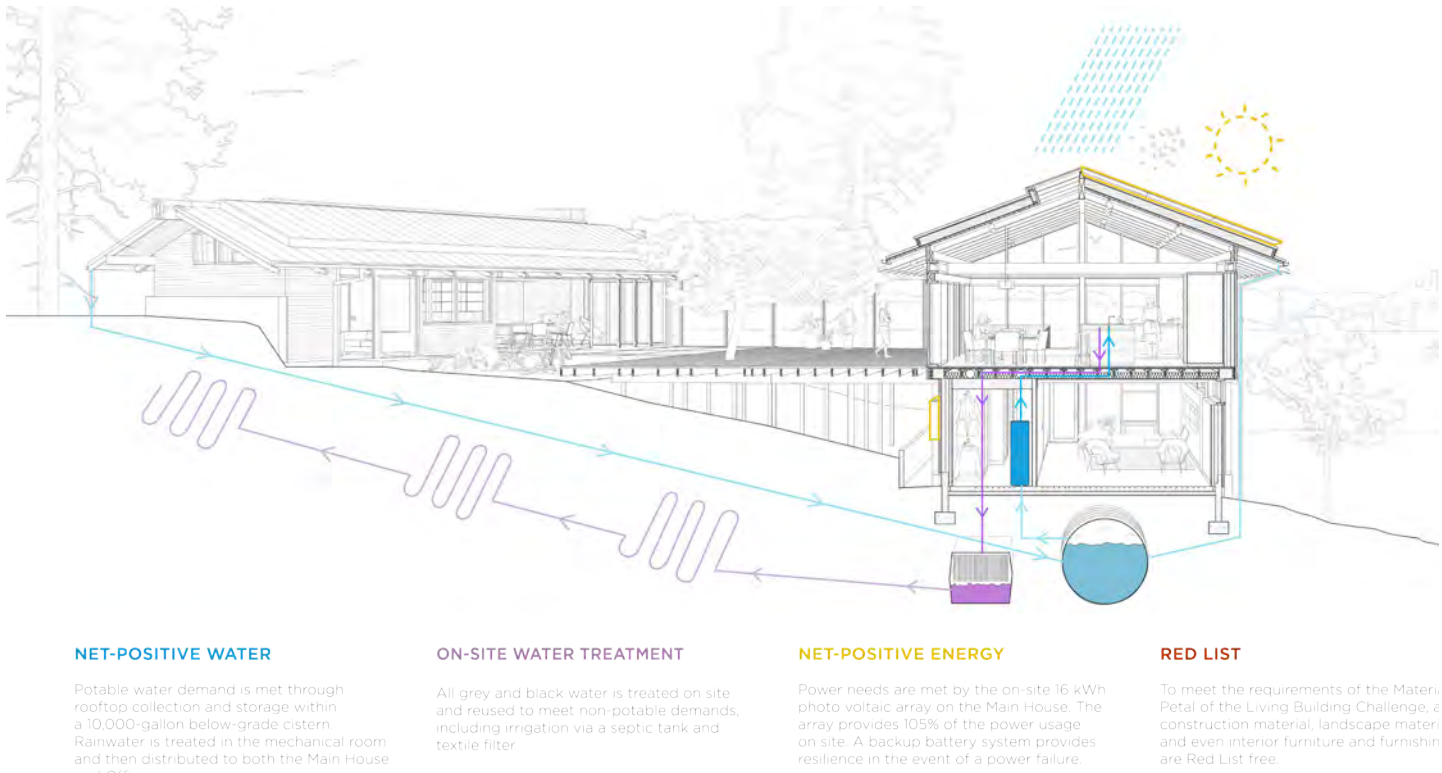


Image courtesy of Miller Hull ©

The design respects the original architectural character of Hal Moldstad's mid-century bones and thrives in a rejuvenated Pacific Northwest landscape. Thoughtful improvements complement the existing landscape which consists of ornamental plantings of Japanese maples, flowering trees, rhododendrons, and azaleas. A variety of edible berries, as well as vegetables and a mycological foraging forest, will provide urban agriculture for the property. A new entry bridge curates a path through the mature, 200-foot tall evergreens that guide residents and visitors to a redefined main entry. The home's previous maze of small rooms was transformed into an open great room with a new stair leading to a lower-level primary suite, replacing an underutilized garage. Triple-glazed windows and skylights throughout the project maintain a connection to the gardens, Puget Sound, and beyond.

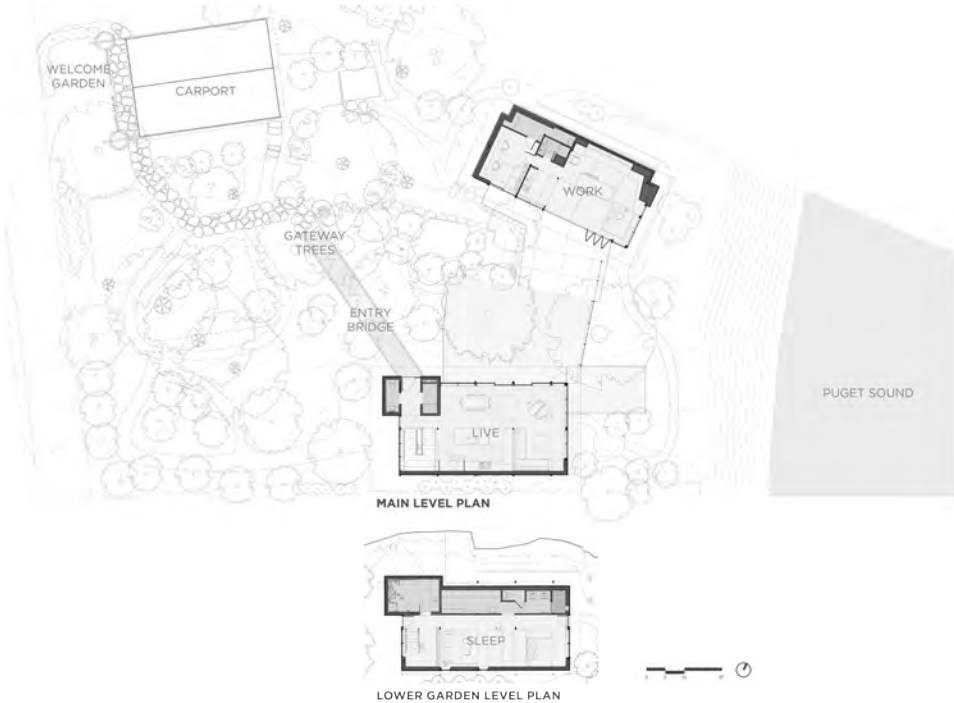


Image courtesy of Miller Hull ©

The impact of Loom House has continued to drive the project forward, advocating for change far beyond its property line. From design through construction, the goal of the project was to create a global impact by showing a path to Living Building Challenge Certification for all residential remodels. Net positive energy and water were integrated seamlessly into the existing site and structures, and the project team successfully lobbied the City of Bainbridge Island to change the city code to treat grey and black water on-site, paving the way for other residents in the area to follow.

The project team went beyond Living Building Challenge requirements and extended Red List-free materials into all the home's furniture and furnishings, permanently eliminating chemicals of concern from a wider group of craftspeople, installers, vendors, and manufacturers.

Project Details

LOCATION Bainbridge Island, WA

CERTIFICATIONS Living Building Challenge 4.0 Certification

AWARDS AIA National Award

Architizer A+Awards Shortlisted

SIZE 3,200 SF

COMPLETION 2019

Project Team

ARCHITECT The Miller Hull Partnership, LLP

INTERIOR DESIGN Charlie Hellstern Interior Design

CONTRACTOR Clark Construction, LLC

LANDSCAPE ARCHITECT Anne James Landscape Architecture, LLC

STRUCTURAL ENGINEER Quantum Consulting Engineers

MEP ENGINEER WSP

WATER CONSULTANT Biohabitats

CIVIL ENGINEER Seabold Engineering, LLC

GEOTECHNICAL ENGINEER Aspect Consulting, LLC

LIGHTING CONSULTANT Lighting Designs, Inc.

ENVELOPE CONSULTANT RS Engineering

Acerca de Ecosistema Urbano Arquitectos

"ecosistema urbano fue co-fundada en el año 2000 por los arquitectos Belinda Tato y José Luis Vallejo, quienes han sido los directores desde entonces. Desde el año 2000, ecosistema ha recibido más de 30 premios en concursos nacionales e internacionales de diseño de arquitectura y durante los últimos cuatro años su trabajo ha sido cubierto por más de 100 medios de comunicación (prensa nacional e internacional, programas de televisión y publicaciones especializadas) de 30 países, y sus proyectos han sido expuestos en múltiples galerías, museos e instituciones".

ECOBULEVAR DE VALLECAS

La propuesta tiene por objeto el acondicionamiento bioclimático del Bulevar principal de la UE.1 del Ensanche de Vallecas, un espacio exterior de 550x50x17m (467.500m3).

Se trata de una experiencia innovadora de diseño urbano que pretende mejorar el confort ambiental, promover el intercambio social y ser más sostenible que los modelos convencionales de crecimiento de la ciudad.

Los criterios medioambientales y de sostenibilidad subyacen en todas las determinaciones del proyecto: los materiales empleados (en su mayoría de origen reciclado) la utilización de energías alternativas, la climatización por sistemas pasivos, la optimización de los recursos, el carácter social o la nueva disposición asimétrica de las vías de tráfico rodado.



Image by ecosistema urbano ©



RECICLANDO LA NO-CIUDAD

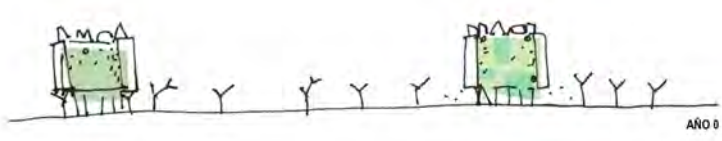
Se convoca el concurso de ideas del Eco-bulevar con un doble objetivo: uno de carácter social que persigue la generación de actividad y otro de carácter ambiental, el acondicionamiento climático de un espacio exterior.

El espacio público es un espacio de todos, que debe funcionar como soporte para múltiples actividades y acontecimientos, más allá de todo aquello planificable; un espacio donde el ciudadano pueda actuar en libertad y en el que tenga cabida la espontaneidad. La propuesta trata de compensar la falta de actividad, y surge a partir del interés por solucionar el problema desde el primer momento, siendo conscientes de que el mejor acondicionamiento para un espacio público sería un arbolado suficientemente denso y de buen porte, material con el que no se puede contar hasta dentro de unos quince o veinte años. Era pues necesaria una actuación "de urgencia", que fuera capaz de funcionar como un bosque lo haría en el futuro. Se opta por una estrategia de concentración, que interviene y acondiciona áreas concretas, dotándolas de un mayor confort climático, sirviendo así como germen de un proceso regenerador del espacio público. No pensamos que sea necesario un edificio, sino un lugar para los ciudadanos, cuya forma venga definida por la propia actividad de cada momento.

Image by ecosistema urbano ©

El árbol de aire es una estructura ligera, desmontable y autosuficiente energéticamente, que sólo consume lo que es capaz de producir mediante sistemas de captación de energía solar fotovoltaica. La venta de esta energía a la red eléctrica genera un superávit en el balance anual, que se reinvierte en el mantenimiento de la propia infraestructura. Esto último no es otra cosa que un modelo de gestión de los recursos de un proyecto en el tiempo.

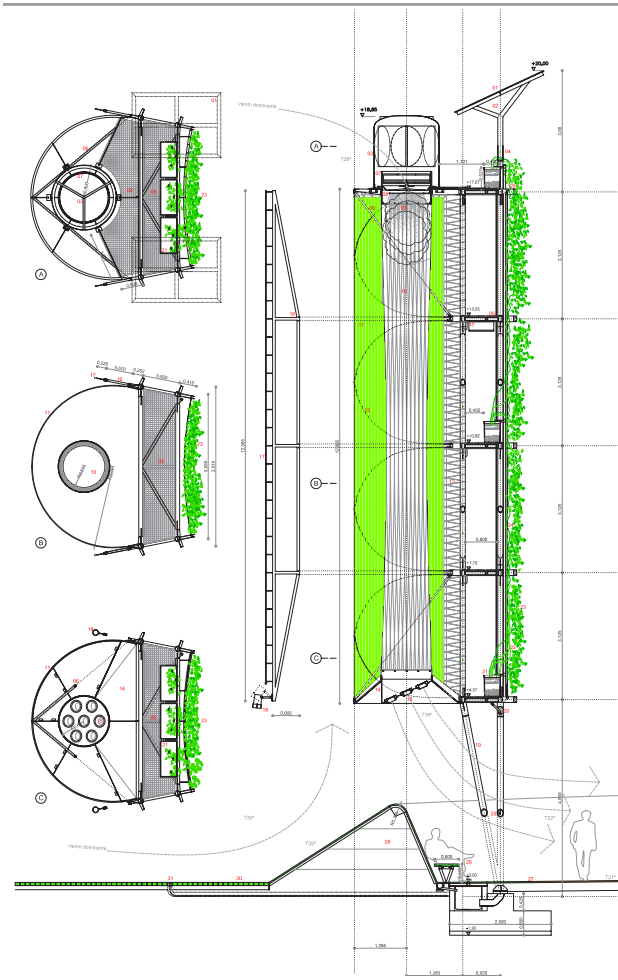
El uso de la tecnología juega en este proyecto un papel crítico y decisivo adecuándose a un contexto real y concreto. El potencial arquitectónico de la tecnología reside en su reprogramación y combinación con otros elementos configurando verdaderos ready-mades arquitectónicos. En este caso se toman prestadas técnicas de climatización usadas habitualmente por la industria agrícola.





La autonomía con la que funcionan los árboles de aire los convierte en objetos de carácter exportable, siendo posible su reinstalación en lugares similares o en otro tipo de situaciones que necesiten un proceso de regeneración de la actividad urbana (nuevos ensanches, parques degradados, plazas).

Tres pabellones o árboles de aire funcionan como soportes abiertos a múltiples actividades elegidas por los usuarios. Instalados en la no-ciudad como prótesis temporales, se usarán sólo hasta que la tara de inactividad y de acondicionamiento climático, se haya corregido. Transcurrido el tiempo suficiente, estos dispositivos deberían desmontarse, permaneciendo los antiguos recintos como claros en el bosque.



1. photovoltaic panels (130 x 90 cm and 165 w power). panels are connected to an outside ac/dc reverser. total surface per tree: 4.68 m2/unit x 16 unit = 74.88 m2
2. photovoltaic panels support structure, made of ½ ipe 180 and 90.3mm dia tube
3. wind catcher, made out from translucent polyethylene tank d160cm with 3 air vias d90cm
4. plaited steel cable railing for maintenance platform d12mm dia. steel rebars every 1m
5. maintenance platform. grid (3x3cm) of 3 mm galvanized steel plate 6. d50mm steel brace, parabolicly curved following perimeter bow.
7. ventilation system fastening frame 20.2mm stainless steel tubes and d120cm galvanized steel plates.
8. cooling system: -6-blade fan, 975mm dia, 1hp 1400 rpm, q=8000m3/s -stainless steel ring tube 70bar
9. 6 micronizers q=5.7l/h, drop size d0.2m. operation pattern: 10s e/20s the system is capable of cooling the surrounding area up to 10 º c throughout evapotranspiration.
10. polyester ventilation pipe following a hyperbolic shape in order to meet all tension requirements and avoid possible deformation, welded or sewed to the main steel structure.
11. outer skin: exterior thermal shield made out of 16 pieces of 12.5 x 7.35 m high density multilayer polyethylene films and aluminium. it protects against hail, wind and frost. shade percentages 30, 50, 70 %, direct luminance transmission 49, 36, 25 %, diffuse luminance transmission 72, 75, 65, 55,45 %, solar radiation reflection up to 85 %, reflection of thermal radiation up to 92%, emission of thermal radiation up to 2 %, weight 300 gr/m2
12. fixation by sewing to the main structure. reinforcement is suplied by a stich hem and metal buttonholes every 20 cm.
13. d12mm steel rod to tighten outer textile screen 14 air nozzles protected against bird intrusion by a metal grate. nozzles consist of 1 mm perforated, warped steel plates, screwed to the metal structure.
14. troncoconical air difusser. glass-fiber-reforzed polyester. mass coloured. moulded. screwed to the metal structure.
15. aluminum air nozzle, long span. 360º adjustable direction.
16. galvanized steel tube structure. epoxy paint protection. with paint finishings for lighting system support 65.40.2mm screwed to main steel structure.
17. lighting system. fiber optic cables, lateral emission. d18mm (321m) mounted on steel tube 65.40.2mm. metal halogen lamp 150w inside watertight cupboard (8 units), connected to astronomical clock.
18. fused aluminum adjustable spotlight, with metal halogen lamp 35w ip65
19. galvanized steel tube structure with epoxy paint protection. joints made by means of screwed plates.
20. 70 x 150 mm opening for inspection (water, electricity, irrigation, sewage)
21. 80 x 30 x 45 cm polyethylene planter box; shockproof and uv protected, provided with drainage tray for inspection, substrate infill and d16 mm water droppers
22. dripping irrigation system: 1 vertical pipe supplies high pressure water to the dripping rings that feed each plant
23. inside coating: green wall of perennial climbing plants (hedera helix, elegantissima, colchica, hibernica)
24. tightened galvanized steel mesh (70g zn/m2). climbing plants support, s=700m2
25. d6 mm lighting cable, protected inside the metal structure
26. 50.3 mm curved tube (r9 m) to attach upright cables. the tube is fixed by corbels to the main structure.
27. continuous paving made of recycled tyre shaving and joining resin. 30mm deep
28. artificial topography. confines the interior space and protects from dominant winds.
29. circular bench (10.6m radius). recycled plastic pieces 60x6x6cm.3 colours. screwed to galvanized and painted steel structure.
30. photocatalytic cobble paving, (titanium dioxide in mixture). laying on a sand layer and over the existing roads.12x12x7cm
31. glass cobble (2t/cm2) for fibre optics d5mm, connected to the main lighting system and astronomical clock.

El objetivo en el proyecto de Vallecas es crear una atmósfera que invite y haga propicia la actividad en un espacio público urbano. Los sencillos sistemas de climatización instalados en los árboles de aire, son de tipo evapotranspirativos, aplicados frecuentemente en invernaderos. Esta práctica aerotécnica o acondicionamiento artificial, no forma parte de una estrategia comercial, antes bien trata de desligar el binomio ocio-consumo, y reactivar el espacio público, creando entornos acondicionados (8-10ºC más fresco que en el resto de la calle, en verano), en los que el ciudadano forme de nuevo parte activa del espacio público.



Image by ecosistema urbano ©

Planteamos una serie de intervenciones superficiales (asociadas a la ejecución de los árboles de aire) que constituyen un ejercicio de reciclaje y reprogramación de la ciudad, conceptualmente extrapolable a cualquier intervención urbana en espacios públicos de la ciudad consolidada. Creemos posible la regeneración de espacios urbanos utilizando técnicas no invasivas, sin generar residuos ni consumir ingentes cantidades de energía y presupuesto. El arquitecto contemporáneo debe ser un gestor que optimiza los recursos y establece las prioridades encaminadas a conseguir lo más con menos, un efecto máximo con una intervención mínima, que tiene mucho de sostenible y poco de minimalista.

PROGRAMA LIFE. UNIÓN EUROPEA

La propuesta ha sido cofinanciada por La Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid y por la Unión Europea dentro del programa LIFE-2002 (ENV/E/000198), pretende incidir en la problemática del diseño de los espacios exteriores como zonas habitables por ser uno de los rasgos más característicos de las ciudades mediterráneas. El proyecto está dirigido a la promoción del concepto de ciudad transitable que favorece el confort climático y el paseo peatonal en un nuevo barrio residencial que se está ejecutando en la periferia de Madrid.

LOCALIZACION

Eco-bulevar de vallecas. Pau de vallecas. Vial c-91.

Madrid.

CLIENTE

Empresa municipal de vivienda y suelo. Ayuntamiento de madrid. Dirección de proyectos de innovación residencial. (ana iglesias, francisco rubio)

AÑO

FASE I 2004-05 / FASE II 2006-07

AUTOR DEL PROYECTO

[ecosistema urbano]

EQUIPO DE PROYECTO

Belinda tato, jose luis vallejo, diego garcía-setién, ignacio prieto, maria eugenia lacarra, david delgado, david benito, jaime eizaguirre, patricia lucas, ana lopez, asier barredo, laura casas, fabricio pepe, michael moradiellos.

ESTRUCTURA: Tectum ingeniería, s.l. (constantino hurtado)

INSTALACIONES: Ip ingeniería

BOTÁNICA: Ignacio lópez

DIRECCIÓN DE OBRA: Belinda tato, jose luis vallejo , diego garcía-setién

APAREJADOR: Carmen amorós, mercedes gonzález

EMPRESA CONSTRUCTORA: Grupo entorno, s.a. (andrés rojo, alfonso agüero)

FOTOGRAFO: Emilio p. Doiztua + roland halbe

Acerca de Husos arquitecturas

Husos es una oficina que opera en los campos de la arquitectura, la jardinería y el urbanismo, entendidas como prácticas de transformación social. Indaga en cómo estos ámbitos de acción median en las relaciones que constituyen nuestro día a día; por ejemplo, con la naturaleza no humana, así como en aquellas que involucran cuestiones de género y dinámicas coloniales entre otras. Lo hace desde un diálogo continuo entre investigación y diseño, teoría y práctica. Se funda en 2003 en Madrid por iniciativa de Diego Barajas (Bogotá) y Camilo García (Cali) y desde esta ciudad, opera regularmente entre España y Colombia.

(EJHNMC)
EDIFICIO JARDÍN HOSPEDERO Y NECTARÍFERO PARA MARIPOSAS DE CALI

y gestión de diferentes acciones para facilitar iniciativas ambientalmente responsables de jardinería

Este proyecto, consistió en el diseño y construcción de un edificio bioclimático para la sede de un taller textil en el centro de la ciudad de Cali y posteriormente en la gestión de diferentes actuaciones para incentivar iniciativas de cuidado medioambiental entre sus visitantes. El edificio es un Jardín Hospedero y Nectarífero para Mariposas de Cali (EJHNMC), que alberga viviendas y espacios de trabajo y venta. Nació como encargo para diseñar un edificio para un pequeño taller de ropa y artículos de decoración en esa ciudad, pero cuyo territorio se extendía en un archipiélago de pequeños puntos de distribución en el mundo. Además del microclima de confort que la fachada vegetal produce en su interior, lo cual reduce el consumo energético, ésta permite que el edificio funcione como un prototipo de jardín doméstico amigable con los insectos y aves de la zona, que dependen de una red de corredores biológicos para moverse de un sitio a otro dentro de la ciudad.



Image by husos arquitecturas ©



Esto se consigue a través de dos acciones:

La primera es utilizar vegetación vinculada al ecosistema local, principalmente de plantas nectaríferas y hospederas de mariposas, arbustivas y trepadoras, que a la vez forman parte del hábitat de aves y otras especies de insectos locales. Por el hecho de atraer mariposas, el edificio funciona a su vez como un biómetro que ayuda a medir la calidad ambiental y a visibilizar el valor único del ecosistema biodiverso en el que se encuentra. Las mariposas son en general uno de los bioindicadores más efectivos de la calidad y biodiversidad de un ecosistema, y son particularmente importantes en esta región que concentra la mayor diversidad de mariposas del planeta.

La segunda acción, discurrió durante años en paralelo al diseño del edificio-jardín y se desarrolló con la colaboración de biólogos, del zoológico de Cali y del taller textil durante los años en los que éste estuvo instalado en el edificio. Consistió en dinamizar y fomentar actividades de divulgación sobre la importancia de la singularidad natural de Cali en el mundo y, en definitiva, contribuir al fortalecimiento de los lazos afectivos entre los caleños que visitaban la tienda y su entorno natural. Por ejemplo, entregando semillas y folletos informativos entre los visitantes del edificio y organizando talleres con los niños del barrio.





Front elevation

A través del diseño y de diferentes formatos de gestión del edificio-jardín, el proyecto ha funcionado como un conjunto de múltiples dispositivos afectivos que han fomentado relaciones simbióticas entre la casa-taller y su entorno, reconociéndolos como entidades que funcionan en distintas escalas, y a través de diferentes mediaciones.

Estas acciones estaban encaminadas a mantener los corredores biológicos dentro de la ciudad invitando a quienes reciben las semillas a plantarlas en sus balcones, antejardines y patios. Puget Sound, and beyond.



Image by husos arquitecturas©

Los procesos sociales y naturales que en él se han llevado a cabo a lo largo del tiempo, lo ha convertido en un micro laboratorio de ensayo sobre el cómo aproximarse desde la arquitectura y su gestión a algunas de las dinámicas y temporalidades de "lo biológico" en la ciudad.

Autores:

Husos: Camilo García y Diego Barajas (Arquitectos) + Francisco (Amaro Biólogo) + Comunidad de habitantes del edificio.

Cliente: Taller Croquis (Cali, Colombia)

Ubicación: Cali, Colombia

Superficie construida u/o cubierta: 510.30m2

Año: etapa 1: 2006 / etapa 2: 2012.

Colaboradores: Anibal Arenas, Juan Pablo Arias, Junko Watanabe, Antonio Cobo, Jahir Sabogal.

Construcción: Etapa 1: Luis A. Ramírez Arquitecto / Etapa 2: Camilo García

Cimentación: Ing. Rodrigo Gallegos

Estructura Metálica: Ing. Jorge Mejía

Asesoría estructural: Diego Gómez y Ángela Mª Ramírez (Ingenieros Civiles)

Fotografía: Manuel Salinas y Javier García.

Agradecimientos:

Fundación Zoológico de Cali, Douglas Laing (Ingeniero Agrónomo especialista en agricultura tropical), Lorena Ramírez (Bióloga. Universidad del Valle. Colombia), Luis M. Constantino (Biólogo Entomólogo, Ms.C, Investigador Asociado Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cenicafé. Chinchiná), Ricardo A. Claro (Biólogo Entomólogo. Universidad Nacional de Colombia. Colombia), José Martín Cano (Biólogo Entomólogo. Universidad Autónoma de Madrid), María García, Manuel Salinas y Julián Velásquez.

Acerca de Gearth

Gearth es un estudio de arquitectura formado por la Arq. Esthela Espinoza Berrú y el Arq. Pedro Zeas Sacoto en la que piensan la Arquitectura, como un elemento que *"nace a partir de formas orgánicas de la naturaleza. Arquitectura hecha a mano, construida con tierra"*, que los ha llevado al *"desarrollo de la tecnología del bloque de tierra prensada para la construcción en Ecuador, y a la planificación de asentamientos humanos sostenibles"*.

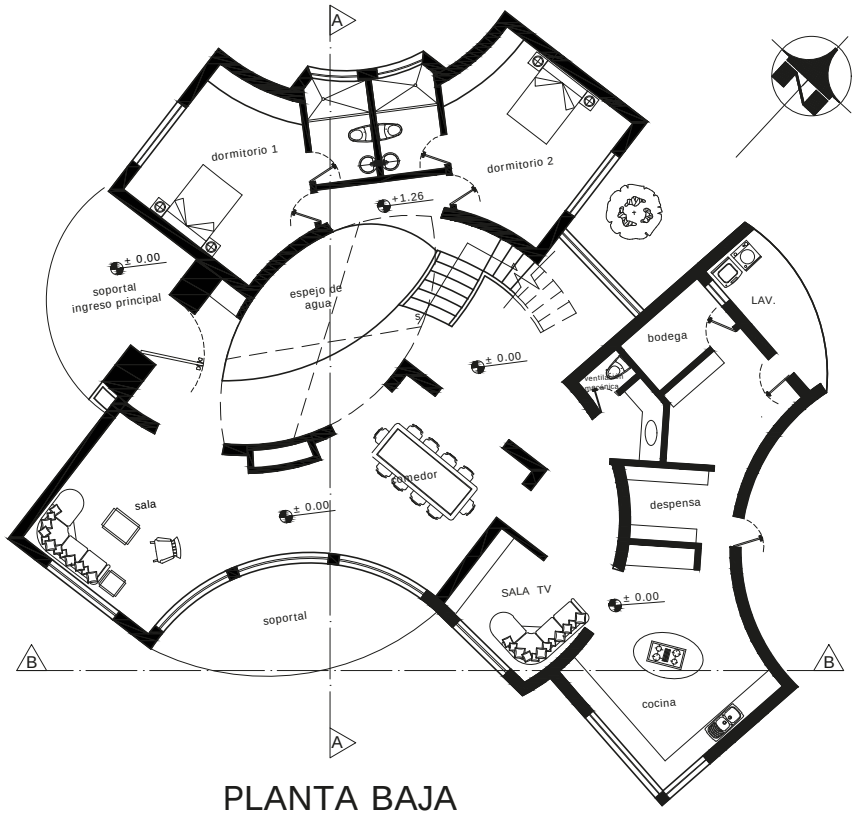
Casa Antu

Casa de Adobe de Nayón

La Casa de Adobe de Nayón está ubicada en la parroquia del mismo nombre, en una plataforma de 1000 m2 sobre una quebrada, lo cual provoca una diversidad de plantas y animales, especialmente aves. La neblina sube constantemente por la quebrada hasta las 9 am y luego se despeja, cambiando el paisaje a lo largo del día. Debido a estas circunstancias se privilegió la vista hacia la quebrada y hacia la cordillera oriental.



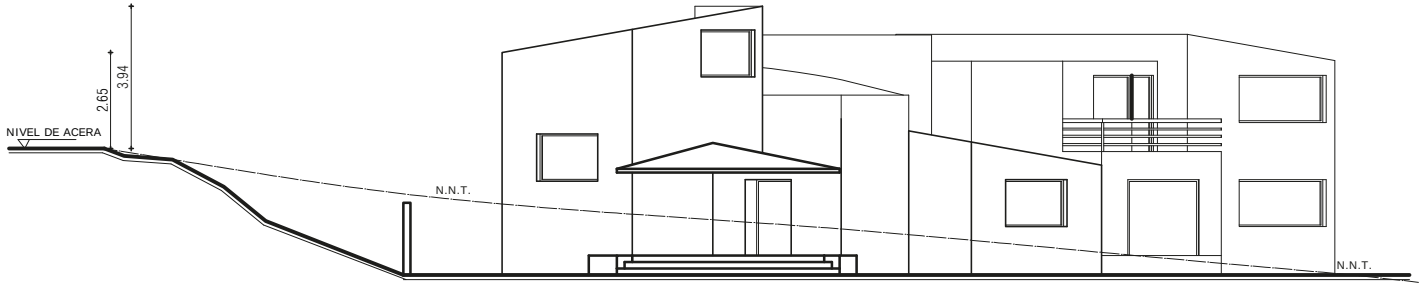
Image by Gearth ©



PLANTA BAJA

escala 1:200

El proyecto arquitectónico sigue los principios de la geometría fractal que se basa en la ¨iteración¨ (que significa repetición) de un módulo orgánico de diseño. Con esto se logra una diversidad de formas y ambientes, lo que conlleva a un descubrimiento reiterativo de detalles constructivos y formas.

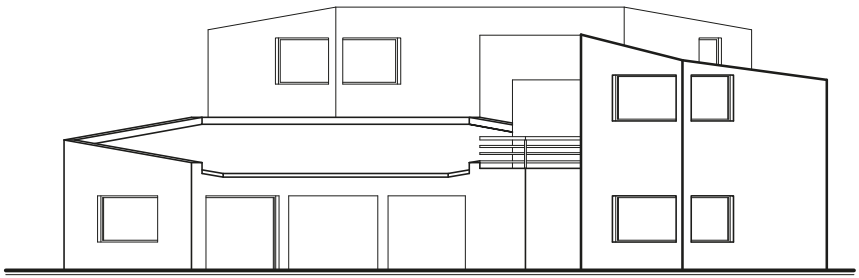


FACHADA LATERAL IZQUIERDA



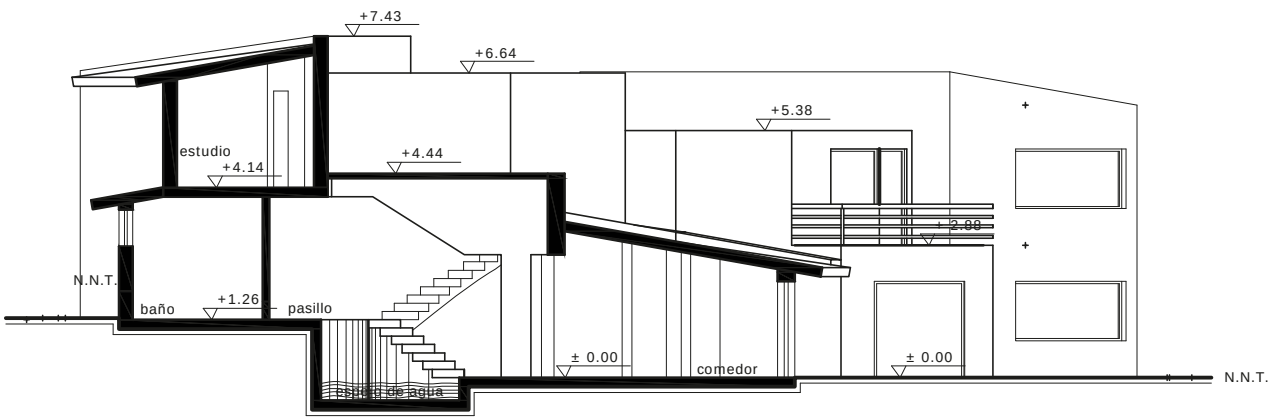
Image by Gearth ©

Para el sistema constructivo se usaron bloques de tierra prensados (GEABlock = tierra prensada y estabilizada) para hacer la albañilería armada. También madera de ciprés, piedra, teja y cerámica, con lo que se garantizan niveles muy altos de sostenibilidad, así como gran confort térmico y acústico. A esto se suma que a través de una cubierta interna de vidrio capturamos lo máximo de energía solar, lo cual mantiene una temperatura agradable en la noche, ya que la conductividad térmica de los muros de GEAblock es casi nula.



FACHADA FRONTAL

Con todo lo descrito anteriormente, sabemos que La Casa de Adobe de Nayón es pura tierra, pero, además, es sismoresistente.



CORTE A -A´

BIOGRAFIA DE LOS AUTORES

Pedro Zeas Sacoto

Arquitecto por la Universidad de Cuenca, Ecuador con una Maestría en Asentamientos Humanos por la Universidad de La Habana, Cuba . construye con adobe desde 1982.

Esthela Espinoza Berrú

Arquitecta por la Universidad Católica de Guayaquil, Ecuador

MSc Urban Housing Management por el Institute for Housing and Urban Development Studies (IHS), Rotterdam. Paises Bajos y la Universidad de Lund, Suecia.

Ambos, han dedicado su práctica profesional al desarrollo de la tecnologia del bloque de tierra prensada para la construccion en el pais, y a la planificación de asentamientos humanos sostenibles.

LOCACIÓN:

Nayon, Quito, Ecuador

Estudio Yura - Diseño y Arquitectura Regenerativa.

Concientes de la necesidad de un nuevo paradigma prefesional, en el cual como arquitectos afrontemos la preocupación mundial más urgente: la crisis humana y ecológica del cambio climático, abordamos la arquitectura desde una visión holística, buscando desarrollar procesos y soluciones arquitectonicas que apoyen a la regeneracion de los ecosistemas naturales y socioculturales intervenidos.

Nuestra búsqueda está enacaminada al uso de materiales locales y de bajo impacto ambiental, en el entendimiento y re-valorización de la arquitectura vernácula del lugar y en la generación de procesos sociales colaborativos.

El CEIBO

El CEIBO es una vivienda vacacional con miras a convertirse en la residencia de retiro de la pareja de propietarios. Se implanta en un bioclima seco con desbalances hídricos, vientos fuertes y limitadas

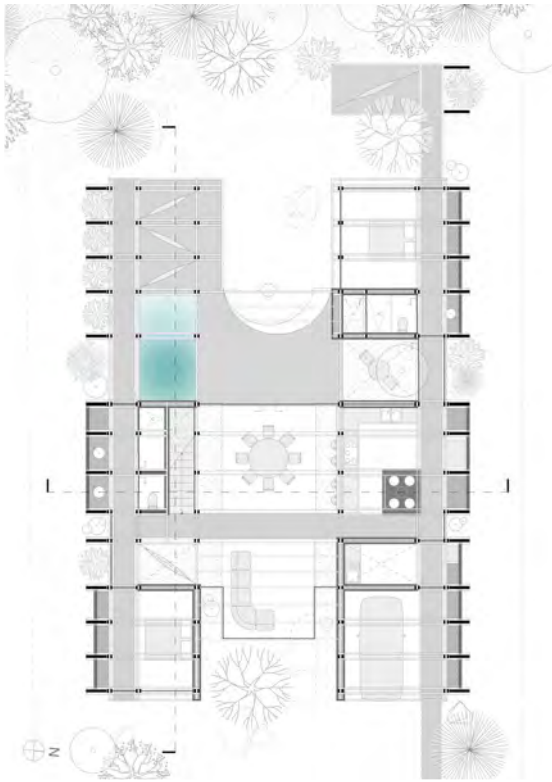
especies vegetales e imita, mediante la desnudez de su arquitectura, a los árboles deciduos del lugar.

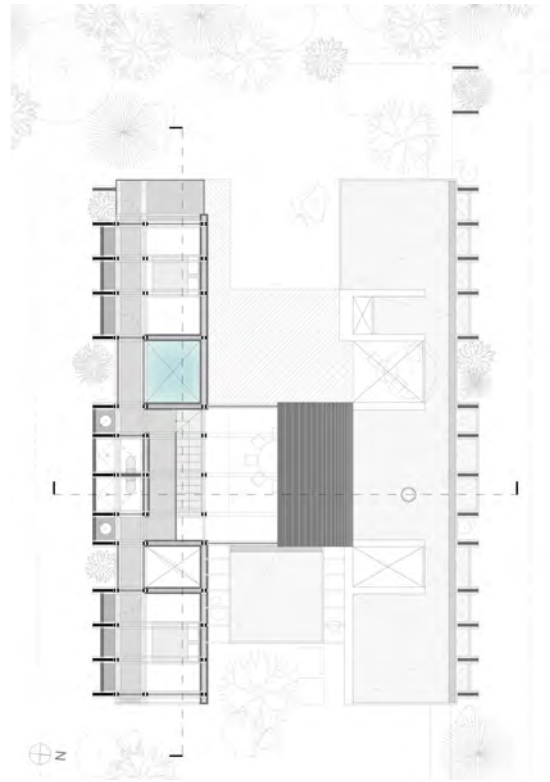
Se construyó artesanalmente, inspirado en las texturas cálidas, estriadas y rugosas que evocan la cultura e identidad de Montecristi y que se encuentran en la producción manufacturera de tejidos naturales, en los materiales de la arquitectura tradicional (caña, madera, ladrillo), y en la superposición de ramas y troncos de los bosques deciduos del lugar. La

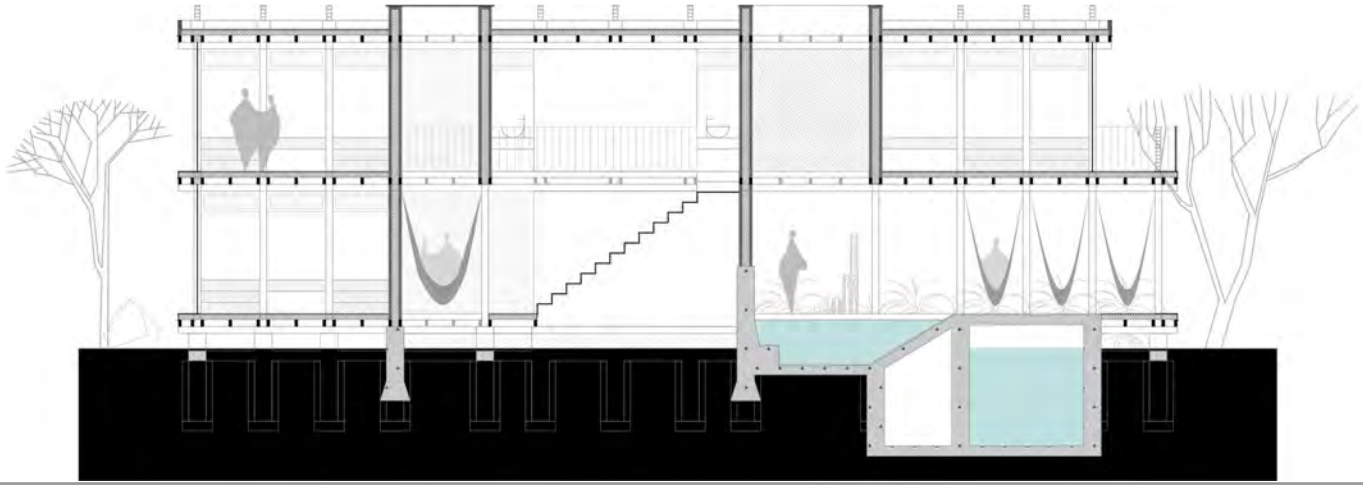
vivienda vernácula manabita guía las estrategias espaciales, de diseño pasivo y confort térmico con bajo impacto ambiental.



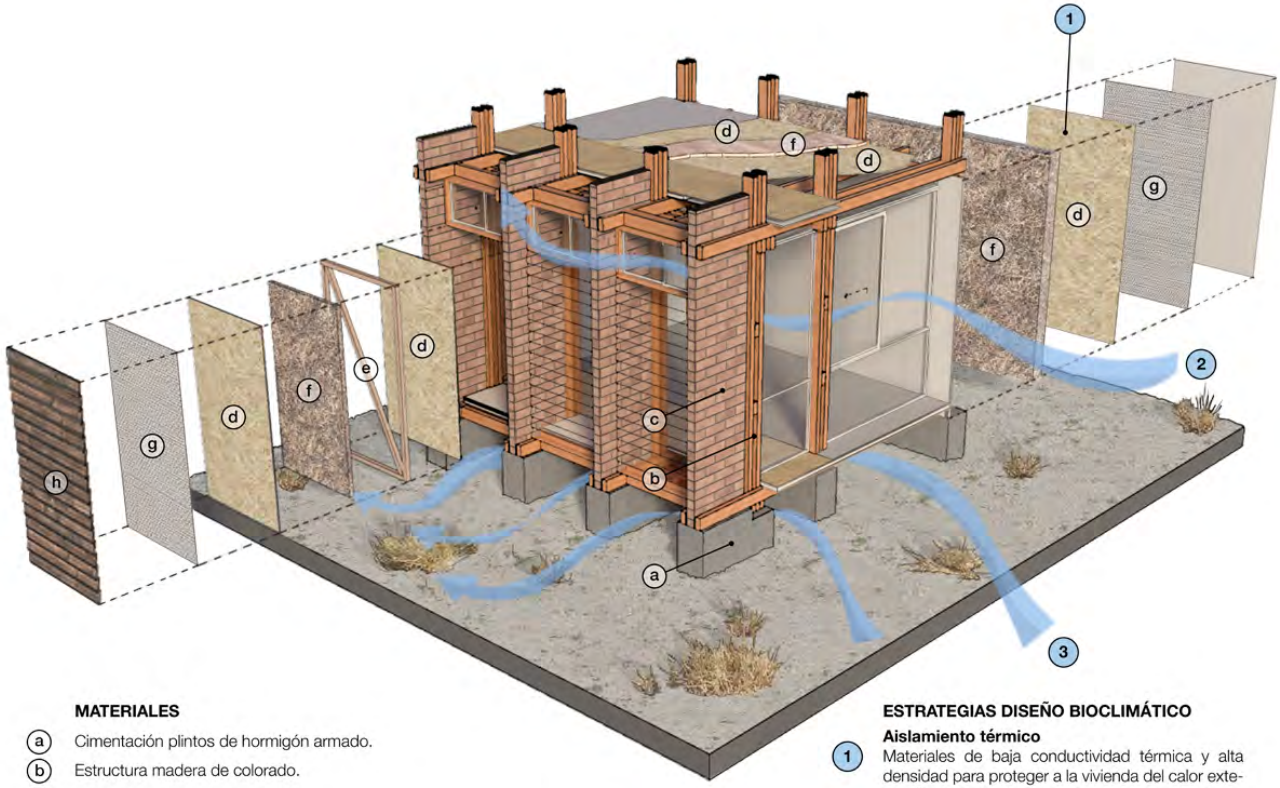
Image by estudio Yura ©







La casa de madera está compuesta por tres zonas con programas específicos. Hacia el norte y en un nivel se asienta el bloque matrimonial, pensado para los usuarios sedentarios del proyecto: la pareja que hará de esta vivienda su hogar de retiro. Hacia el sur y en dos niveles se asienta el bloque de visitas, pensado para los usuarios flotantes del proyecto: los hijos, la familia y amigos que visiten la vivienda por temporadas. Entre ambos bloques se conforma la zona social, evidenciada con una cubierta curva estructurada con madera laminada de pino que, a través de su forma orgánica y ascendente, evoca el encuentro entre ambos usuarios: sedentarios y nómadas.



MATERIALES

- (a) Cimentación plintos de hormigón armado.
- (b) Estructura madera de colorado.
- (c) Tabiques estructurales de ladrillo.
- (d) OSB tablero estructural.
- (e) Bastidor diagonalizado de madera de pino.
- (f) Aislante térmico y acústico de fibra de coco.
- (g) Barrera de vapor transpirable
- (h) Lamas de pino quemadas en exteriores.

ESTRATEGIAS DISEÑO BIOCLIMÁTICO

1 Aislamiento térmico
Materiales de baja conductividad térmica y alta densidad para proteger a la vivienda del calor exterior: fibra de coco

2 Ventilación Natural y Convectiva
Desde los vientos predominantes el aire caliente asciende siendo reemplazado por el aire más frío.

3 Cámara de enfriamiento
El contrapiso se levanta 60cm para permitir una ventilación cruzada por debajo de la vivienda.

Las pasarelas del CEIBO, elemento jerárquico rescatado de la tipología de vivienda manabita, organizan longitudinalmente el funcionamiento de los bloques de sedentarios y nómadas mediante la disposición de los espacios servidores hacia los linderos (fachadas norte y sur) y de los espacios servidos hacia el interior de la vivienda. En el recorrido de estas pasarelas se disponen vacíos que funcionan como patios que, además de dar lugar a espacios de recreación y permitir una relación visual con el entorno natural, ayudan a enfriar el aire junto a la vivienda.



TEl núcleo estructural del CEIBO se define también en torno a las pasarelas: en ambos lados de la circulación, un doble traslape de columna y viga de colorado recibe a los entrepisos y cubiertas y da lugar a las paredes; elementos conformados por un compuesto base de OSB - aislante de fibra reciclada de coco - OSB, estructurado con bastidores de pino inmunizado.

La estructura liviana y flexible de colorado responde positivamente a la alta amenaza de sismo de la zona, y se asienta sobre pilotes de hormigón armado que la elevan para permitir el paso de una corriente de aire que enfríe los espacios internos y para reducir el riesgo de inundación y de erosión de suelo.

Image by estudio Yura ©

Para brindar privacidad, los espacios servidores se cierran hacia los lotes vecinos al norte y sur del proyecto mediante un revestimiento de lamas de pino, quemadas con el fin de protegerlas de los agentes bióticos y abioticos; los tabiques estructurales de ladrillo dispuestos transversalmente junto a cada eje de columnas rigidizan la estructura y dividen los distintos usos de almacenamiento; y las ventanas superiores en fachada permiten el paso constante de una corriente de aire que contribuya al confort térmico interior

---

Detalles del Proye

LOCACIÓN- Manabi Ecuador

AUTORES

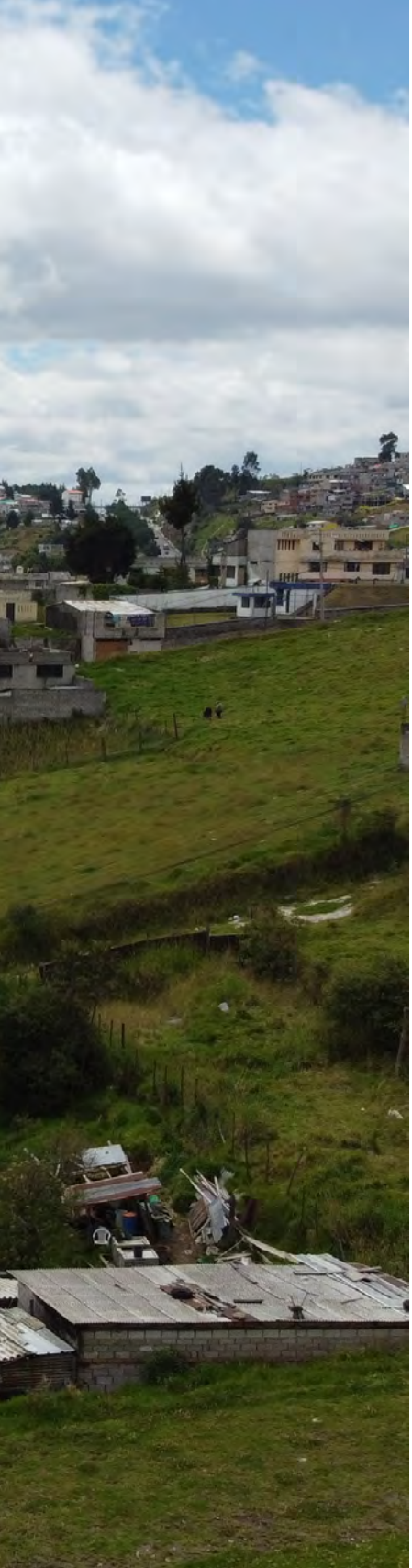
Estudio Yura

Arq. Juan José Chang

Arq. Alejandra Duque

2





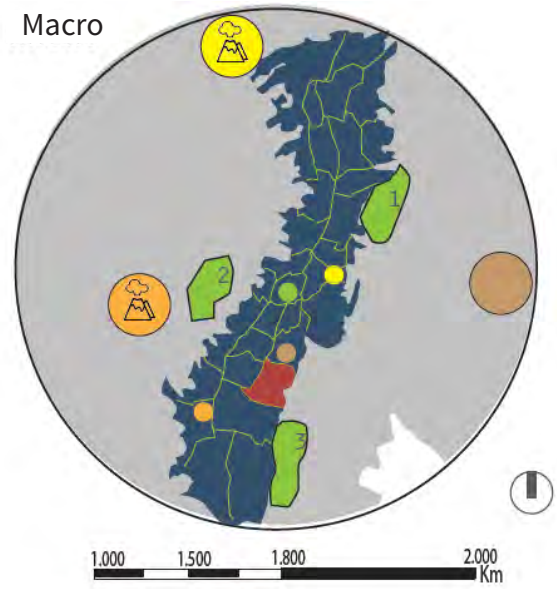
EL LUGAR

La parroquia “La Argelia”, ubicada en el sur de Quito, es el lugar de acogida para el desarrollo de los distintos tipos de vivienda, siendo: cohousing, productiva y agroproductiva. El sitio de implantación cuenta con una topografía sinuosa entre lomas, quebradas y cerros, debido a sus condiciones de altura. La consolidación de la parroquia y sus diferentes barrios presentan una arquitectura informal con una ocupación parcial del lugar, consecuentemente el sitio se caracteriza por z mixticidad de viviendas, cohesión social, agricultura, productividad, comercio e industria.

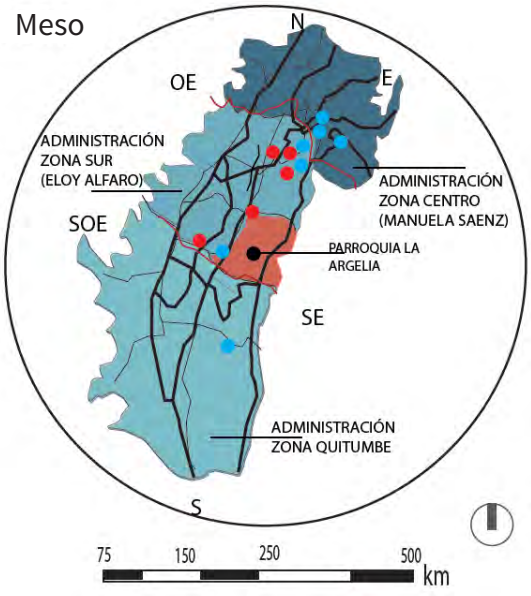
Los barrios que conforman la parroquia se seccionan por la Av. Simón Bolivar, la cual al ser de suma importancia para la ciudad, conecta el sur, centro y norte de Quito. Por estos motivos el suelo presenta extensas ramificaciones de vías y un amplio terreno destinado en su mayoría para vivienda. El lugar presenta rasgos históricos, así como también agrarios que en su respectivo tiempo servía como desenvolvimiento laboral y productivo, de igual manera esto se ve reflejado en su escasa planificación territorial y descuido arquitectónico.

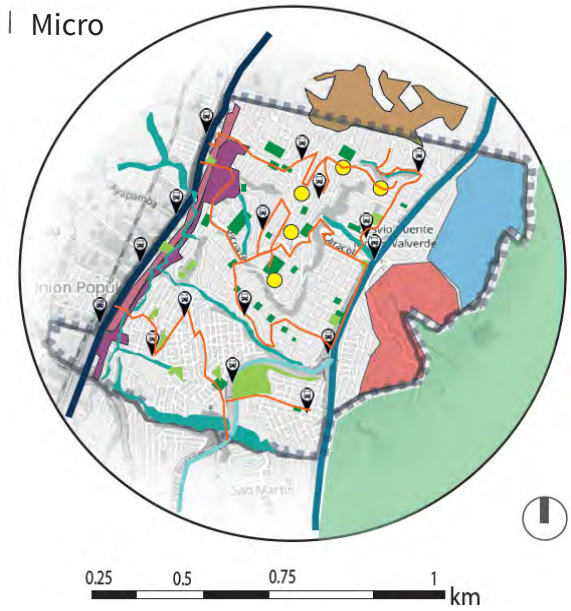
LA ARGELIA - QUITO

La parroquia La Argelia, lugar elegido como caso de estudio y análisis, forma parte de la zona urbana en el extremo lateral este del Distrito Metropolitano de Quito y es un conglomerado de actividades, equipamientos y uso de suelo, lo que determina su situación actual. La parroquia tiene su origen en los antiguos asentamientos aledaños a la zona industrial que desde la década de los 60s y hasta la actualidad, forma parte del sector Guajaló. La parroquia se conforma por 16 barrios y algunos sectores aledaños, entre los cuales podemos mencionar: organizaciones de carácter social como instituciones educativas, ligas barriales, centros de salud, comités de seguridad ciudadana, y grupos culturales de diferente índole.



1420	1830	1952	1970	1973
1533	1930	1969		
Tanhuantinsuyo	**La República**	**Hacienda La Argelia**	**Lotización y conformación del barrio Argelia**	**Abandono de la tierra**
Asentamiento inca del periodo unnificado, hallazgos arqueológicos en Conocoto, lugar ancestral EPICLACHIMA Conexión: Camino real.	Sector conocido como el sur el cual en 1903 pasó la Av. Maldonado lo que hizo a este, un sector importante en el ingreso a al ciudad desde el sur.	Dedidaca a la ganaderia. Límites: Av. Maldonado, quebradas, propietarios, y cuartel militar.	Venta de terrenos a la clase alta, para que el sector sea de una elite estimada, lote: 4000m2	Las familias que adquirieron los lotes migraron a EEUU, por el boom petrolero y bananero, haciendo que lo vendan a muy bajo precio.





1974

Migración

Las familias que compraron los lotes vienen de diferentes partes del país.

Lote: 1000 m2

Lote: 500m^2

1975 1976

Conformación de Barrios

Al tener mas familias se crea la argelia alta, bella argelia, concepcion sur.

2003

Camino del Inca QHAPAQ ÑAN

Se declaro patrimonio de la humanidad, el cual se le utilizaba para conecta los barrios de norte a sur.

2005

Avenida Simón Bolivar

Conexión directa entre el norte y el sur, cumple la función del camino del inca.

2008

Invasión Informal

Punto de inicio de las infraestructuras informales, por lo tanto falta de servicios básicos, no existe planificación territorial.

Movilidad

El barrio esta conectado por dos ejes viales importantes de la ciudad, la avenida Maldonado y la autopista Simón Bolívar, así como también a futuros proyectos de transporte publico como sistemas de teleféricos que se interconectarán a la red de metro de la ciudad. Las conexiones peatonales son limitadas por la precariedad de aceras, falta de cruces peatonales, carencia de señalización y por la sinuosa topografía del lugar.

Simbología

Vías
- Principal
- Secundaria
- Paradas de buses

Recorridos peatonales
- Vivienda
- Trabajo
- Parques
- Transporte pub.

Flujo Vehicular
- Alto
- Medio

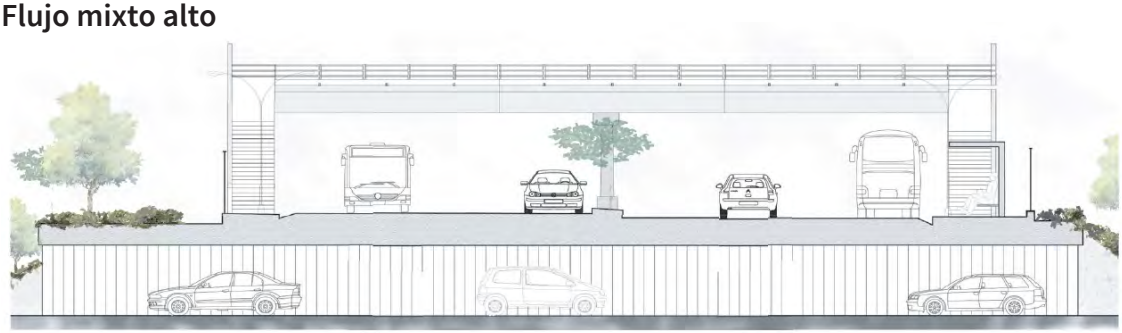
Flujo Peatonal
- Alto
- Medio

Nodos
- Vehicular
- Peatonal

Equipamientos
- Deporte
- Educación
- Salud
- Parques



Flujo mixto alto



Flujo mixto bajo



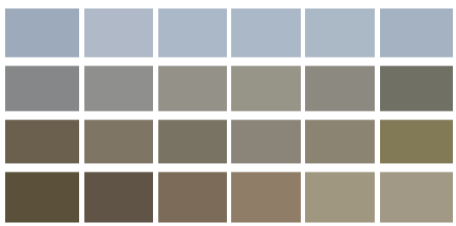
Percepción Visual

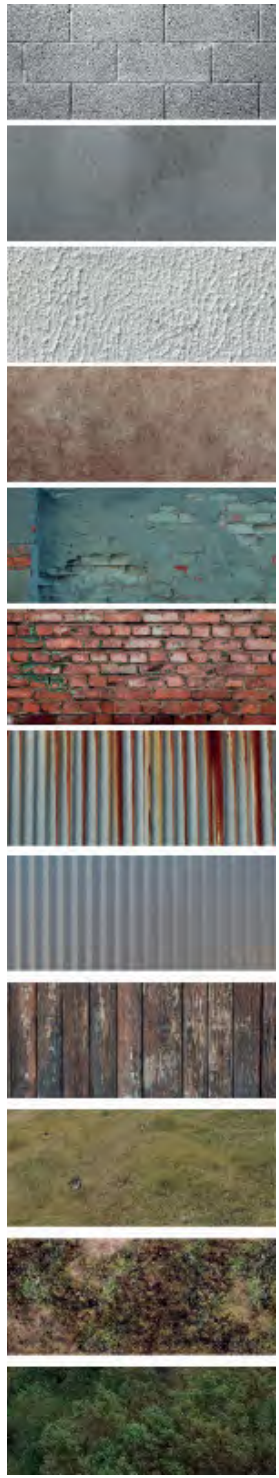
El área de análisis esta en proceso de consolidación urbana, por lo que presenta varios lotes vacantes con presencia de vegetación arbustiva. Los retiros y jardines de varias edificaciones están destinados a actividades de agricultura urbana y cría de algunos animales de corral.

Transversalmente al barrio se encuentra una ladera con presencia de arboles y arbustos que separa las zonas bajas y altas de La Argelia, este hito natural otorga a la zona la característica de ser un mirador hacia el valle de Quito.

Las edificaciones existentes muestran tonalidades frías y neutras debido a que la mayoría de los materiales de construcción no poseen recubrimientos, están en estado de constante construcción o se muestran degradados por el paso del tiempo.







Mapa de Riesgos



El lugar al ser de topografía pronunciada y pendientes sinuosas, genera fallas geográficas como quebradas y laderas, por lo que las amenazas naturales y riesgos son muy frecuentes. De acuerdo a la secretaría de riesgos de Quito y su atlas de riesgos naturales, la amenaza por inundaciones llega hasta un promedio al año del 60% en determinados barrios de la parroquia, de igual manera los deslizamientos y movimientos de masa son altamente probables.

Susceptibilidad a inundaciones

- Crítica
- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja

Riesgos

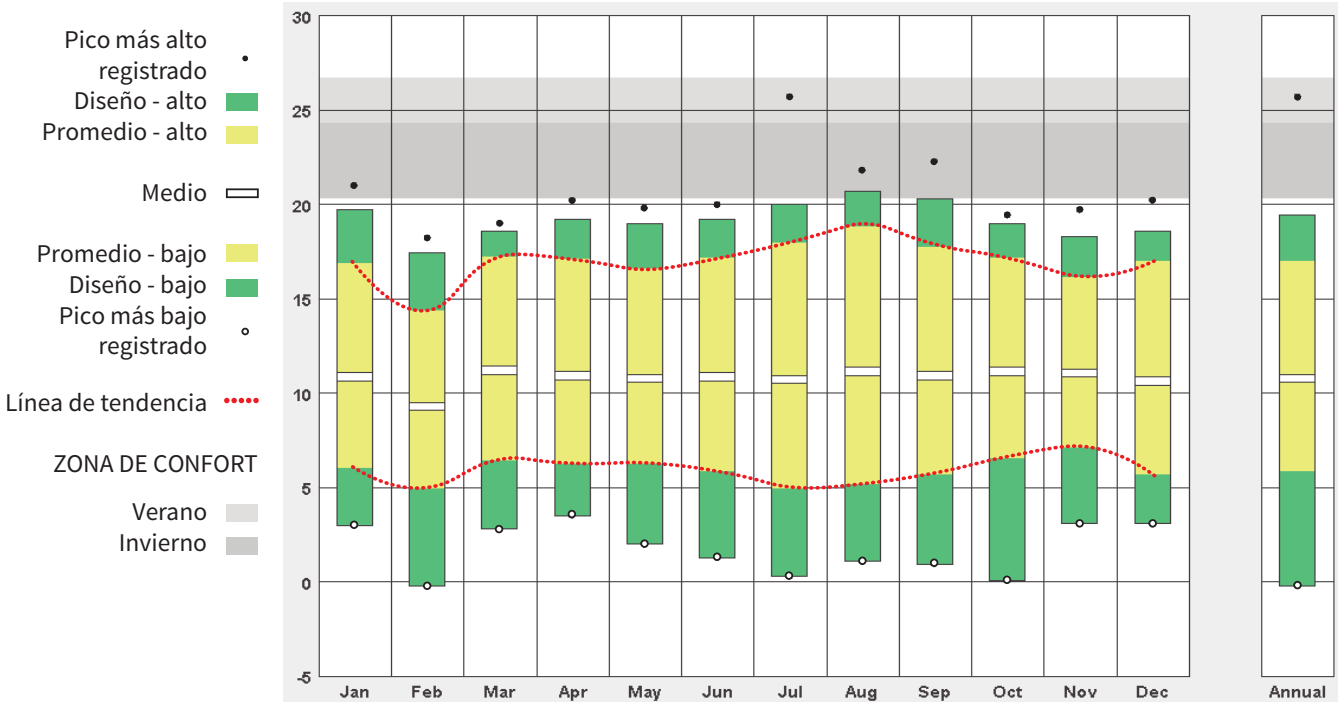
- Deslizamientos
- Incendios
- Movimiento en masa
- Inundaciones

Terrenos de intervención

Clima

Los terrenos escogidos, presentan características idénticas en comportamiento bioclimático, pues al estar localizados en la misma zona de estudio y por consecuencia, la misma parroquia (La Argelia), los datos y estadísticas tanto de temperatura, humedad y viento son las mismas en el sitio. Se uso información técnica y registros del INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) y también del portal web de la NASA que proporciona conjuntos de datos solares y meteorológicos para respaldar la generación de energías renovables, la eficiencia energética de los edificios y las necesidades hídricas de los proyectos.

El sector llega a alcanzar una temperatura promedio de hasta los 18°C en el mes de agosto y en ocasiones se alcanza, durante pocos días, hasta más de 25°C.
De igual manera, se presentan temperaturas mínimas promedio de hasta 5°C en el mes de febrero, julio y agosto. Así mismo, en determinados días llegan a alcanzar temperaturas menores a 0°C.
El rango de temperatura del gráfico inferior muestra una variación notable en los meses de julio, agosto y septiembre, llegando a casi alcanzar naturalmente un estado de confort térmico. Se precisan de estrategias de diseño para llegar a alcanzar estados de confort tanto para pisos climáticos fríos y lluviosos.



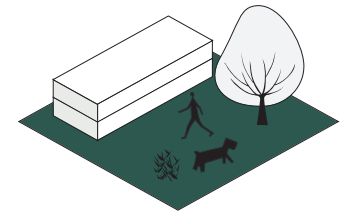
Fuente: Climate Consultant
Datos de INAMHI, Izobamba-Quito, registro 2011-2018

3

ICONOGRAFÍA

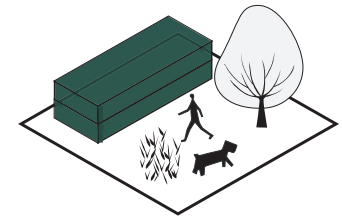
1

Lugar



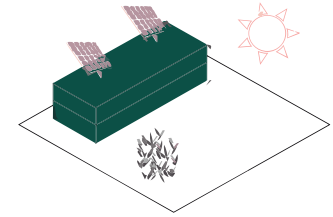
2

Materiales



3

Energía



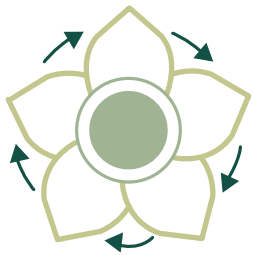
4

Agricultura



Biofilia

5



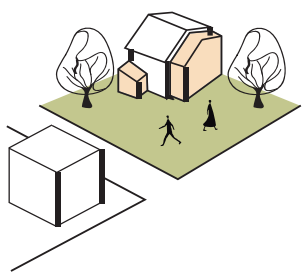
Calidad Ambiental

6



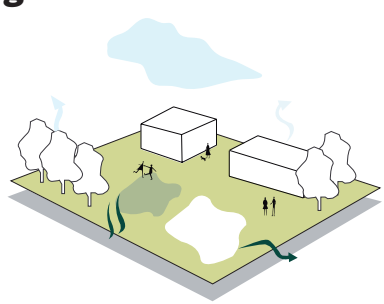
Belleza

7



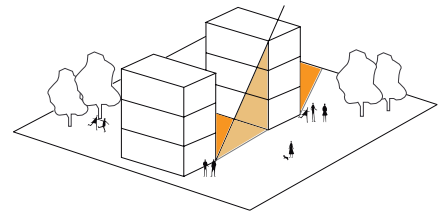
Agua

8



Equidad

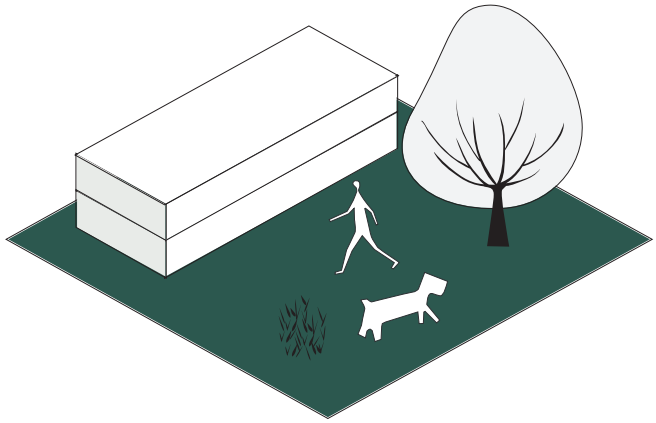
9



Descripción:

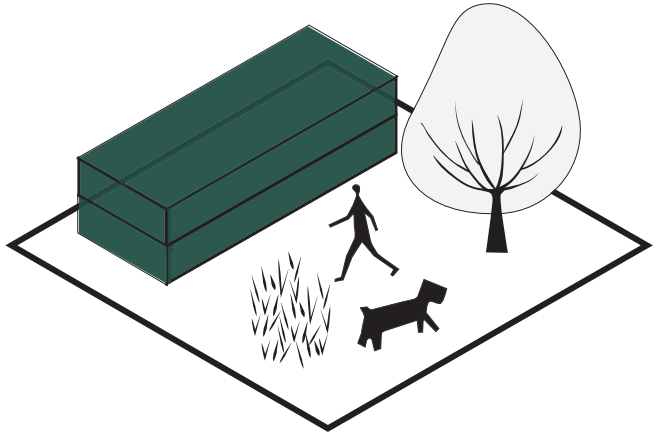
La iconografía será empleada para señalar y clasificar las caracterísiticas principales de cada uno de los diferentes proyectos académicos. De igual manera, cada proyecto contará únicamente con los íconos que resuman las estrategias utilizadas.

1 Lugar



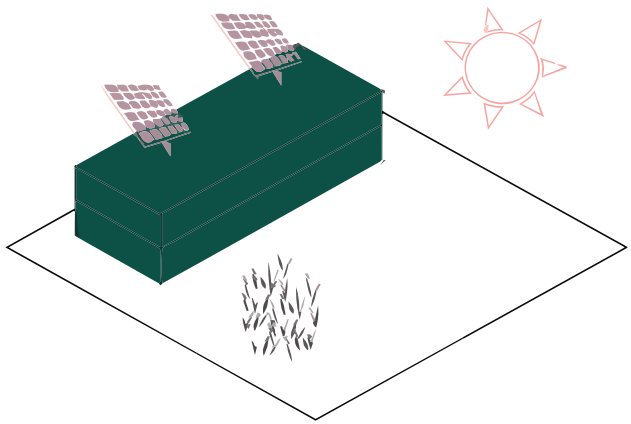
El lugar donde se desarrolle el proyecto debe manejar estándares en cuanto a ubicación, tipo de suelo previo y que estos lotes se encuentren alejados de ecosistemas naturales frágiles. El diseño de paisaje debe retomar el diseño vernáculo de sociedades anteriores, con el fin de regenerar un hábitat apropiado para especies de flora y fauna.

2 Materiales



Este indicativo hace referencia a la utilización de alternativas sostenibles en la cuestión de aplicación de materiales tanto estructura, arquitectura y mobiliario, otorgando al usuario un listado de materiales los cuales son perjudiciales para el ambiente y la salud, prohíbiendo su uso, de esta manera se fomenta el empleo de materiales de origen sustentable, que en su producción y durante su vida útil no emita gases nocivos ni perjudique los ecosistemas dentro del área de intervención.

3 Energía



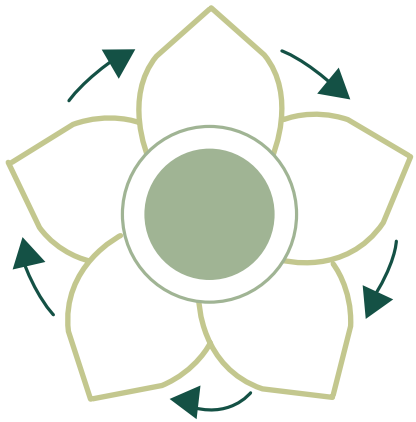
Las viviendas deben demostrar que tienen la capacidad de generar el 100% de energías eléctricas ademas de generar o recolectar un excedente del 10% para otorgar resiliencia al proyecto.

4 Agricultura



Es imperativo que el proyecto maneje un área de agricultura urbana basadas en la tasa de área de piso (FAR Floor Area Ratio), que es la relación inversa entre el área de construcción y el área del proyecto y mostrando un porcentaje mínimo de superficie para la producción de agricultura urbana.

5 Biofilia



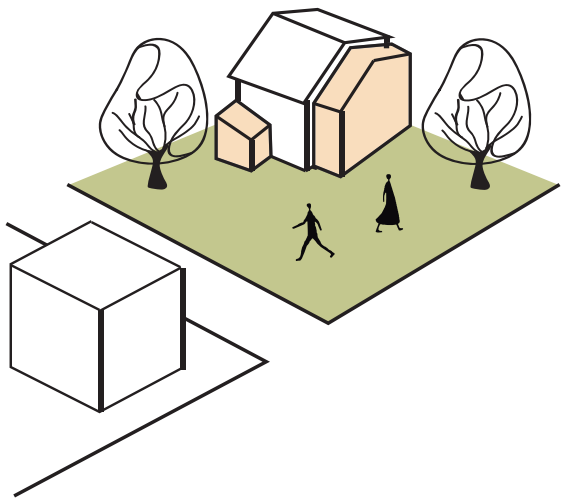
Los proyectos deben incluir espacios, diseños o estrategias que permitan fomentar la conexión innata del ser humano a la naturaleza, así como también ser la fuente de inspiración del diseñador.

6 Calidad Ambiental



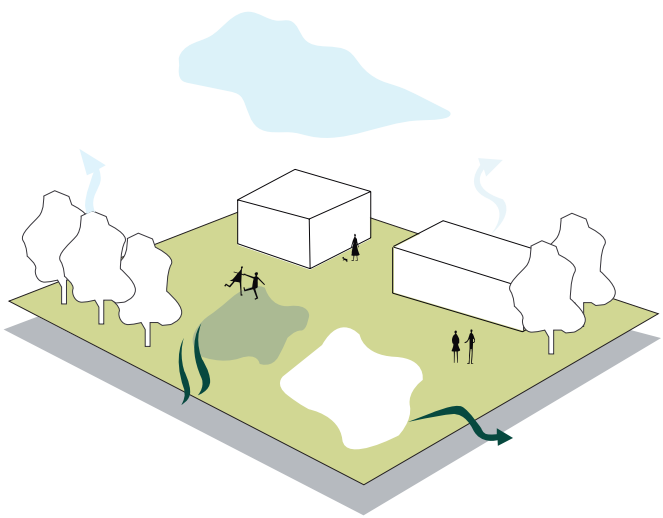
Se tiene en cuenta que la aplicación exitosa de los requisitos de de calidad ambiental interior saludable se corrobora mediante pruebas de calidad del aire interior basadas en el rendimiento y en estadísticas locales.

7 Belleza



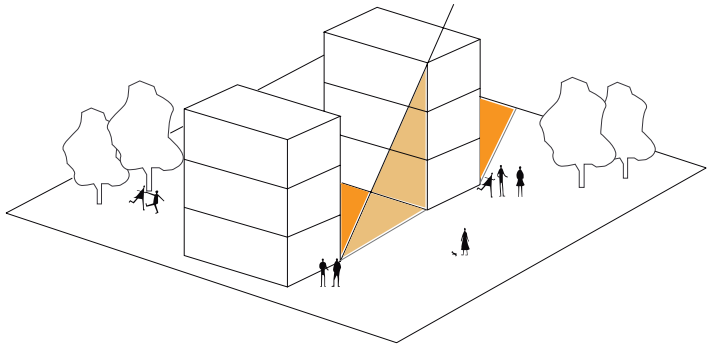
Espacio y composición que otorga un sentido de pertenencia de las comunidades, deleitando e inspirando a sus ocupantes a través de la inclusión del arte, cultura e identidad. Características de diseño destinadas únicamente al deleite humano y la celebración de la cultura, el espíritu y el lugar apropiados para su función e integrar de manera significativa el arte público.

8 Agua



Diseño de sistemas que se sumen y aporten positivamente al ciclo natural de agua. Demostrar que todas las áreas dedicadas a la absorción de agua se hayan utilizado de la manera mas eficiente e incluya procesos de tratamiento de los residuos producidos (es decir, paredes vivas, techos verdes, vegetación en el sitio o fuera del sitio, torre de enfriamiento, riego para agricultura urbana, etc.), de igual manera se muestra estrategias de reuso del agua gris o negra, al igual que tratamiento de agua lluvia; también se puede incluir pavimentos permeables.

9 Equidad



El imperativo indica que se ha considerado el bienestar colectivo, tomando en cuenta el impacto que causará la construcción del mismo con los espacios aledaños. Se deberá evaluar y calcular el mínimo impacto hacia edificaciones y espacios aledaños, respentando la proyección de sombras entre edificaciones.



4



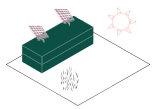


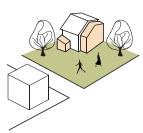
El siguiente capítulo contiene una ejemplificación de varias estrategias y técnicas para proyectos urbano-arquitectónicos con la finalidad de alcanzar un proyecto regenerativo. Estas estrategias se aplicaron (pero no se ciñen exclusivamente) en una tipología denominada vivienda colaborativa o 'cohousing'.
La vivienda colaborativa hace referencia a la convivencia estrecha entre habitantes de distintos inmuebles a través de espacios comunes y un proceso administrativo participativo, fomentando así, el sentido de comunidad y pertenencia

COLABORATIVA









EFICIENCIA SOLAR

Quiguango Candonga Steven

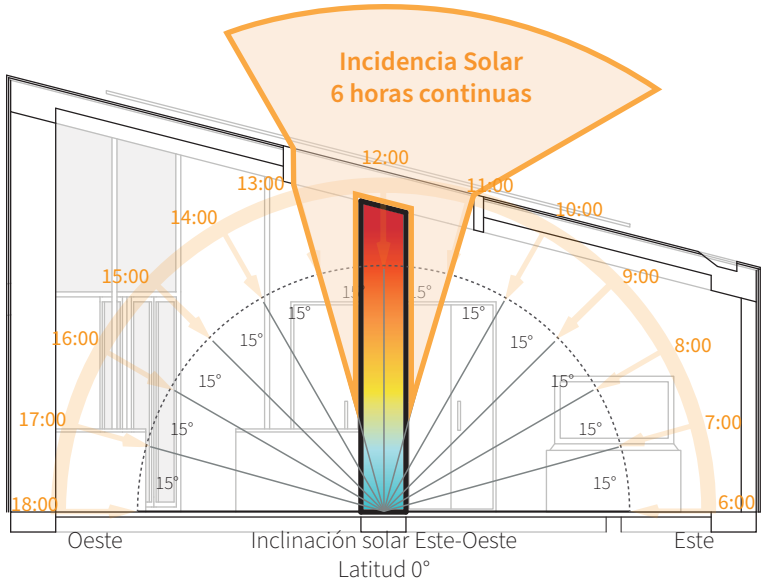
El emplazamiento del proyecto involucra la agricultura, historicidad, materialidad y comunidad del barrio Oriente Quiteño mediante sistemas y técnicas constructivas vernáculas como la utilización de tierra apisonada junto con técnicas modernas de bajo impacto como el adobe digital 3D. La utilización de materiales con alta inercia térmica permiten el almacenamiento de calor durante el día para disiparlo durante la noche, entonces se retrasa el tiempo y amortiguamiento del material reduciendo la pérdida de calor y dilatando el tiempo de disipación [28]. Así pues, a esto se relaciona el uso de tierra en una construcción, afirmando que una mixticidad entre tierra y una buena implementación del sol ahorra hasta el 75% de las necesidades energéticas en climas de veranos calurosos e inviernos moderados [29].

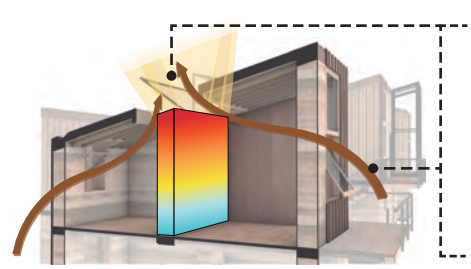
Isometría



Masa térmica de Tapial

Espesor de pared tapial: 0.50m = e R = 0.86m2K/W
Conductividad térmica: 0.58 W/mK U = 1.16 W/m2K

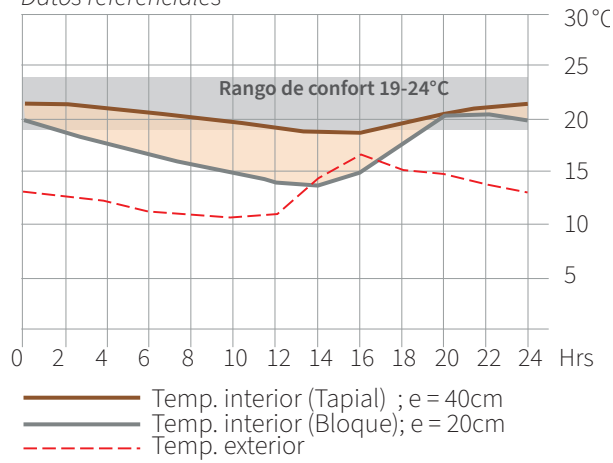




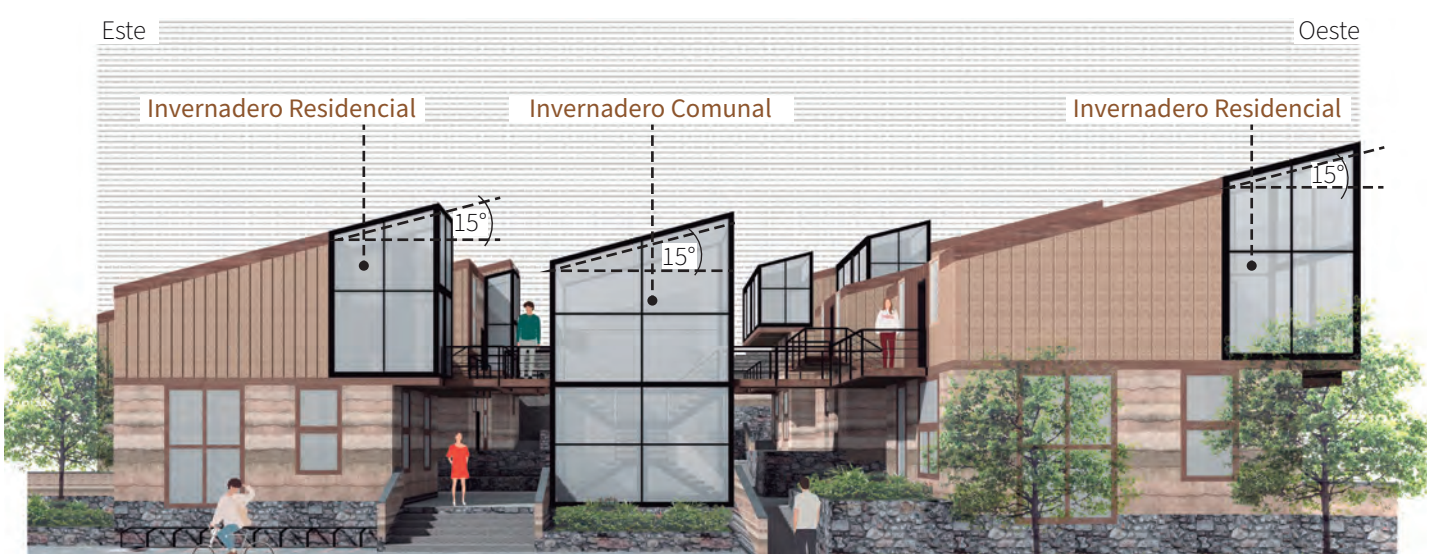
Ventanas Abatibles Abiertas
Flujo de aire continuo en VERANO

Ventanas Abatibles Cerradas
Reclusión de temperatura en INVIERO

Promedio de temperatura en el aire - Junio
Datos referenciales



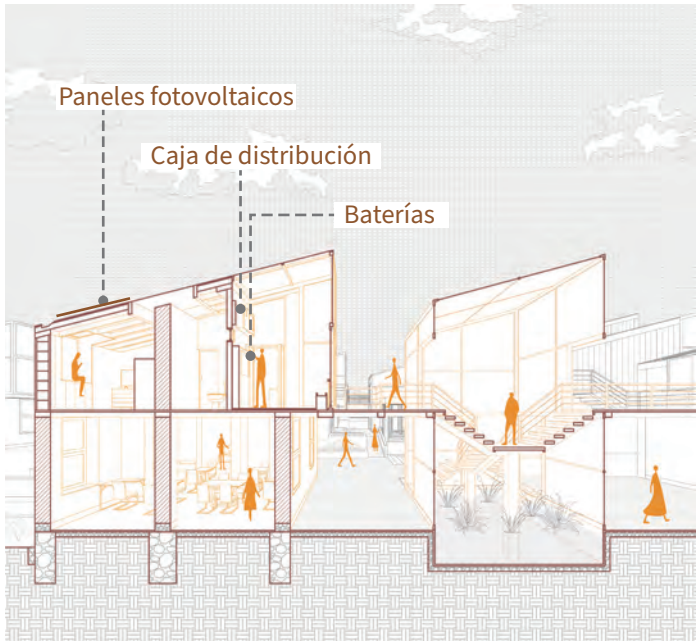
Invernaderos adosados

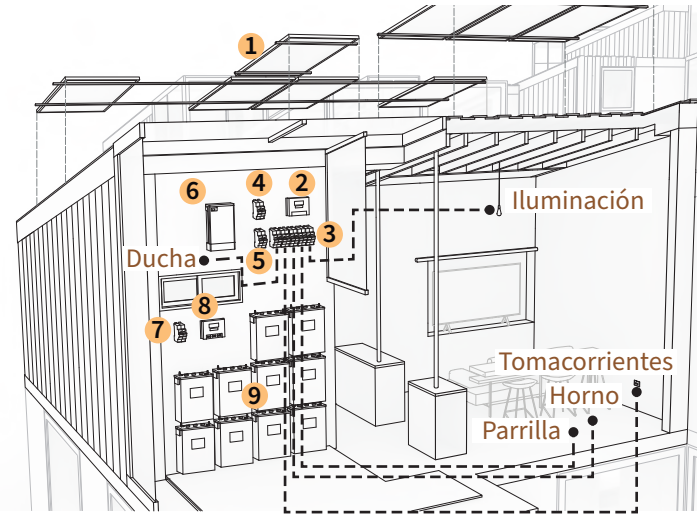


ESTRATEGIAS

La radiación solar que absorbe la Tierra constituye una fuente de energía renovable, limpia e inagotable, con capacidad de almacenamiento que puede usarse en la generación de electricidad mediante el uso de paneles fotovoltaicos [30]. El cálculo de método de potencia en un consumo diario de 336.60 kWh por mes, resulta en 8 paneles fotovoltaicos de 400w por vivienda. La inclinación del panel fotovoltaico propuesto, será en β de 15° y α de 0°, esto para aprovechar la mayor cantidad de luz solar proveniente del este en los meses de invierno [31]. Dicho ángulo no perjudica el rendimiento de los paneles fotovoltaicos, pues en Ecuador la inclinación de los paneles no será mayor a 15° [32].

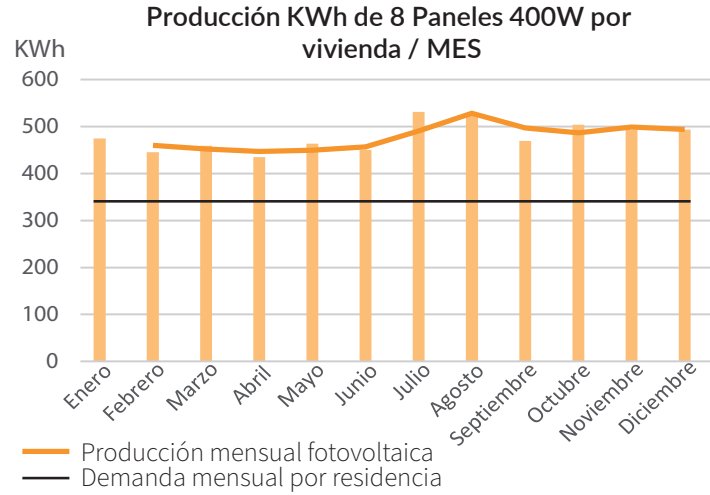
Corte en perspectiva





Esquema de conexión y distribución

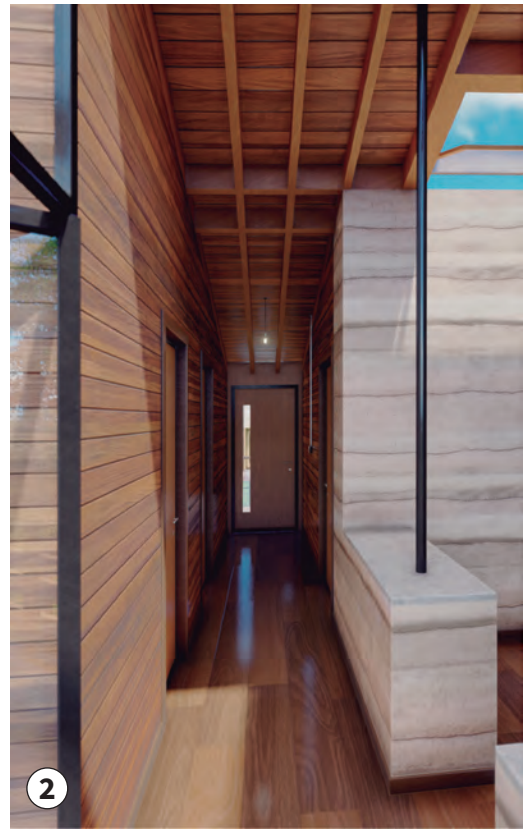
1. Panel Solar 400W Monocristalino
2. Medidor de consumo monofásico
3. Interruptores automáticos IA 25A
4. Protector de sobretensiones 25A monofásico
5. Interruptor Diferencial 25A Monofásico
6. Inversor Cargador 5KVA 4000W 48V MPPT 80A
7. Magneto protección VDC - Magnetotérmico 16A
8. Regulador de carga MPPT 70A para 48V Tr
9. Baterías de Litio de 252 Ah y 48v



RENDERS

Dormitorio 1, adobe 3d-tapial-iluminación 10am **FIGURA 1**
Hall de ingreso a departamento, masa térmica **FIGURA 2**
Comedor comunitario **FIGURA 3**
Vista exterior frontal, ingreso principal **FIGURA 4**


1

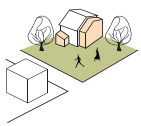

2

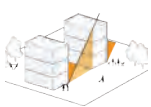

3


4









BIOFÍLIA E IDENTIDAD

Mendoza Vallejo Gianna

El proyecto situado en el barrio La Argelia Alta, en el sur de Quito, busca generar una conexión entre la arquitectura y el entorno. La elección de los materiales y el ciclo de vida son parte importante de este proyecto, el uso de materiales de la zona y la condición bioclimática son estrategias que nos permiten aprovechar los recursos y disminuir el impacto ambiental [33]. El confort climático de un edificio va de la mano con el desarrollo estético y el estudio de las necesidades del habitante de un espacio, puesto que el confort no solo es climático, también es visual [34].

Isometría





Señalética Inca



Hornacina de la PACHAMAMA, simboliza la tierra.



Hornacina de INTI, simboliza al Dios Sol.

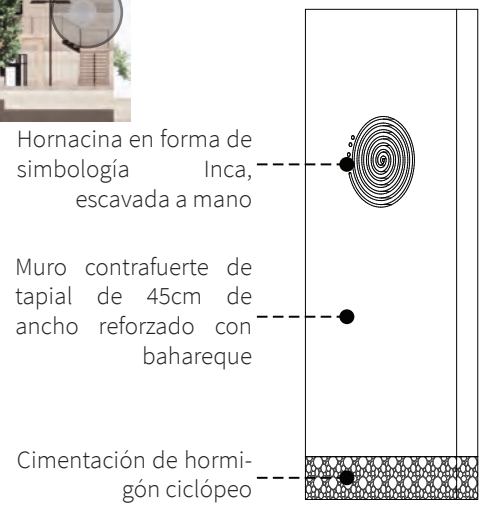


Hornacina de MAMACOCHA, simboliza el agua.



Hornacina de MAMAKILLA, representa a la Diosa Luna.

El proyecto, cuenta con señalética con referencia a la simbología Inca, el Arquitecto Willian Balseca docente de la Universidad JATUN YACHAY WASI en Colta, nos comenta que las hornacinas se escavan a mano una vez se desencofra el tapial, dependiendo del diseño se refuerza con carriso o bajareque.





Título del Diagrama

Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA

Ventana operable para acceso a cubiertas

Muro digital aislante exterior impreso en adobe

Señalética Inca, identificatoria en cada bloque

Claraboya operable, dispuesta para alimentar la masa térmica

ESTRATEGIAS

Una de las estrategias de diseño que aporta a la regeneración es la aplicación de la biofilia. El diseño biofílico ayuda al mejoramiento del bienestar, buscando definir los aspectos de la naturaleza que más impactan al confort dentro de nuestro entorno construido [35]. Existen patrones de diseño biofílico que se encarga de articular las relaciones entre la biología humana, la naturaleza y el diseño, buscando beneficios entre esta interacción [35]. La conexión visual con la naturaleza, estímulos sensoriales, variaciones térmicas, juego y dinámica con la luz, formas y patrones biomorficos además de la conexión entre los materiales elegidos y la naturaleza son parte de los patrones que se ha implementado en este proyecto con la finalidad de generar espacios más confortables y conectados con la naturaleza [36].

Zonas Biofílicas

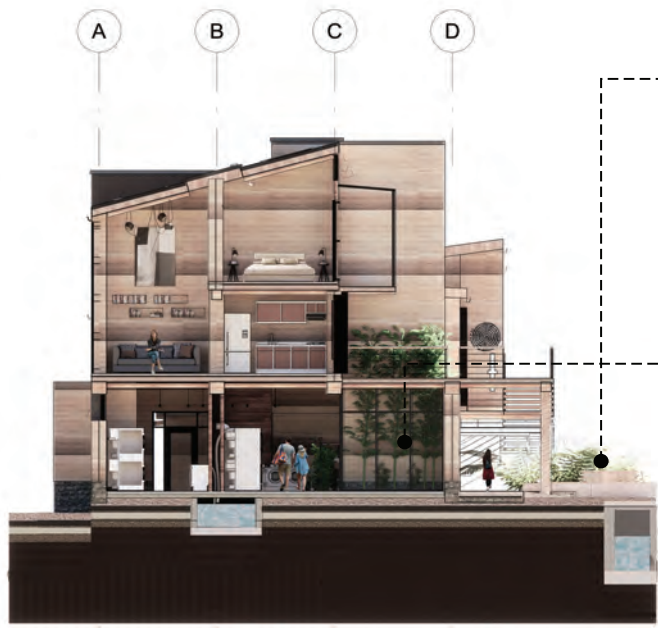


FIGURA A

Muro verde impreso 3D, vegetación en macetas.

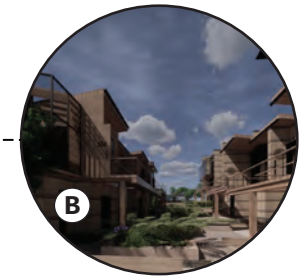


Entornos biofílicos



Habitat exterior, espacio multifuncional **FIGURA B**

Hábitat interno, espacio de contemplación **FIGURA C**



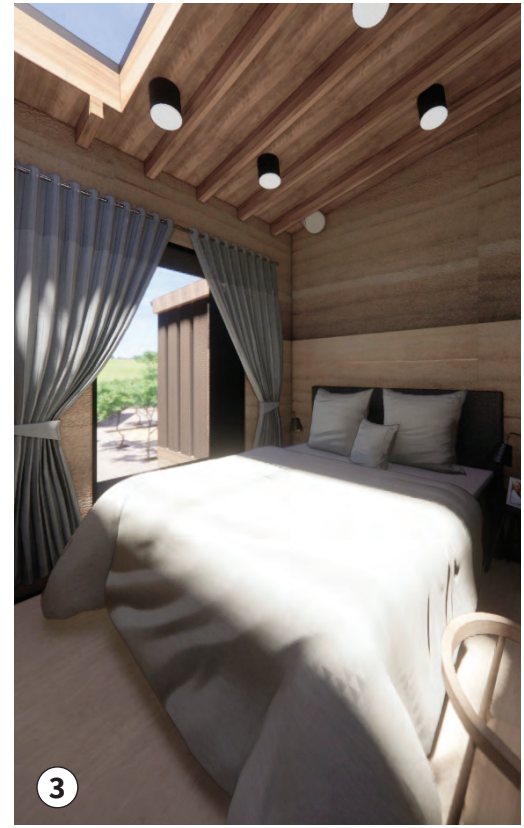


RENDERS

Hábitat dentro de lavandería **FIGURA 1**
Muro aislante interior impreso **FIGURA 2**
Ingreso de luz natural en dormitorio **FIGURA 3**
Vista exterior del proyecto **FIGURA 4**


1


2

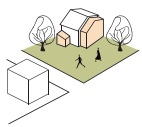

3


4











CONSTRUCCIÓN VERNACULAR

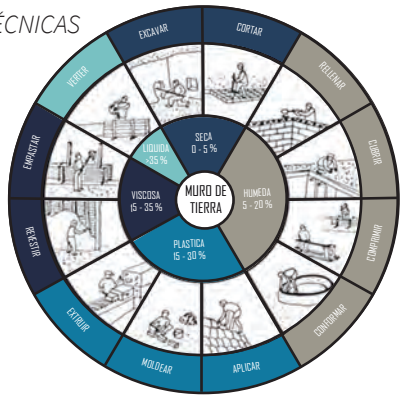
Nieto Játiva Jessica

El tapial se caracteriza por ser característico de la cultura andina, su sistema de construcción es a base de tierra húmeda y otros agregados naturales por lo que es un sistema constructivo vernáculo y biodegradable. Dicho sistema es un ejemplo de poder realizar arquitectura menos perjudicial, ya que es respetuoso con el medio ambiente, 100% natural, 100% reciclable y a la vez 100% reutilizable, de igual manera está libre de huella de carbono ya que no posee ningún elemento de la lista roja de materiales [37]. Una de las mayores ventajas es que sus materiales son abundantes, ya que se los puede encontrar en casi cualquier lugar, de igual manera nos sirve como masa térmica o aislamiento acústico para el confort de una vivienda [38].



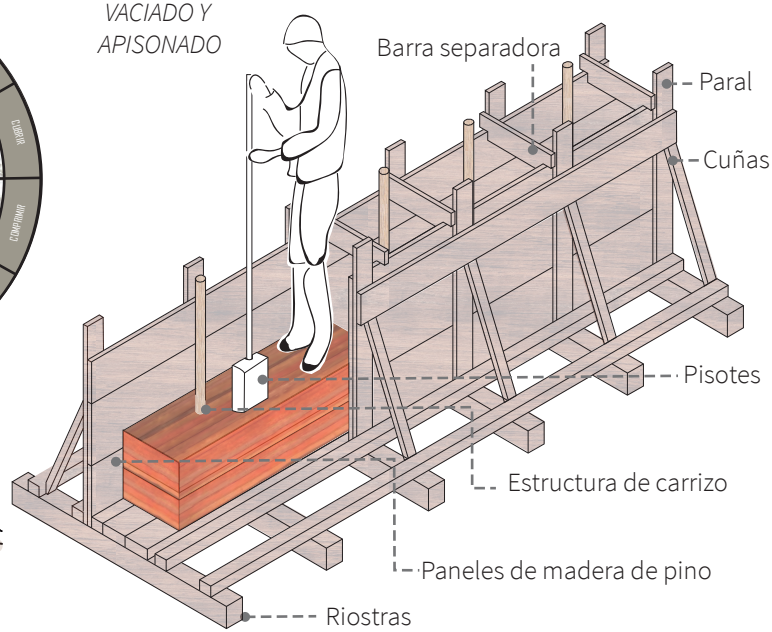
Método de construcción de tapial

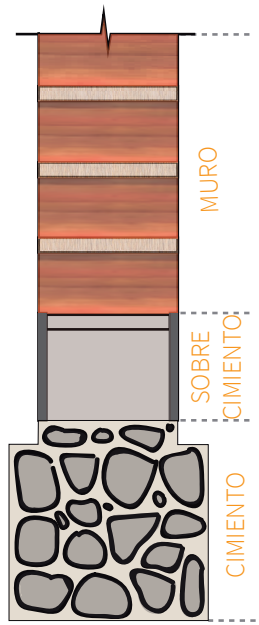
TÉCNICAS





VACIADO Y APISONADO



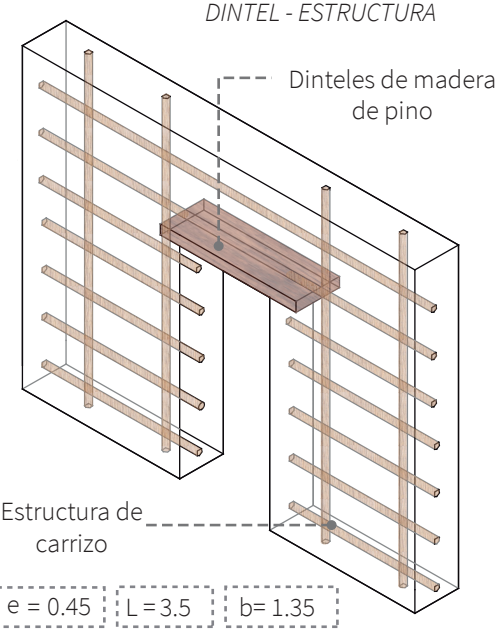


Planta departamento



1.- Cocina / Comedor
2.- Sala
3.- Dormitorio 1
4.- Ingreso
5.- Dormitorio 2
6.- Baño
7.- Balcón

DINTEL - ESTRUCTURA



e = 0.45 | L = 3.5 | b= 1.35

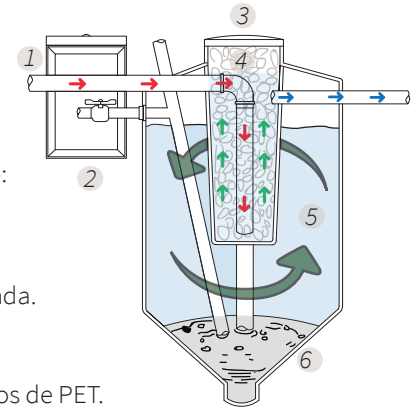
ESTRATEGIAS

El sistema de tratamiento de aguas negras nos permite el reciclado y reutilización de las aguas utilizadas o contaminadas. Existen diferentes maneras de tratar dichas aguas una de ellas es por biodigestores y humedales artificiales, estos se caracterizan por poseer un bajo consumo de energía para su funcionamiento [39]. Este sistema nos ayuda a reducir los contaminantes y sustancias que se encuentran en dichas aguas mediante su sistema de digestión anaeróbica que contiene bacterias filtradas en aros de plásticos reciclados. Esto produce sobrantes de lodos los cuales se pueden reutilizar como abono para cultivos de plantas no comestibles [40].

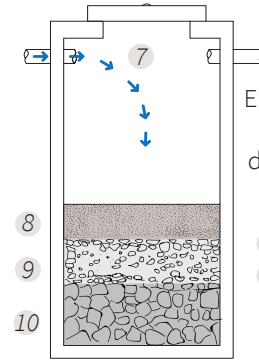
Fases de Tramamiento de Aguas Negras

PRE-TRATAMIENTO

Etapa de depuración mediante filtrado que eliminan los sólidos como: arena y las grasas que se tiene en las aguas negras.



1 Ingreso de agua no tratada.
2 Caja de registro.
3 Biogestor.
4 Bacterias filtradas en aros de PET.
5 Descomposición y transformación en gas, liquido, lodo espeso.
6 Acumulación de lodos. Se produce la digestion anaeróbica.



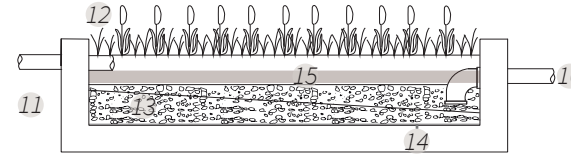
TRATAMIENTO PRIMARIO

Eliminación de desechos y sustancias mediante bacterias aerobias que digieran la materia orgánica presente en el agua.

7 Pozo de absorción.
8 Arena.
9 Piedrin.
10 Piedra.

TRATAMIENTO SECUNDARIO

Se produce la oxidación de la materia orgánica por medio de un procesobiológico

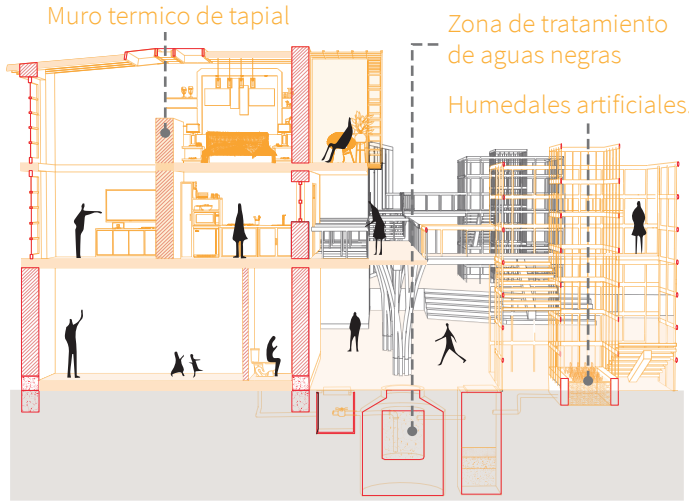


TRATAMIENTO TERCIARIO

Etapa final del tratamiento eliminación de agentes patógenos, limpia las aguas de fósforo, nitrógeno, minerales, metales pesados, virus, compuestos orgánicos y otros.

11 Humedales artificiales.
12 Totoras plantas acuaticas
13 Pedregullo
14 Membrana asfáltica
15 Arena
16 Salida de agua tratada

Corte de vivienda - Aguas negras



RENDERS

Dormitorio - conexión de con balcon y materiales **FIGURA 1**
Sala - conexión de escaleras de madera con muro de tapial **FIGURA 2**
Cocina - ingreso de luz natural atravez de celocias de carrizo **FIGURA 3**
Vista exterior de conexión entre bloques **FIGURA 4**

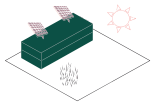

1

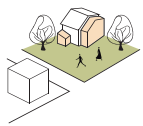

2


3


4









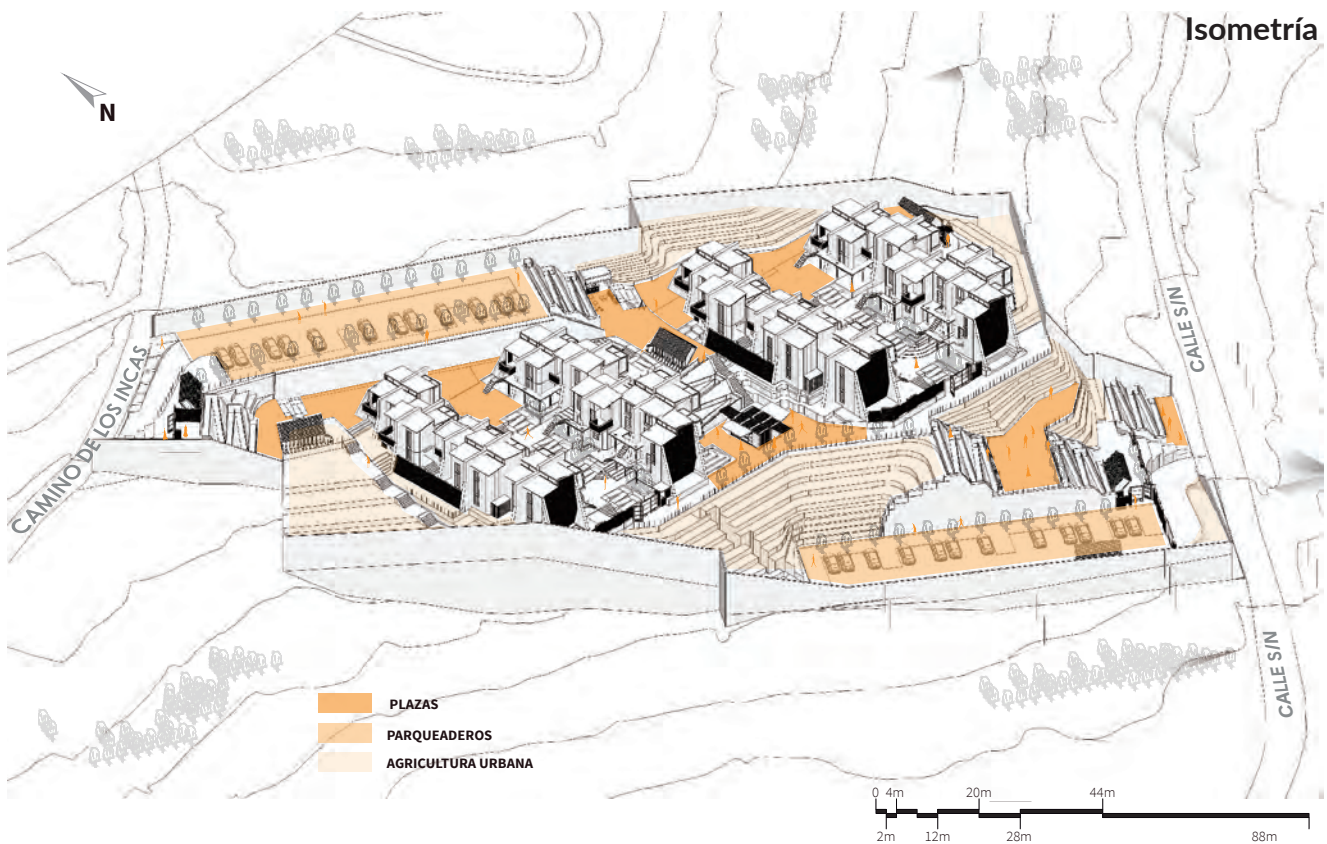


CALEFACCIÓN SOLAR

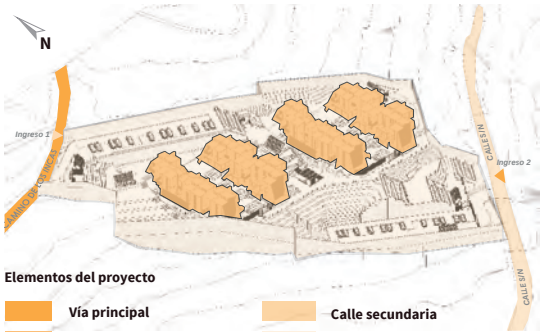
Quimbiamba Lanchimba Estefany

El diseño total del proyecto está orientado hacia la regeneración del hábitat, teniendo estándares muy altos sobre la utilización de recursos, tanto en la construcción, el uso del proyecto, así como al final de su vida útil cumpliendo un ciclo con la menor contaminación posible [41]. Su objetivo es consumir los recursos mínimos necesarios para sus funciones y hacer que estos elementos puedan ser reutilizados hasta que sean devueltos al ciclo natural de la tierra, solventando casi por completo todos los servicios y necesidades de los usuarios en el mismo proyecto [42].

Isometría

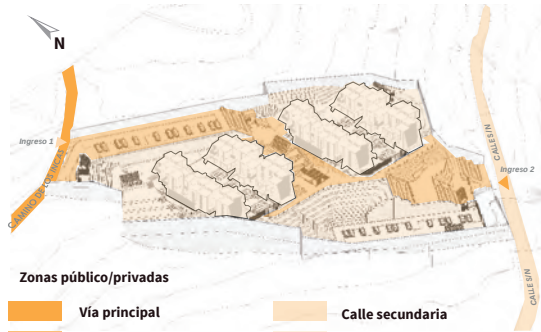


Relación Contexto-Proyecto



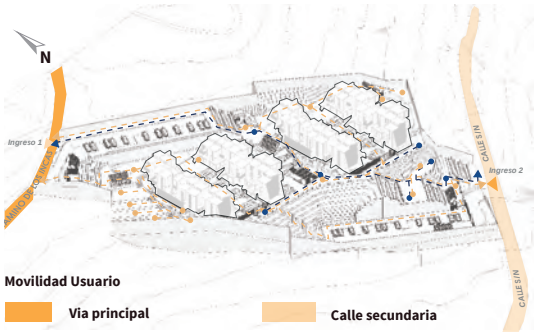
Elementos del proyecto

- Vía principal
- Calle secundaria
- Proyecto arquitectónico
- Terreno de implantación



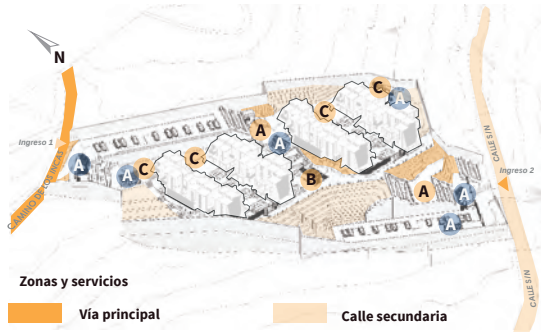
Zonas público/privadas

- Vía principal
- Calle secundaria
- Zona pública
- Zona privada



Movilidad Usuario

- Vía principal
- Calle secundaria
- Ruta visitante
- Ruta propietario

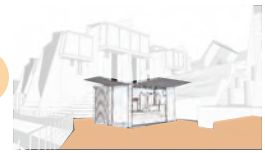


Zonas y servicios

- Vía principal
- Calle secundaria
- Cultivo de plantas de raíces comestibles
- Cultivo de frutas, hortalizas cereales, etc



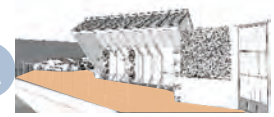
A Plazas café



B Plaza gastronómica

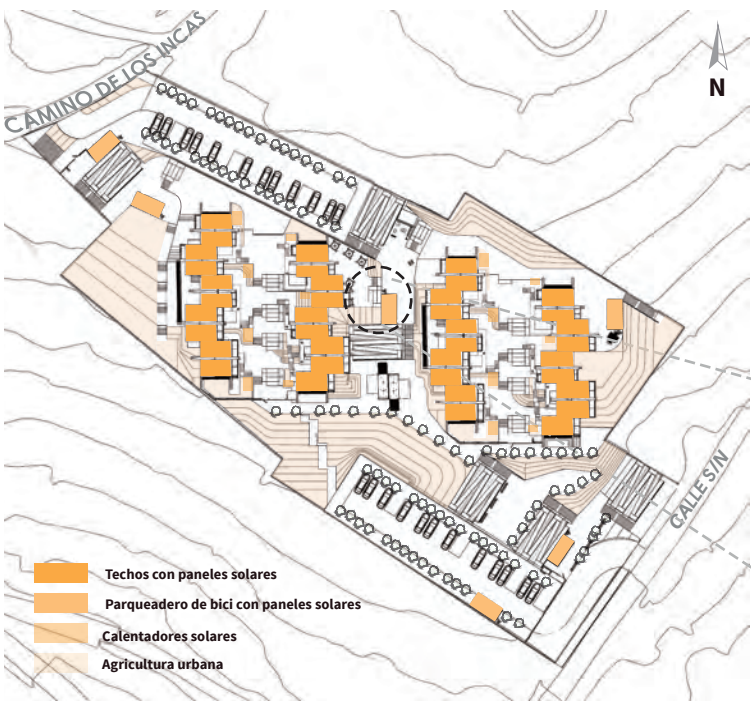


C Plazas de estancia interna

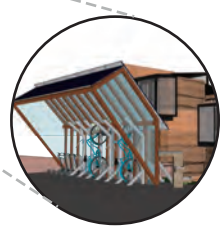


A Parada de bicicletas y scooters eléctricos

Movilidad sin combustión



- Techos con paneles solares
- Parqueadero de bici con paneles solares
- Calentadores solares
- Agricultura urbana



1. *Estructura de paneles solares*
2. *Regulador*
3. *Batería*
4. *Inversor*
5. *Enchufes*
6. *Visera de madera y vidrio*

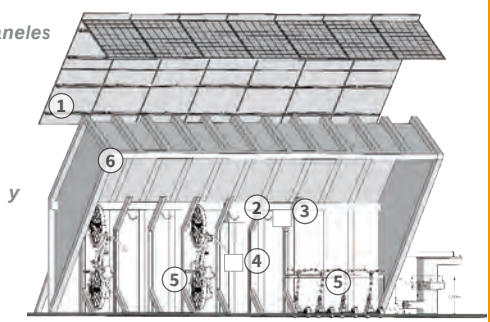
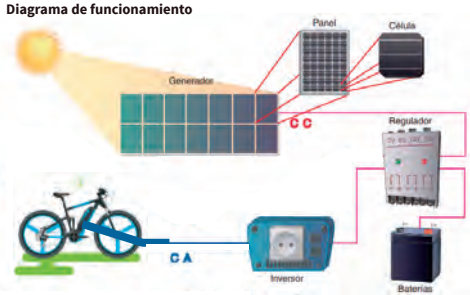


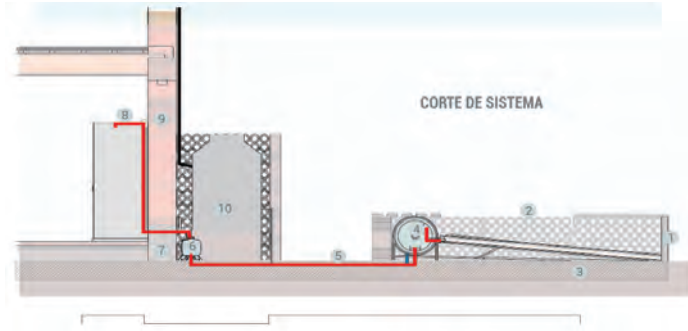
Diagrama de funcionamiento



ESTRATEGIAS

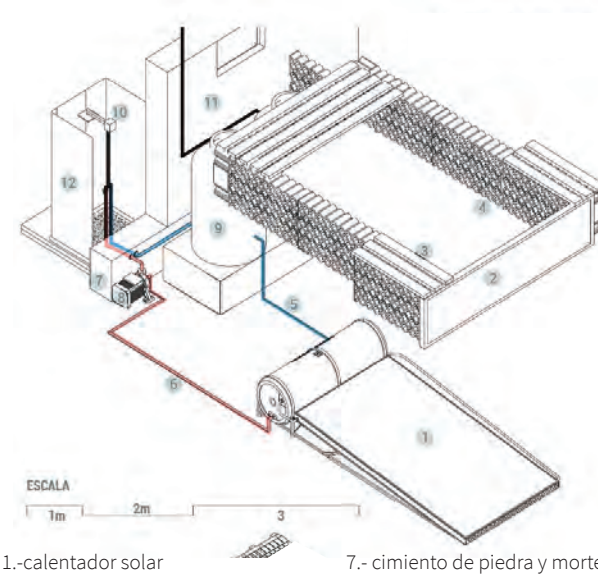
Una de las características del sistema de calentamiento solar de agua en este proyecto es que nos permite ahorrar una gran cantidad de recursos, estos se diferencian del sistema que usa energía ya que reducimos totalmente el uso de electricidad para el calentamiento del agua, o en su defecto el uso de gas natural si se utilizará un calefón [43]. El sistema no solo nos permite ahorrar en electricidad sino también en cantidades considerables de agua ya que este sistema de calentamiento solar nos permite almacenar el agua caliente en el termo tanque hasta por 2 días, es decir, que al momento de abrir el ducto de agua se espera a que esté caliente, ahorrando el volumen de agua que en un sistema normal se desperdiciaría. Así podemos considerar que este sistema nos ayuda a no malgastar estos recursos, y al buen proceso de esos sin contaminación, eliminando parte del CO2 que se produciría normalmente para este proceso [44].

Corte de sistema de calentamiento solar



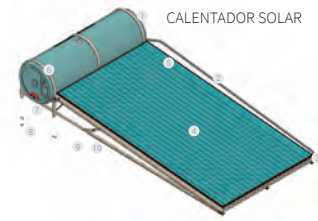
1.-vidrio templado con arco d emadera
2.-modulos de adobe digital
3.- capa de vidrio reciclado
4.- calentador solar
5.- tubería de salida de agua caliente
6.- bomba de agua
7.- cimiento de piedra y mortero
8.- salida de agua caleinte de ducha
9.- muro de tapial
10.-tanque de almacenamiento

Sistema de calentamiento

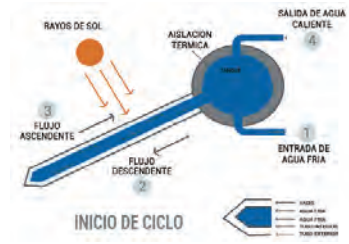


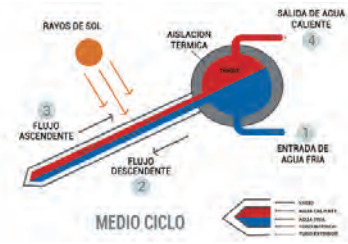
1.-calentador solar
2.-vidrio templado
3.- madera laminada
4.- módulos de adobe digital
5.- salida de agua fría
6.- salida de agua caliente
7.- cimiento de piedra y mortero
8.- bomba de agua
9.- tanque de almacenamiento
10.- ducha
11.- muro de tapial
12.- vidrio templado

1 Funcionamiento calentador solar



1.-entrada de agua fría
2.- tubería conductora de agua fría
3.- entrada de agua fría
4.- tubos de cobre
5.- vidrio templado
6.- termo tanque
7.- entrada de agua caliente al termo tanque
8.- salida agua fría
9.- recubrimiento metálico
10.- estructura metálica





RENDERS

Comedor comunitario (Adobe digital) **FIGURA 1**
Dormitorio 1 (Aadobe digital) **FIGURA 2**
Sala / Comedor / Cocina (Tapial) **FIGURA 3**
Plaza pública central (Bloque 1B) **FIGURA 4**


1


2


3

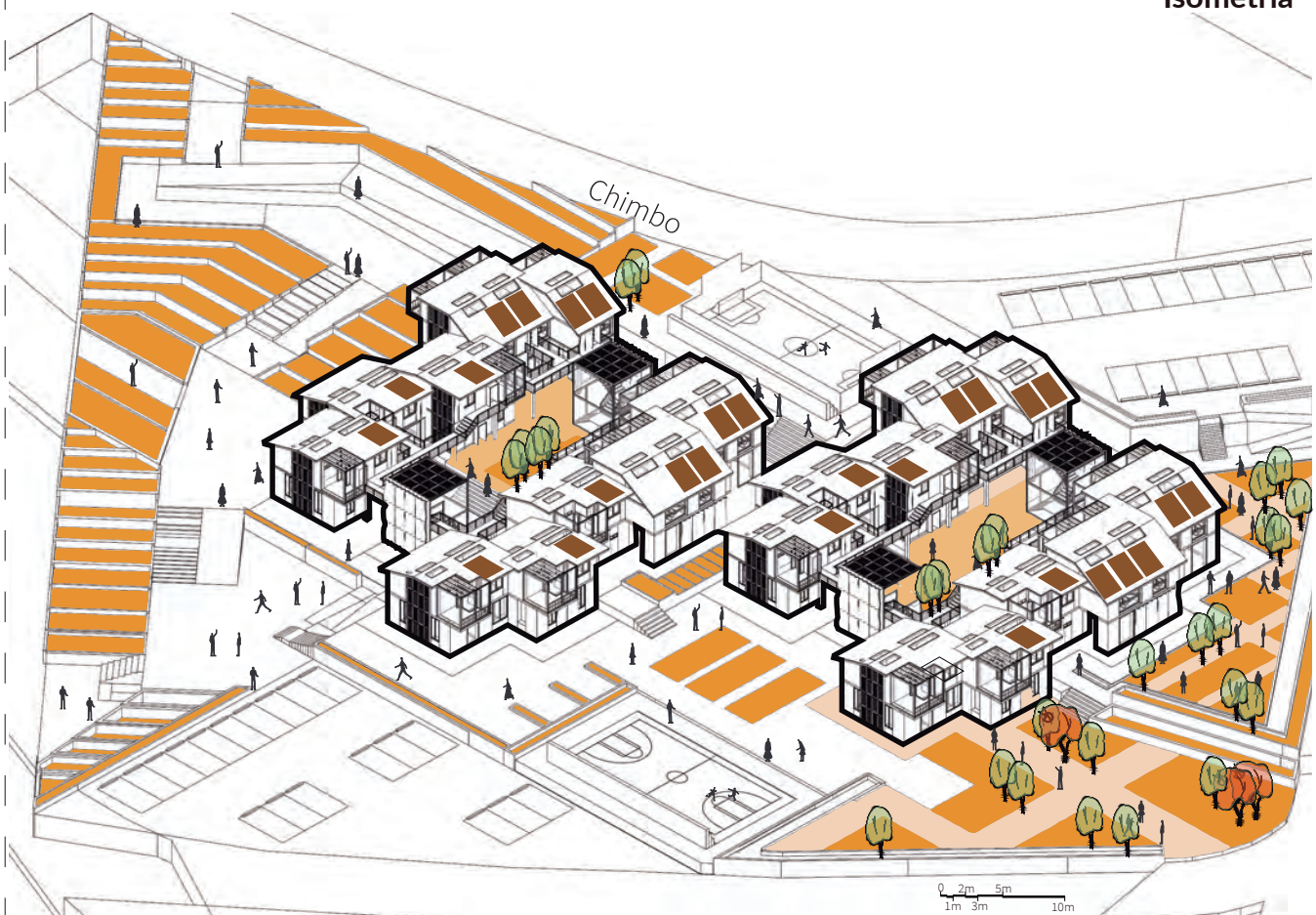

4

ADOBE DIGITAL

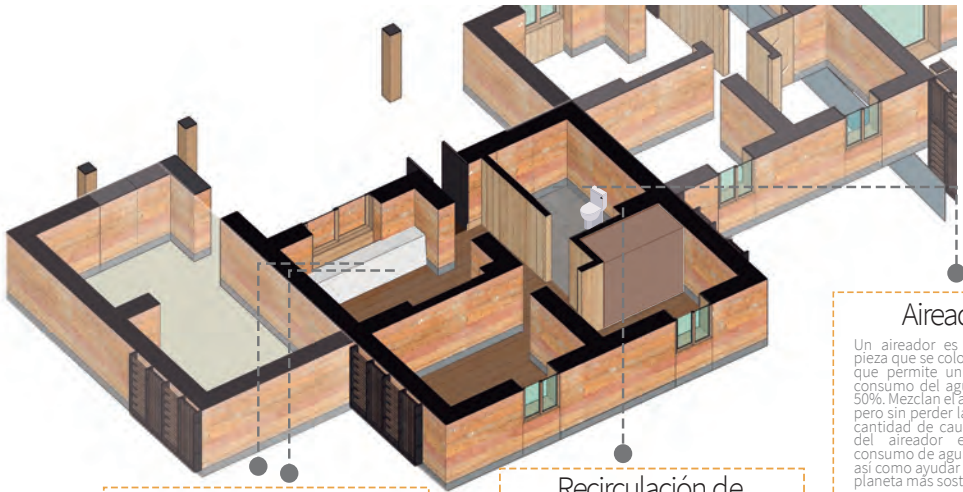
León Castillo Gabriela

El proyecto como tal está construido con un estilo vernáculo mezclado con tecnología contemporánea como es la impresión 3D [45]. La tierra es el material más abundante del mundo para la construcción, incluso puede ser obtenido directamente del sitio, todas las culturas antiguas utilizaron la tierra no solo en la construcción de viviendas sino también en fortalezas y obras religiosas, en este caso, la tierra como material para la fabricación de muros estructurales [46].

Isometría



Sistemas de disminución de la demanda de agua



Trampa atrapagrasa

Esta es una técnica natural que consta de dos vías: la fosa de aguas grises (jabonosas) y la fosa de aguas negras, en ambas fosas hay un proceso de biodegradación; en la primera, la biodegradación es aérobica gracias a la acción del aire, lirios acuáticos y del sol; en la fosa de aguas negras hay un proceso de biodegradación anaeróbica debido a la acción de sus bacterias correspondientes

Recirculación de agua caliente

El sistema lo que va a lograr es introducir el agua de la tubería de agua caliente por la tubería de agua fría sin que pase por el grifo mediante una electroválvula alojada en él. Cuando la electroválvula abra, al tener una presión en agua caliente ligeramente superior a la de agua fría, el flujo de agua se va a orientar de manera que va a dirigirse a la tubería de agua fría.

Aireadores

Un aireador es una pequeña pieza que se coloca en el grifo y que permite un ahorro en el consumo del agua de hasta el 50%. Mezclan el agua con el aire pero sin perder la sensación de cantidad de caudal. La misión del aireador es reducir el consumo de agua en la factura, así como ayudar a mantener un planeta más sostenible.



RESULTADOS

AHORRO EN LA DEMANDA DE AGUA

Consumo antes 3183 m^3

Consumo desps. 1408 m^3

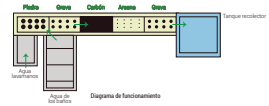
1. Tabla comparativa



2. Recirculacion de agua



3 Trampa atrapa grasa



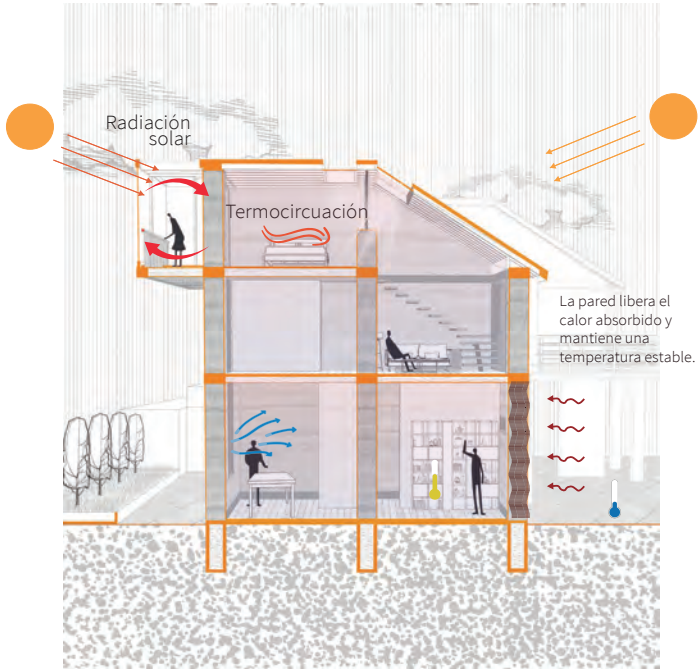
Fachada



ESTRATEGIAS

En primera instancia uno de los elementos más importantes de este proyecto ha sido la elección del material a usar, pensando en el confort térmico del usuario como principal objetivo, las personas cada vez requieren una mayor calidad de espacios debido a las fuertes condiciones climáticas que afectan cada vez más a nuestro planeta [47]. Sin dudarlo uno de los mejores materiales es la tierra, ya que posee innumerables cualidades en cuanto se refiere al confort, se dice que un muro de tierra es un "muro vivo", debido a su capacidad de mantener el calor y la humedad de espacios. El análisis de la proporción y la implantación del proyecto con respecto al sol ha sido clave para cumplir con este objetivo [48].

Confort térmico



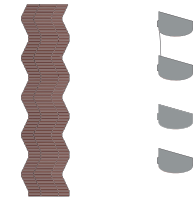
Adobe digital impreso

① Muro de adobe 3D
② Jardineras cerámica cocida

Las jardineras se fabrican mediante tecnología de creación rápida de prototipos.

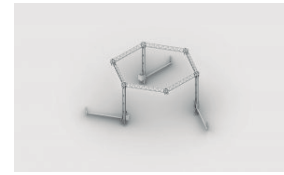


Las partículas de cerámica se imprimen y luego se cuecen en un horno como los ladrillos tradicionales.



Módulos de impresión









Detalles Técnicos

Información impresión 3d

Volumen de impresión:
Ø6300mm x h3000 mm
Altura mínima de capa:
9 mm
Velocidad máxima
de impresión:
300 mm / s
Velocidad
de desplazamiento:
500 mm / s
Aceleración: 20 mm / s2

Energía

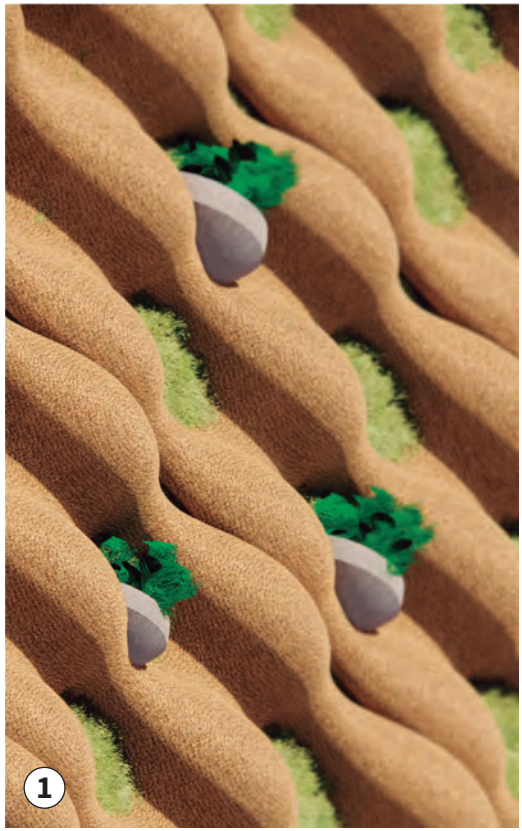
Consumo energético
tipo A < 55%

Materiales

Materiales a base de tierra
Mortero de hormigón
Geopolímeros

RENDERS

Muro de adobe impreso **FIGURA 1**
Invernadero adosado **FIGURA 2**
Comedor comunal **FIGURA 3**
Ingreso a bloque 2 **FIGURA 4**



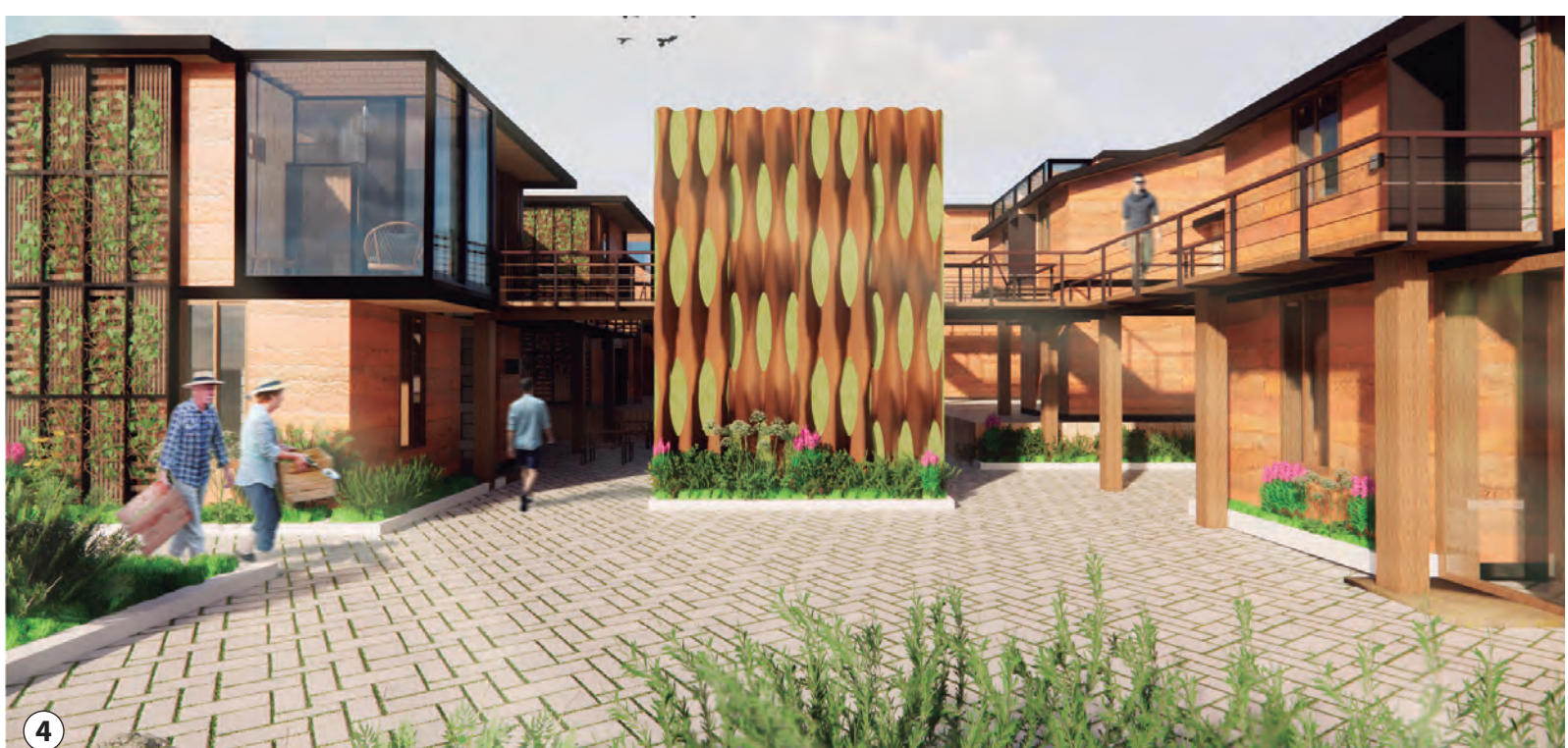
1



2

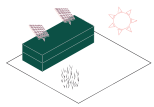


3

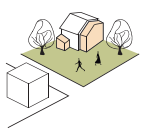


4





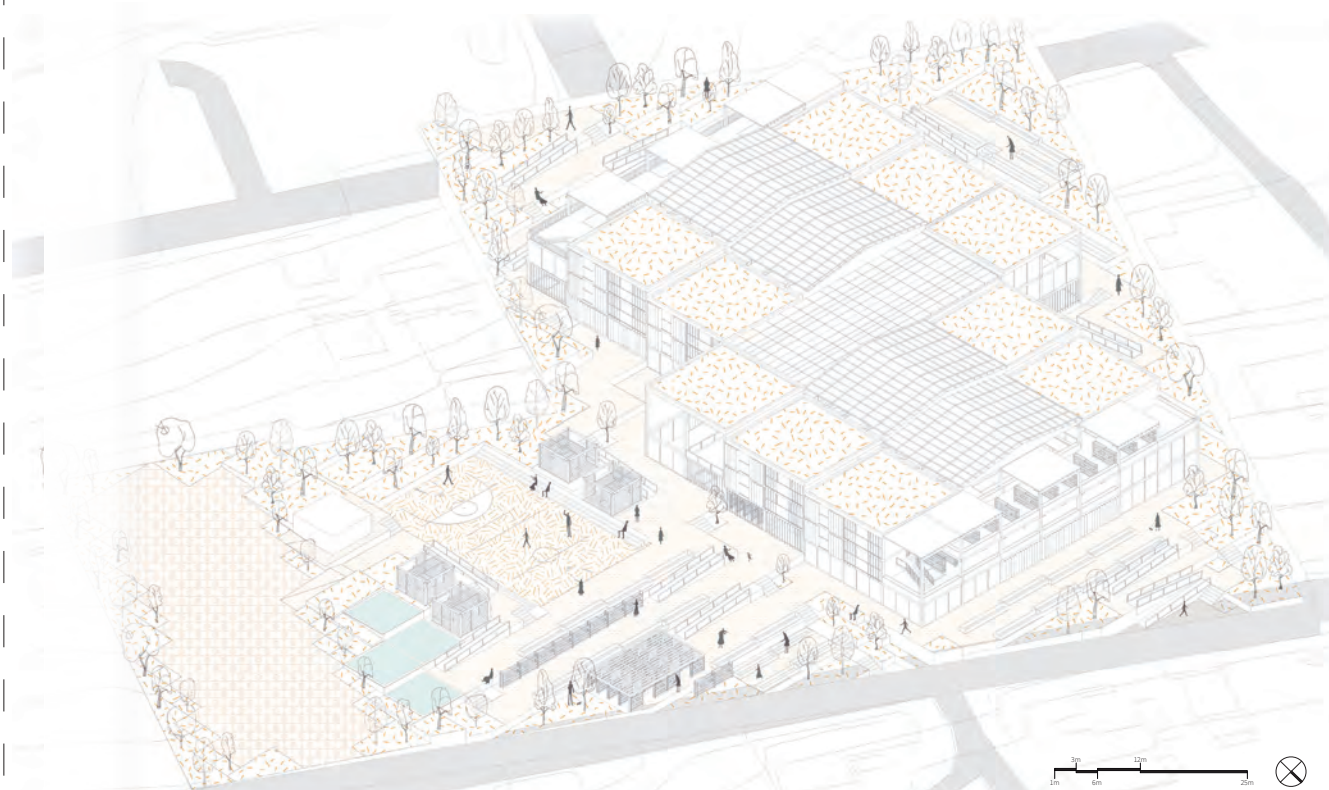


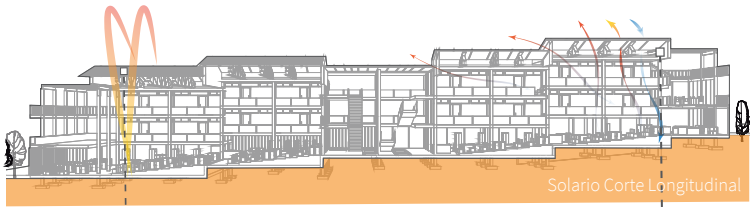


SOLARIO COMUNAL

Muñoz Delgado Doménica

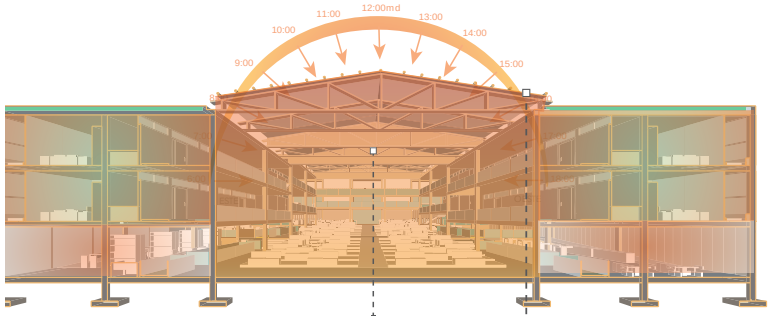
El solario es una estrategia que, además de producir energía, brinda una óptima iluminación a espacios interiores como el graderío interno donde funcionan zonas comunitarias y de relación social. A su vez este espacio se aprovechó para la generación de energía mediante captación solar, para lo que se utilizó sistemas fotovoltaicos con paneles transparentes, que convierten directamente parte de la luz solar en electricidad utilizando materiales que presentan una propiedad llamada efecto fotoeléctrico [49]. Al colocar estos elementos de captación solar en la cubierta del proyecto, en este caso directamente relacionado con el solario, es posible colocar el acristalamiento en un ángulo óptimo, permitiendo ganancias solares a ser aprovechadas en el funcionamiento del proyecto, una iluminación optima que a su vez reduce la necesidad de iluminación artificial a lo largo del día, haciendo improbable que otros edificios y elementos cubran o sombreen su captación solar [50].





:l solario capta energía tanto con la nclinación de 23.5º en solsticios, :omo en equinoccios.

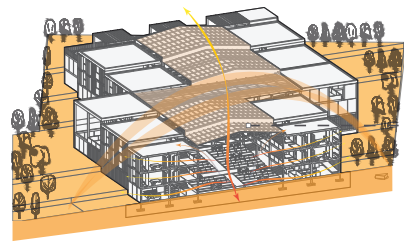
Circulación de ventilación, el aire caliente sube y sale, y del exterior el aire fresco ingresa.



umple una función de ansmisor de calor a ıs viviendas durante el ia para ser aporvecha- o en la noche

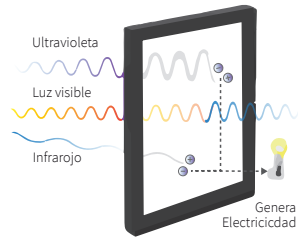
Graderíos centrales de conexión y relación entre los usuarios, brindando bienestar y convivencia.

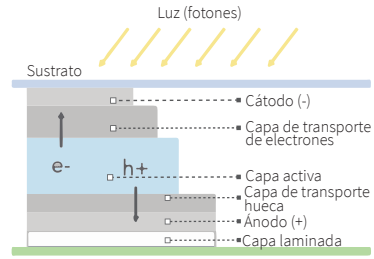
Para generar energía, el solario capta la luz solar durante 5 a 6 horas del día.



El solario central se compone de paneles solares transparentes que generan energía por captación solar.

El solario al mismo tiempo que genera energía, permite el ingreso de luz solar hacia el graderío habitable central





Los paneles translúcidos se componen por capas de transporte y transmisión de cargas positivas, negativas y huecas para generar voltaje y producir energía

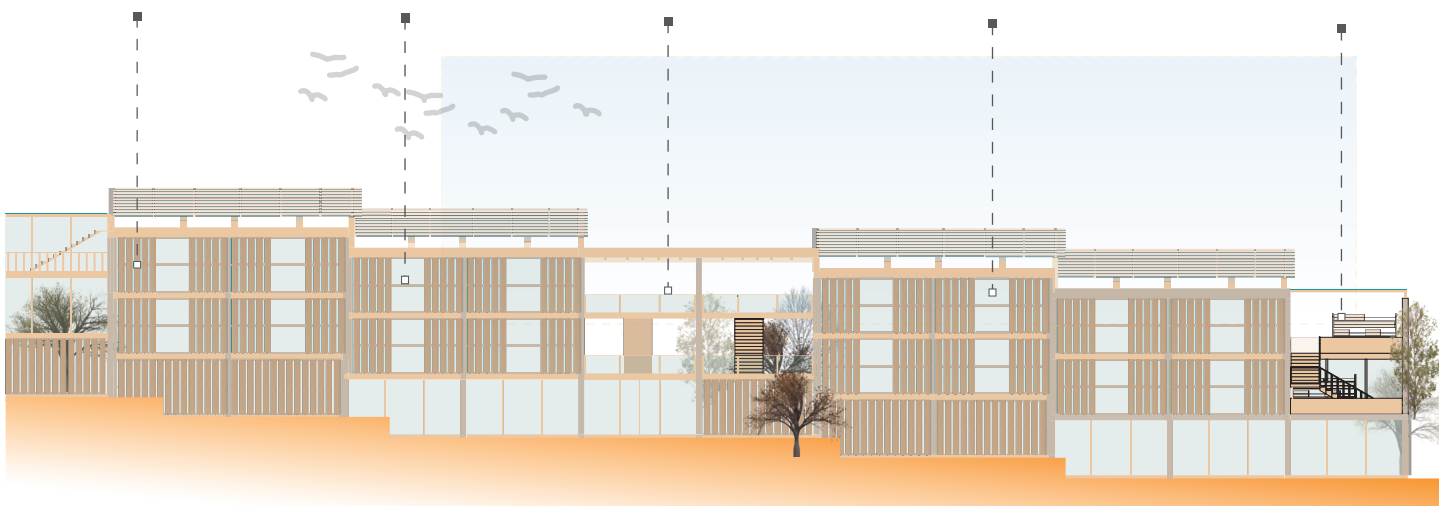
Lamas de madera orientables y deslizables para manipulación del usuario.

Ventanas de triple riel en balcones tipo invernadero

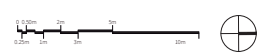
Aberturas en fachadas para permitir ventilación y relación exterior-interior.

Solario para captación de energía a través de paneles solares transparentes.

Estantes de agricultura vertical para abastecimiento de la cocina.



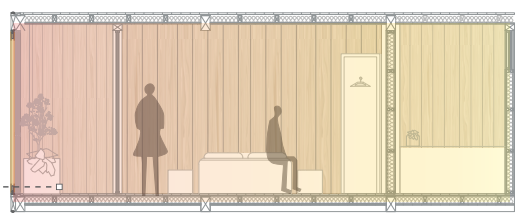
Fachada longitudinal desde el este

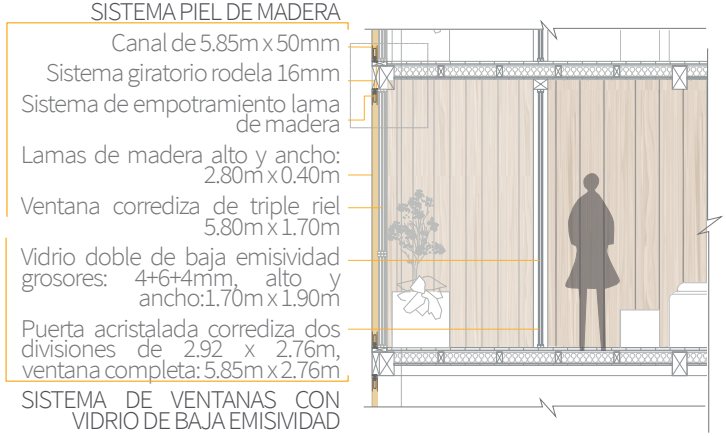


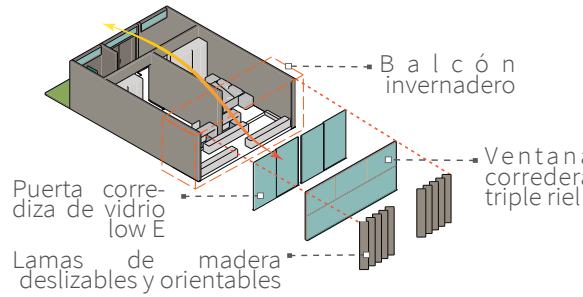
ESTRATEGIAS

La estrategia del invernadero adosado juega con el clima y la materialidad, absorbiendo la radiación solar y transfiriendo el calor a espacios como las habitaciones a través de convección y conducción para generar y compartir confort [51]. El espacio solar, al estar ventilado mediante ventanas manipulables, controla la temperatura y de esta forma regula la transferencia de calor por convección desde el invernadero al dormitorio durante el día, mejorando así el intercambio de calor. Los sistemas de calefacción solar pasiva ayudan a calentar los edificios [52]. La calefacción natural para confort térmico funciona conjuntamente con los vidrios de baja emisividad para crear una cámara térmica de abrigo durante la noche, producto de la liberación de calor captado durante el día.

Corte transversal de invernadero adosado

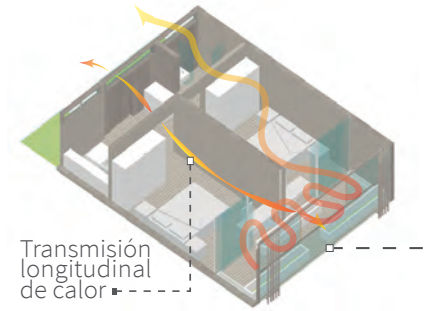


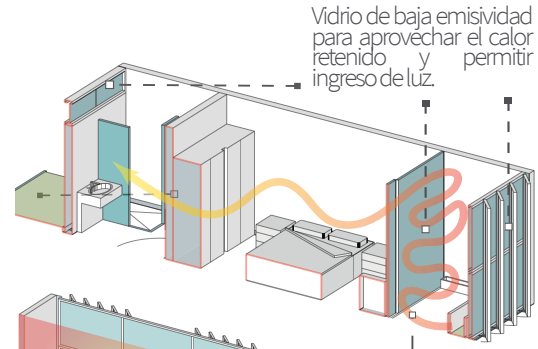






Ventanas manipulables para regular la transmisión de calor , ingreso de luz solar y ventilación.





Calefacción natural mediante efecto invernadero del balcón como cámara térmica de abrigo durante la noche, liberando el calor captado en el día.

Relaciones interiores con exteriores, plazas con rampas y caminerías. **FIGURA 1**

Graderío habitable central como espacio común de convivencia. **FIGURA 2**

Balcón tipo invernadero adosado para transmisión térmica a dormitorios. **FIGURA 3**

Zonas de agricultura urbana en relación con ingreso principal. **FIGURA 4**

RENDERS


1

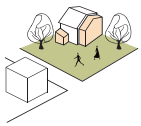

2

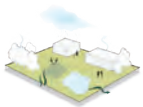

3

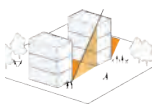

4









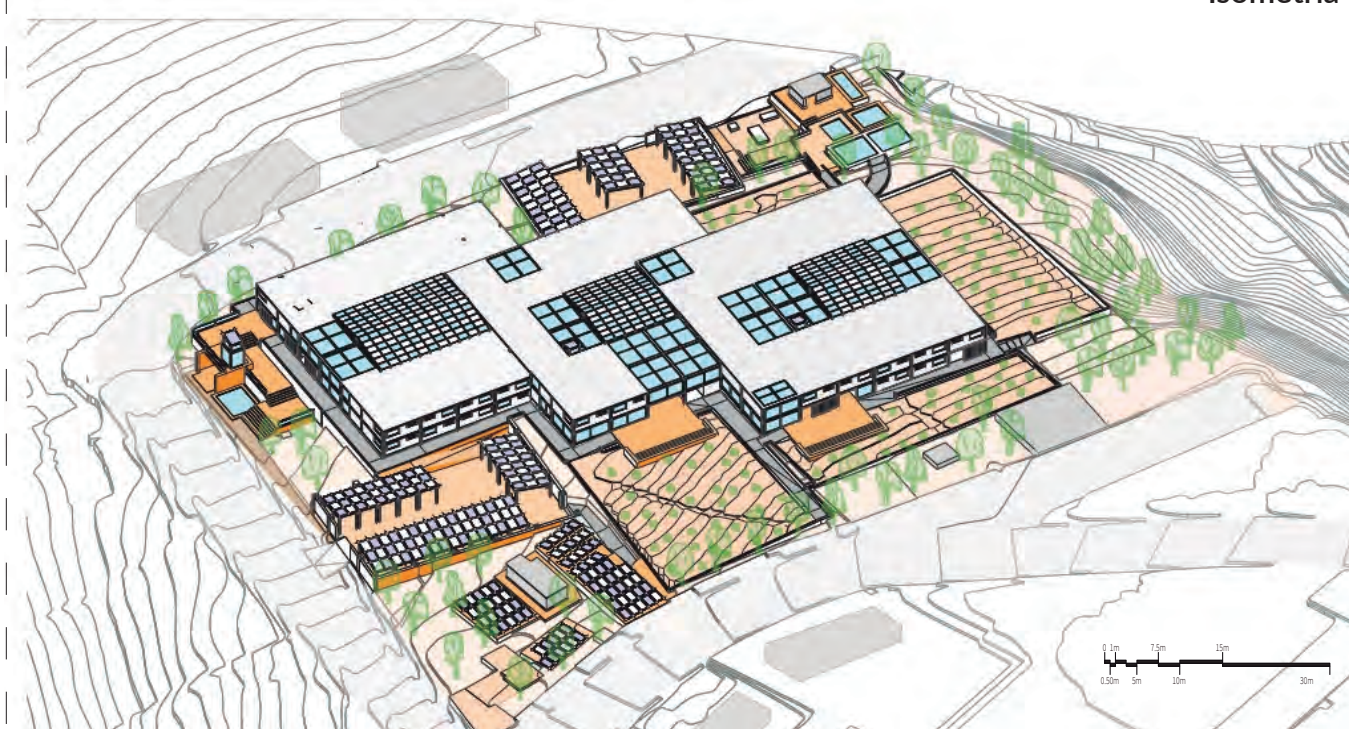


SISTEMAS DE AGUA LLUVIA

Ortiz Arauz Franco

Un proyecto sostenible o regenerativo se enfoca en varios puntos, entre estos se encuentra la reducción del consumo de energía no renovable, así como un manejo sostenible de los recursos hídricos. Esto se logra mediante el uso de estrategias pasivas que al ser implementadas correctamente mejoran la eficiencia de la edificación y benefician al entorno, fomentando un desarrollo sostenible [53]. Implementar una vivienda regenerativa/ sostenible, representa un reto pues no hay un modelo base para su implantación, así cada edificación es diferente con elementos característicos únicos determinados por su entorno y climatología. [54]. En la naturaleza existen ecosistemas que favorecen la integración del ser humano los cuales se toman como referencia para el diseño de edificaciones sostenibles de forma que no afecta al entorno como se podría ver en una edificación que no toma en cuenta la eficiencia hídrica o energética [55].

Isometría



Planimetria Planta Baja

Zonificación

Vivienda Tipo
Guarda Polvos 1 y 2
Plaza Iterna 1 y 2
Lavandería Solar
Zona de juegos
Gimnasio
Comedor
Cocina
Despensa
Humedales



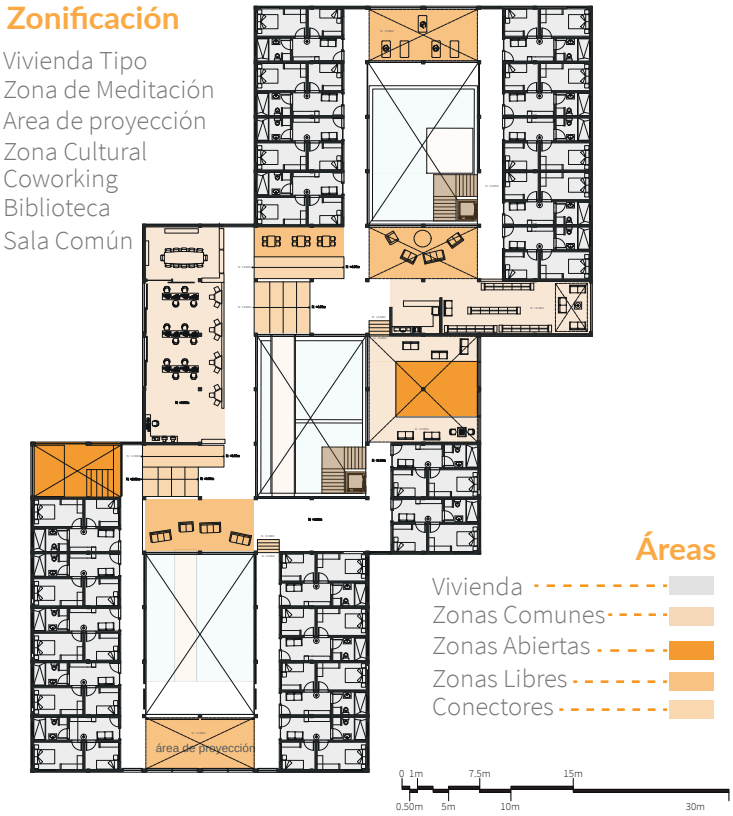
Áreas

Vivienda
Zonas Comunes
Zonas Abiertas
Conectores

Planimetria Planta Baja

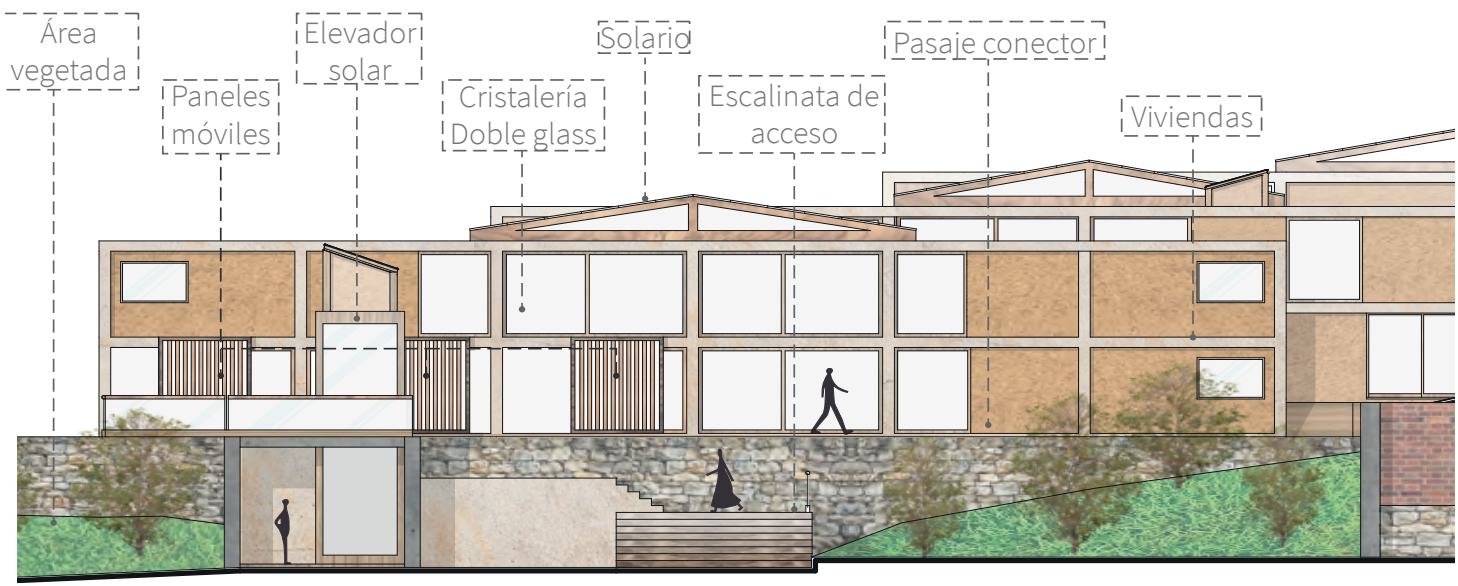
Zonificación

Vivienda Tipo
Zona de Meditación
Area de proyección
Zona Cultural
Coworking
Biblioteca
Sala Común



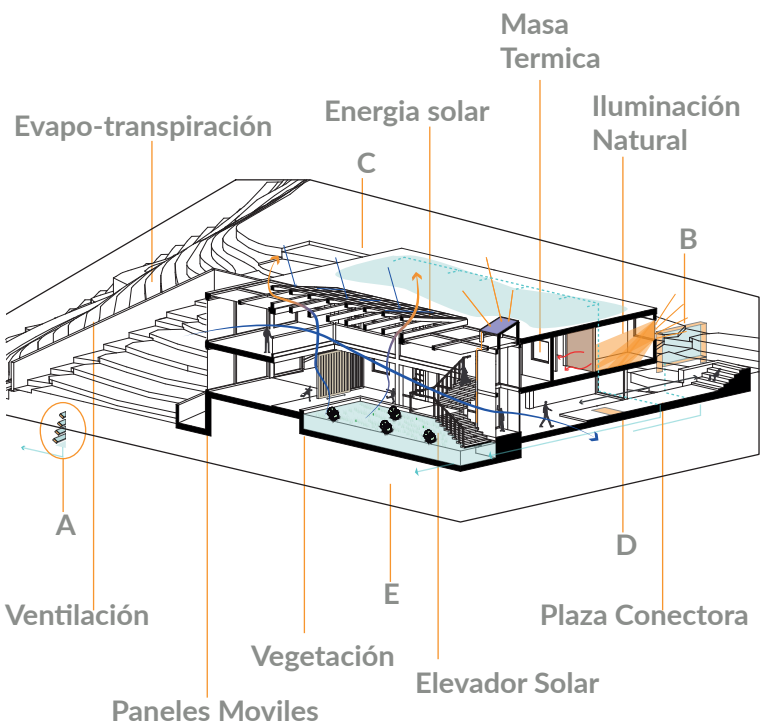
Áreas

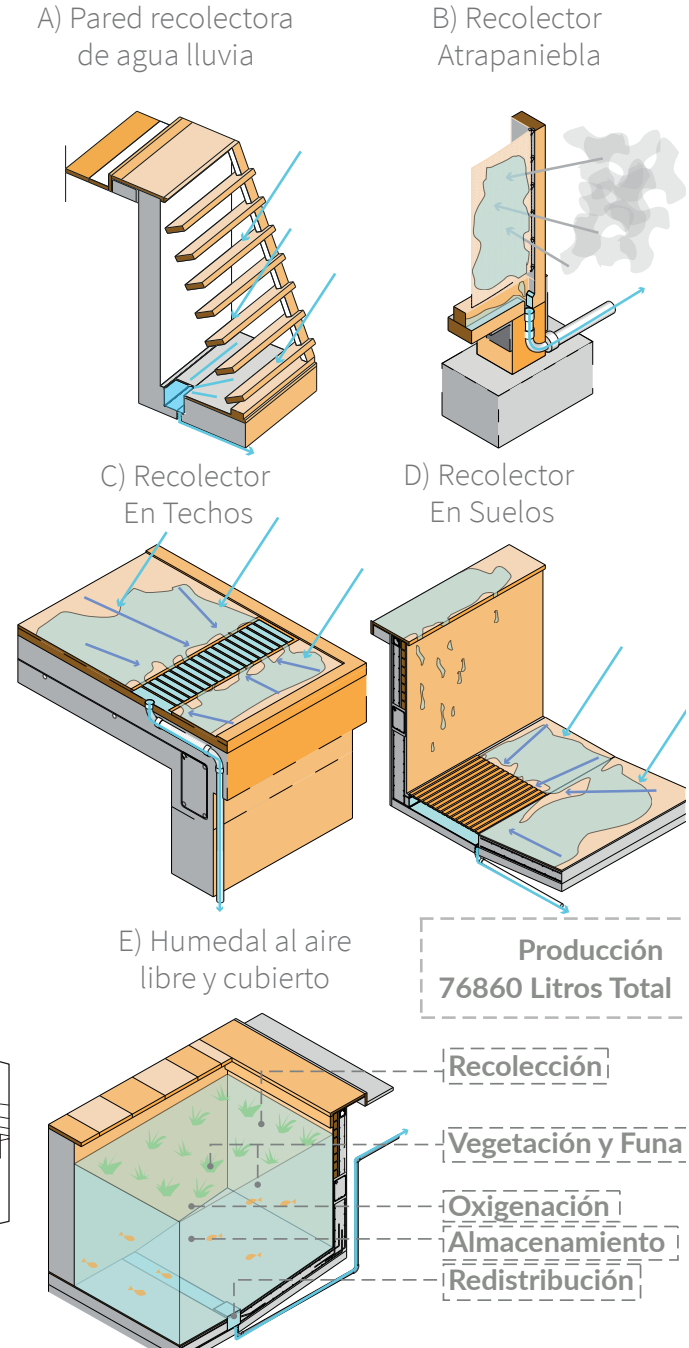
Vivienda
Zonas Comunes
Zonas Abiertas
Zonas Libres
Conectores



ESTRATEGIAS

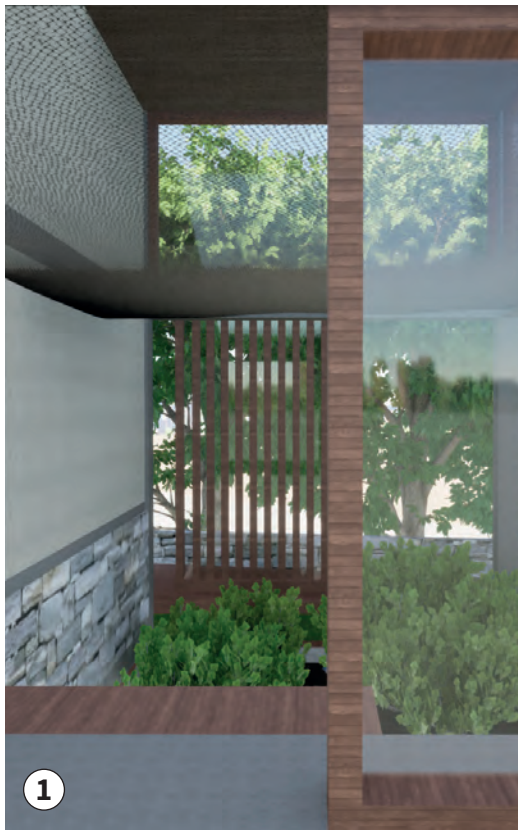
La lluvia tiene la capacidad de ser un mecanismo natural de limpieza, así, el agua lluvia es utilizable en aplicaciones diarias que requieren agua potable. Un sistema de recolección y reciclaje de aguas lluvias reutilizables para sanitarios, lavanderías o jardinería, significa un avance en la conciencia colectiva de evitar causar un gasto desmedido de recursos. Su captación y almacenamiento son importantes en proyectos que buscan reducir el consumo en redes municipales. Teniendo en cuenta que mínimo un 40% del consumo de agua potable puede ser sustituido por agua lluvia. Teniendo la capacidad de implementar captadores en techos, suelos, paredes e incluso mallas colectoras de niebla, la capacidad de recolección de agua llega a ser el 100% [56].



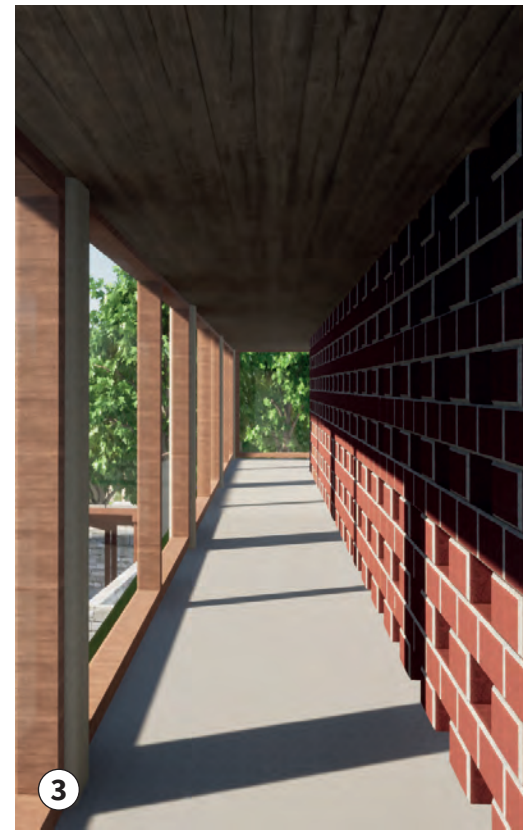


RENDERS

Espacio conector con la naturaleza. **FIGURA 1**
Circulación vertical abierta a humedal interno. **FIGURA 2**
Lavandería con secador solar. **FIGURA 3**
Espacios conectores con la naturaleza. **FIGURA 4**

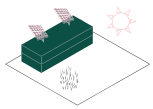

1

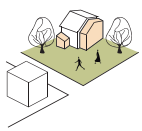

2


3

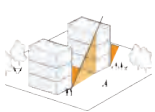

4









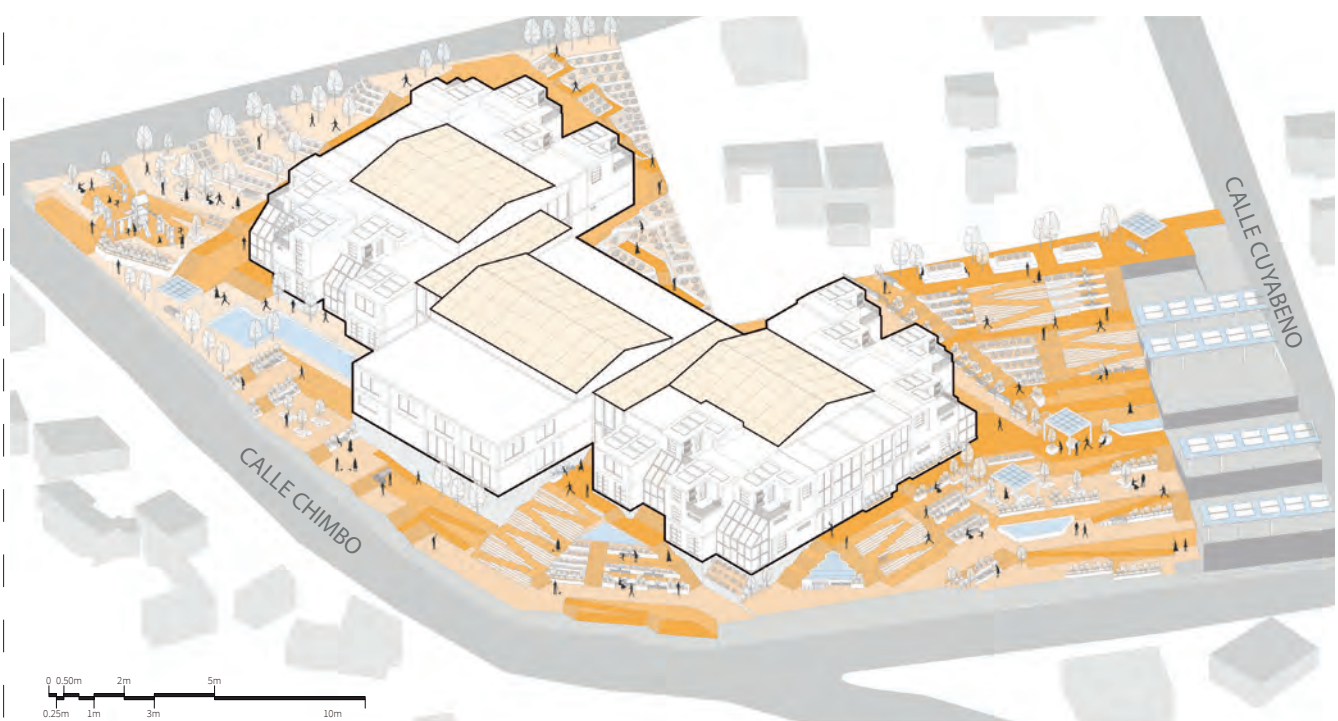


CUBIERTAS VERDES

Morales Palacios María José

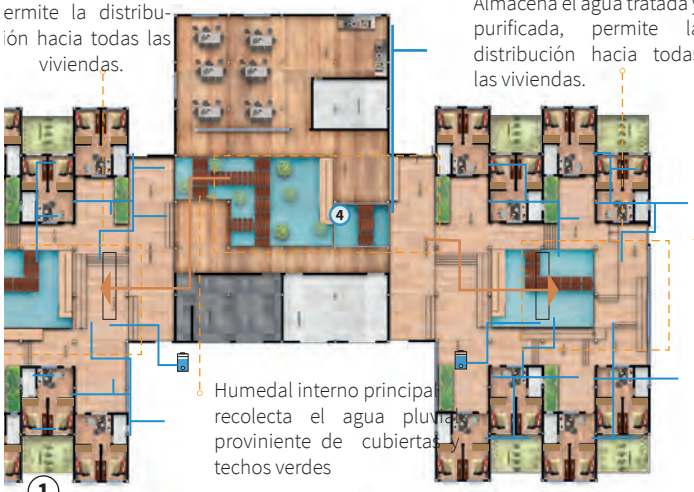
La recolección de agua pluvial en cubierta es una alternativa sostenible, regenerativa y amigable con el medio ambiente que puede adaptarse fácilmente al proyecto, mediante el uso de cubiertas vegetadas, que de alguna manera preservan las superficies permeables [57]. El proyecto se desarrolla en tres etapas, en primera instancia la captación de agua lluvia a través de la cubierta, recolectará el agua que se precipita de forma natural hacia las canaletas ubicadas en cada extremo de la cubierta, posteriormente se transportará por las bajantes hacia el proceso de filtración que retendrá las impurezas que pueda contener el agua, para luego ser depositada en humedales interiores mismos que sirven como grandes espacios de almacenaje y purificación del agua, adicional a esto funcionan también como áreas de recreación y estancia para los usuarios del proyecto [58].

Isometría



Humedal interno 1
lmacena el agua
atada y purificada,
ermite la distribu-
ión hacia todas las
viviendas.

Humedal interno 2
Almacena el agua tratada y purificada, permite la distribución hacia todas las viviendas.

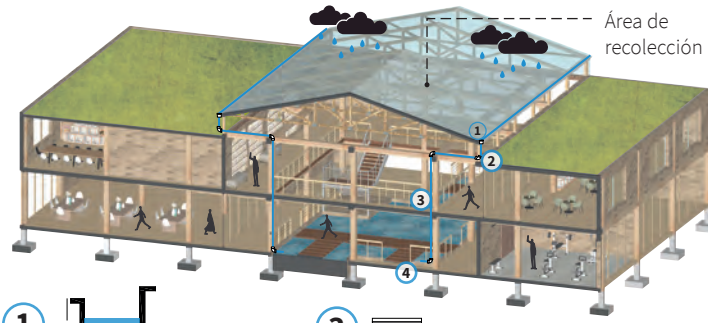


Humedal interno principal recolecta el agua pluvial proviniente de cubiertas y techos verdes

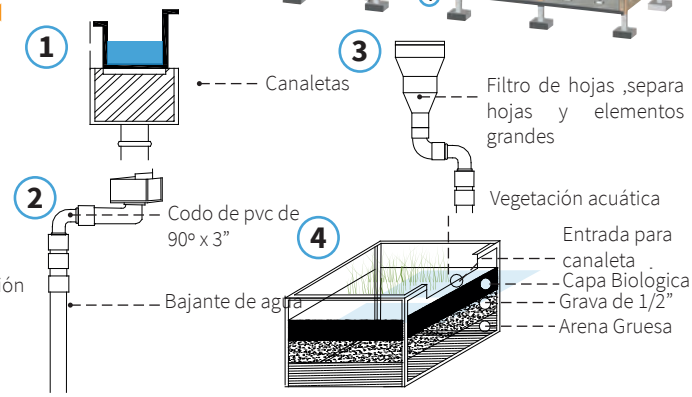
1 umedal Principal 2 Humedales de almacenamiento 3 Bomba de distribución



Planta Baja



Área de recolección



Invernadero adosado permite retención de calor en viviendas, utilización de vidrio y madera

Ladrillo ecológico en fachadas ,ventanas desplegables permiten ventilación cruzada sur - norte

Solario proporciona iluminación natural y captación de calor, estructura de madera vista en el exterior

Espacio público conformado por jardineras escalonadas e inmobilario de madera.

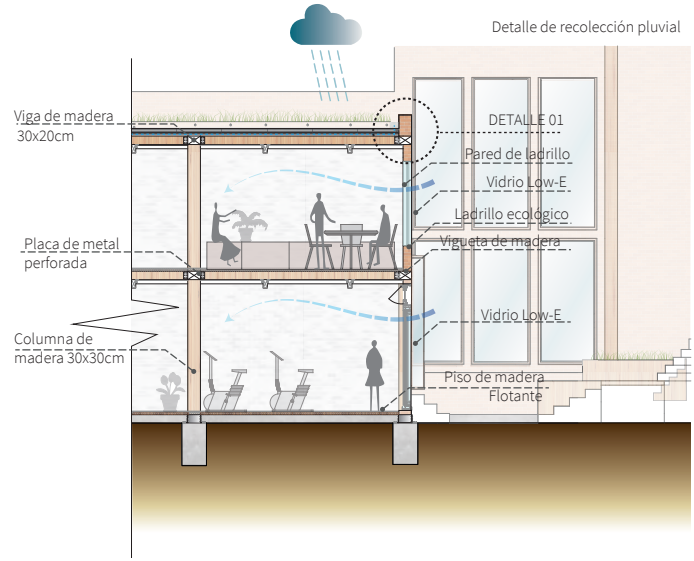
Pérgolas exteriores ayudan a la captación de agua lluvia y brindan lugar de descanso.

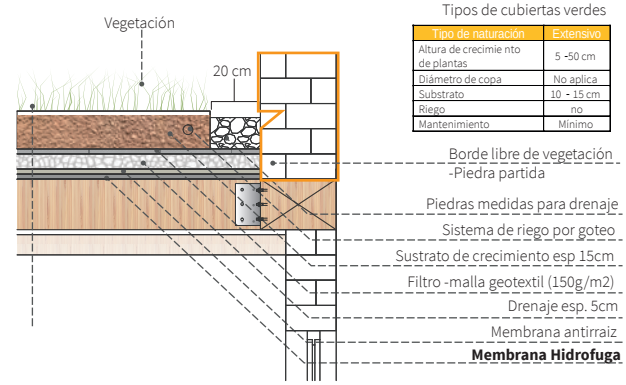


Fachada Frontal

ESTRATEGIAS

Los techos verdes se han trasformado en un símbolo de sostenibilidad y mejoramiento de la calidad de vida del ser humano, ya que funcionan principalmente como ecosistemas vivos implantados sobre el techo que proporcionan agua y aire limpio para el proyecto [59]. Entre las estrategias adoptadas se encuentran: mitigación del cambio climático, la vegetación existente eliminará el Co2 de la atmosfera y permitirá la disminución de la huella de carbono, captación, retención y purificación de agua lluvia, la cubierta verde mejorará la calidad del agua, eliminando diversos contaminantes. Además, la vegetación servirá como aislante acústico natural y reducirá el ruido urbano del sector mejorando la calidad de vida de sus habitantes y finalmente los techos verdes regularan la temperatura reduciendo así el consumo energético del proyecto [60].





Tipos de cubiertas verdes

Tipo de naturación	Extensivo
Altura de crecimie nto de plantas	5 -50 cm
Diámetro de copa	No aplica
Substrato	10 - 15 cm
Riego	no
Mantenimiento	Mínimo



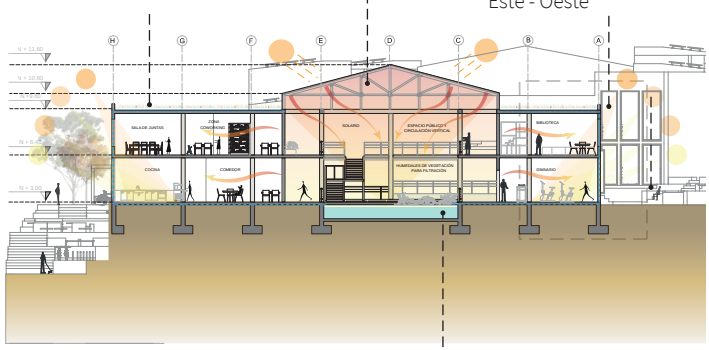
Recolección y reutilización de agua lluvia en techos verdes para riego y uso internos



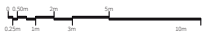
Solario permite la iluminacion natural y propagación del calor

TECHO VERDE

Ubicación estrategica captación de luz y calor hacia la fachada más larga con posición Este - Oeste

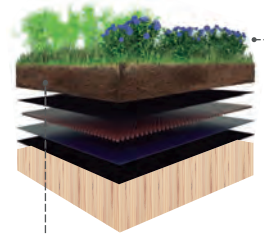


Ventilación cruzada en todos los ambientes ,aprovechando los vientos del sector





Humedales internos recogen agua lluvia de cubiertas y techos verdes para su posterior tratamiento y purificación en humedales internos artificiales



Sustrato de suelo mezcla de suelo orgánico y mineral de bajo peso,buen drenaje y nutientes para las plantas.

Tipo de Vegetación



Oxalis lotoides Kunth **Crasuláceas**



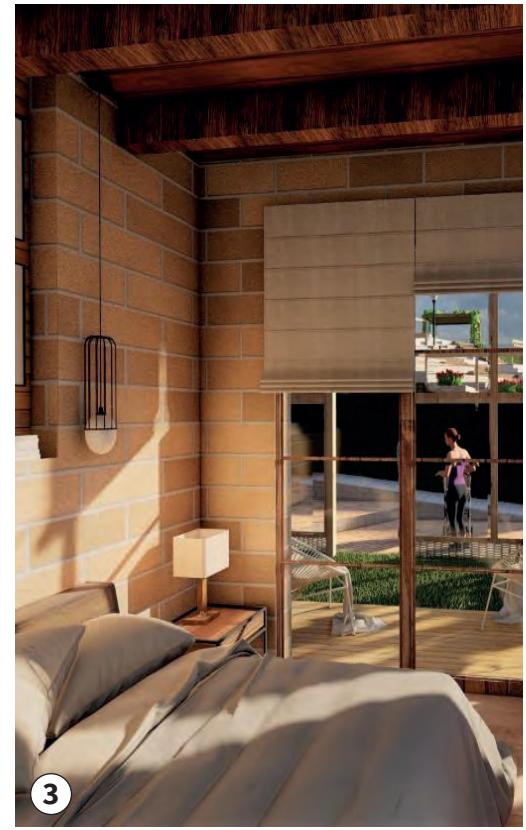
Taraxacum officinale **Musgo sphagnum**

RENDERS

Invernadero adosado **FIGURA 1**
Humedal interno **FIGURA 2**
Dormitorio conexión con inverdanero **FIGURA 3**
Plaza exterior **FIGURA 4**


1


2


3


4

5





El siguiente capítulo contiene una ejemplificación de varias estrategias y técnicas para proyectos urbano-arquitectónicos con la finalidad de alcanzar un proyecto regenerativo. Estas estrategias se aplicaron (pero no se ciñen exclusivamente) en una tipología denominada vivienda productiva.

La vivienda productiva es aquella que además de satisfacer las necesidades básicas de un programa residencial ofrece espacios alternativos para que se desarrolle una actividad de comercio o producción artesanal para el mismo residente.

PRODUCTIVA

SIMBIOSIS DESDE EL BIOTOPO

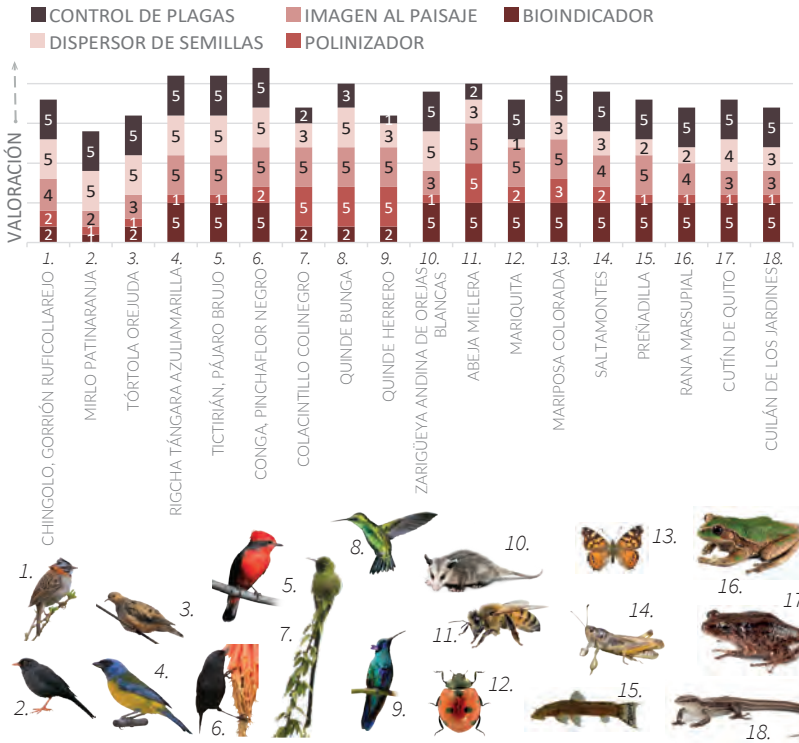
Muñoz Palacios Alexandra

Todos los seres vivos se relacionan mediante cadenas tróficas y desarrollan diferentes características dentro de los ecosistemas [61]. Hoy en día, la fauna ha logrado adaptarse al entorno urbano, donde es posible evidenciar su inserción en edificaciones, por esta razón es necesario generar un sistema de simbiosis entre el ser humano y la naturaleza [62]. Por ello, el proyecto plantea solventar este requerimiento a partir del biotopo que se define como el espacio con características ideales para albergar vida.

Isometría

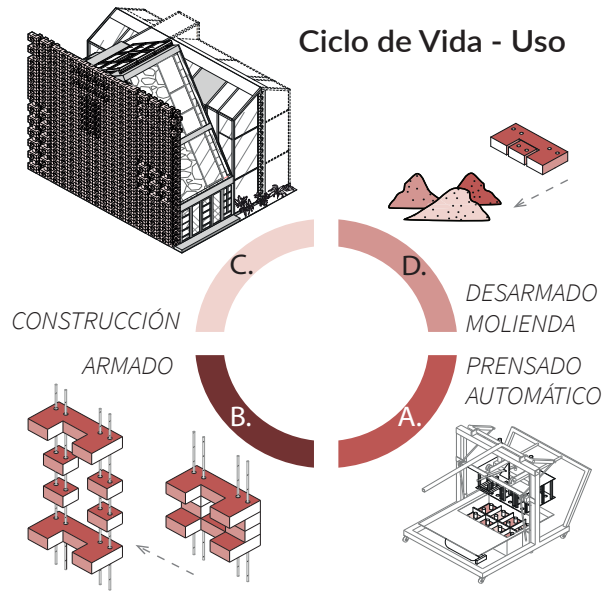


Fauna

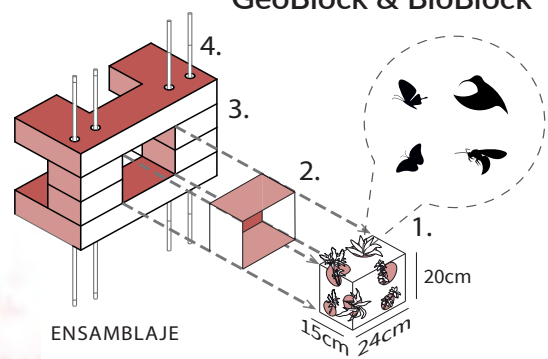




Ciclo de Vida - Uso

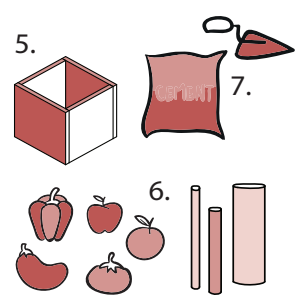


GeoBlock & BioBlock

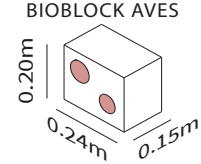


ENSAMBLAJE

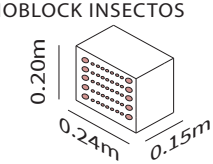
1. *BIOBLOCK*
2. *GEOMALLA*
3. *IMPERMEABILIZANTE*
4. *VARILLA DE REFUERZO Ø12 (mm)*
5. *MOLDE*
6. *VEGETALES EN DESCOMPOSICIÓN, RAMAS*
7. *MORTERO ECOLÓGICO 1:4 CAL + ARENA + AGUA*



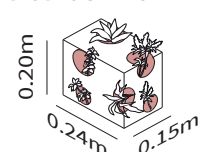
BIOBLOCK AVES



BIOBLOCK INSECTOS



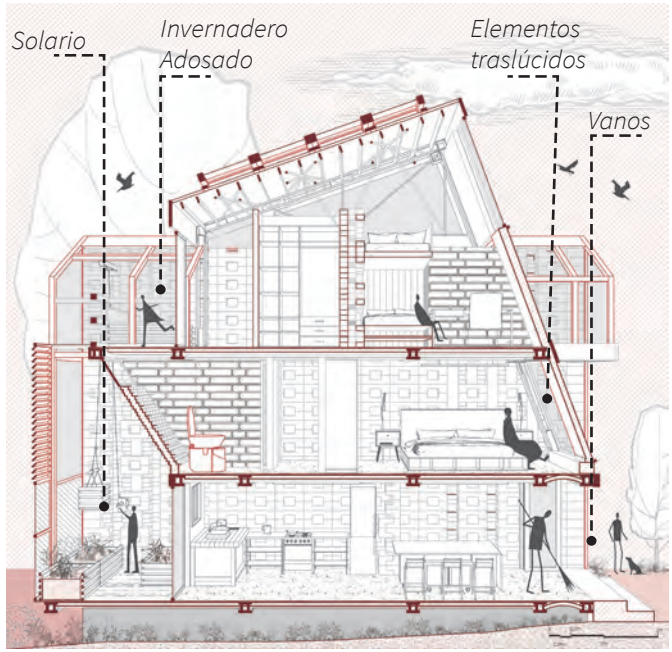
BIOBLOCK FLORA



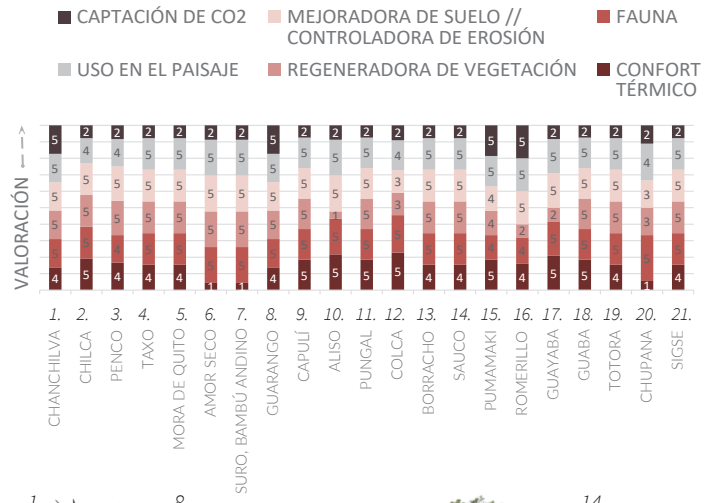
ESTRATEGIAS

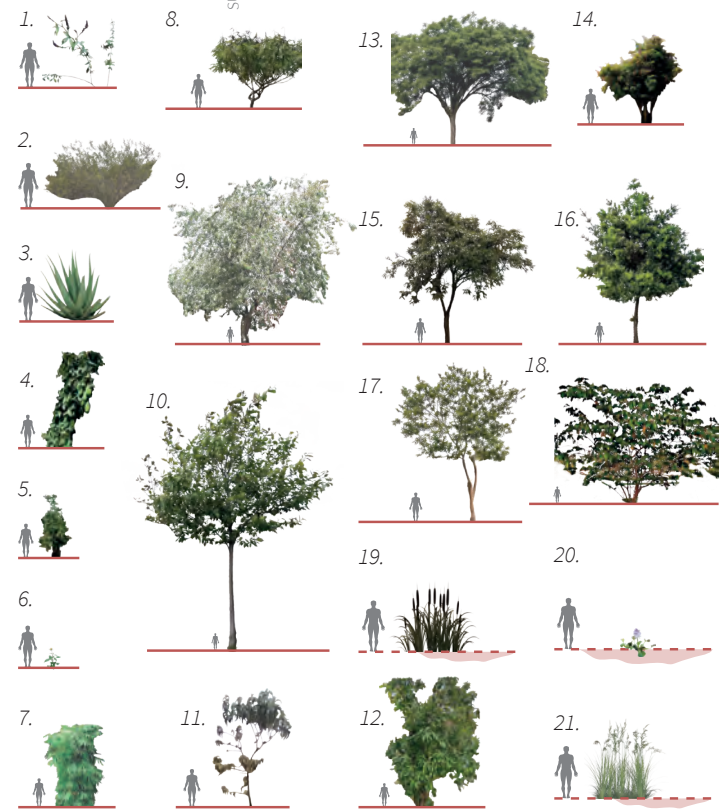
La vegetación nativa otorga diferentes servicios ecosistémicos al ser humano y la especie animal; tales como albergar fauna, captación de CO2, producción de agua, etc. Asimismo, otorga al entorno natural la capacidad de regenerar y mejorar sus características para enfrentar el cambio climático [63]. La forestación y reforestación como estrategias impactan profundamente a la biodiversidad dependiendo del tipo de vegetación empleada. Por ello, desarrolló la valoración de especies en torno a algunos de estos servicios. El proyecto prevé la relación del ser humano y la naturaleza a través de la conexión directa e indirecta. Como estrategias de Solario, Invernadero Adosado, elementos traslúcidos y vanos [64].

Interacción Interior-Exterior



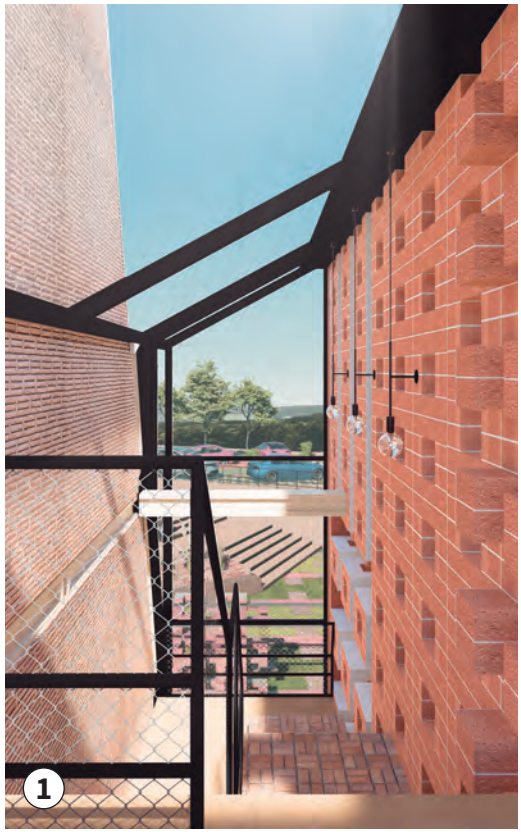
Flora





RENDERS

Ladrillo como Masa Térmica **FIGURA 1**
Solario como Espacio Unificador a la Naturaleza **FIGURA 2**
Biotopo: aves, insectos, flora **FIGURA 3**
Render Exterior, Simbiosis completada **FIGURA 4**

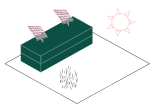

1

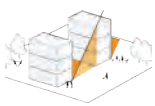

2


3


4





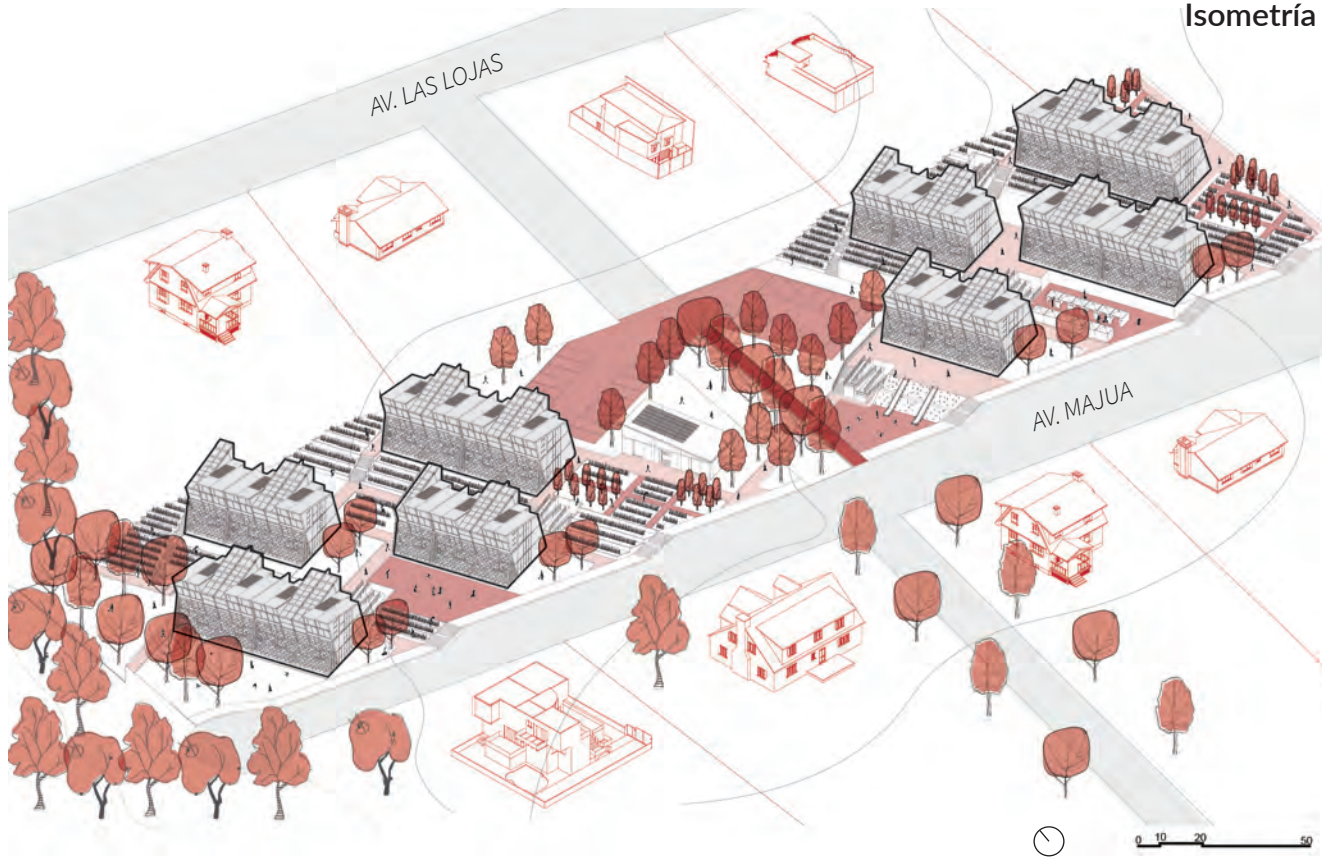


EQUIDAD Y CONFORT

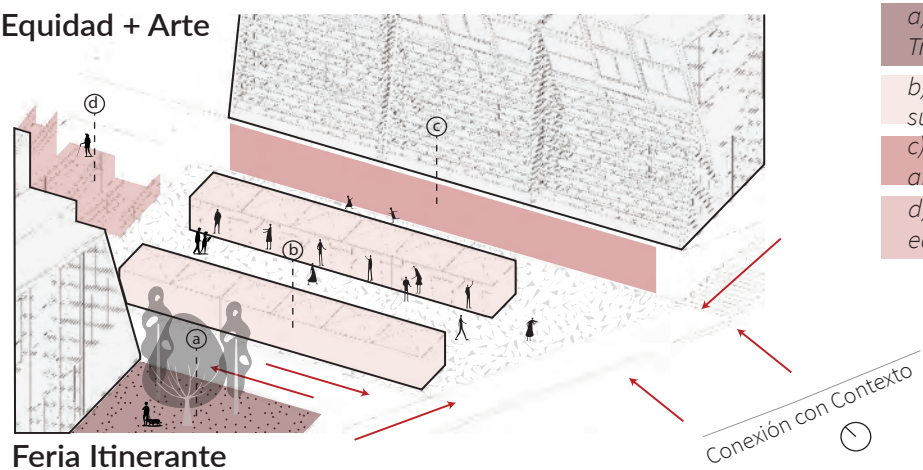
Tobar Cueva David

La equidad en nuestras ciudades puede considerarse un motor fundamental del desarrollo sostenible, por lo que el término “ciudad equitativa”, debe ser una estrategia urbana centrada en el espacio público [65]. El enfoque de los espacios públicos es establecer relaciones entre la estructura urbana y la cultura, para lo cual se debe considerar tres aspectos, la forma y el tamaño de las estructuras que definen el espacio, las características físicas, la distribución y el comportamiento del usuario, para reflejar un orden social y los flujos de movimiento del ser humano [66].

Isometría



Equidad + Arte

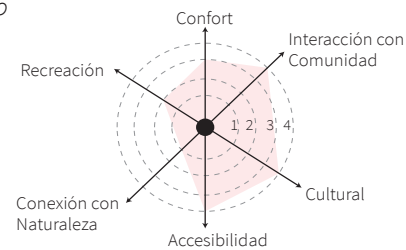


a) Zona Arbolada (Espacios de Sombra y Transición)

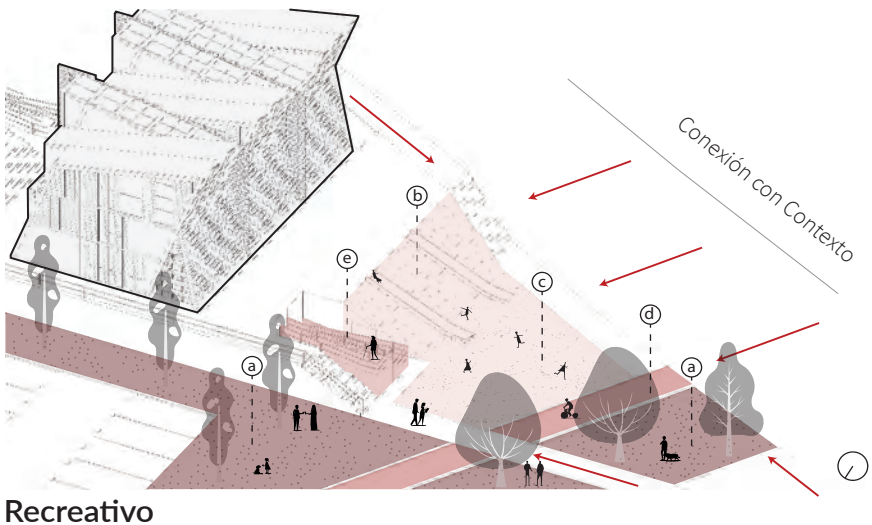
b) Feria Itinerante (Usuarios pueden comerciar sus productos) + Plaza Cultural

c) Plataforma estructural (Pared para realizar arte callejero)

d) Accesibilidad (Escaleras + Rampas). Acceso equitativo



Feria Itinerante



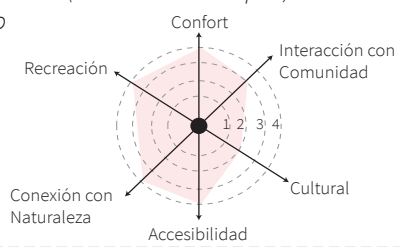
a) Zona Arbolada (Espacios de Sombra y Transición)

b) Talud Recretivo (Elementos de Escalda+Resbaladera) Conexión con Contexto

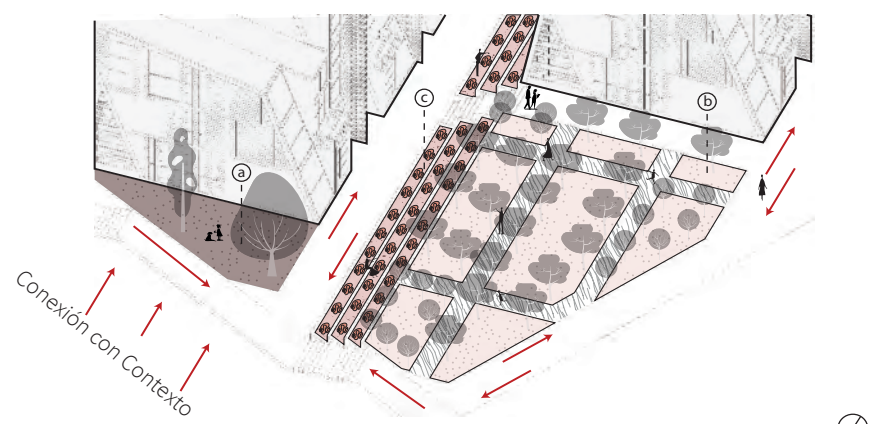
c) Zona Recreativa enfocada a niños (Juegos Infantiles) Conexión con Contexto

d) Ciclovía se conecta con Plan de Movilidad

e) Accesibilidad (Escaleras + Rampas). Acceso equitativo



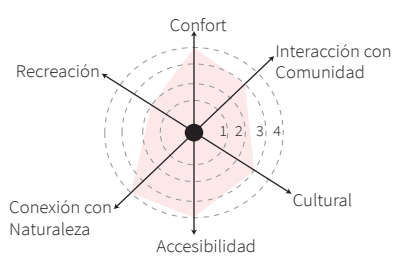
Recreativo



a) Zona Arbolada (Espacios de Sombra y Transición)

b) Jardin Etnobotanico

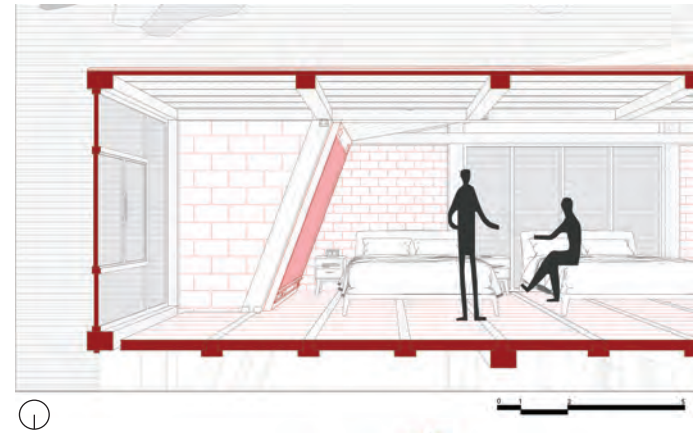
d) Cultivos (Enfocado al consumo de los usuarios del proyecto)



Jardín Etnobotánico

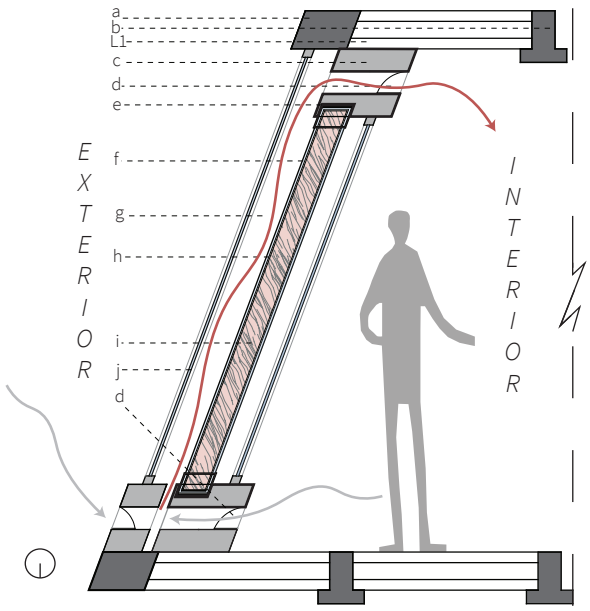
ESTRATEGIAS

La energía y su conservación es una de las principales preocupaciones debido al calentamiento global, la energía solar se puede conservar de forma efectiva para la climatización de una edificación mediante el uso de técnicas pasivas. La calefacción y aire acondicionado tiene un consumo energético elevado, por lo que ya no son estrategias viables [67]. El muro trombe es una estrategia de calefacción pasiva, se compone de una masa térmica, acristalamiento aislado y una cámara de aire, que, mediante la radiación solar directa, permite a la masa térmica almacenar calor durante el día para calentar el interior durante la noche. La masa térmica de agua es un material que permite el traspaso de iluminación al espacio y posee una mayor capacidad calorífica en relación a otro tipo de masas térmicas usadas en el muro trombe [68].

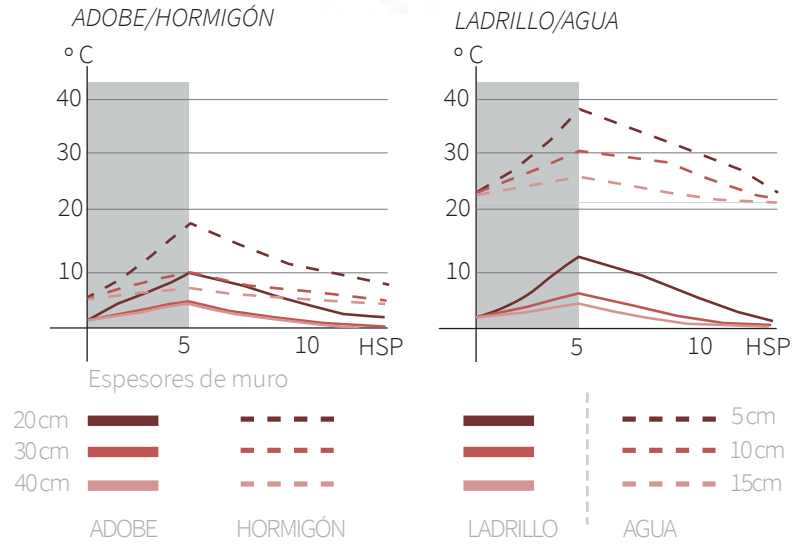


Radiación en paredes rectas e inclinadas. Simulación de radiación realizada en Rhinoceros+Grasshopper





a) Viga de Madera T (Teca).
b) Viga de Madera (Teca 18x24).
c) Estructura Acero (Soporte tanques de agua).
d) Rejillas ingreso de aire (Aluminio).
e) Anclaje de Acero (Tanque de agua con Estructura de Acero).
f) Acrilico 4mm.
g) Camara de Aire
h) Capa de Alcohol Estearílico.
i) Masa térmica (Agua) 10cm espesor.
j) Vidrio 4mm espesor.
L1) Ladrillo Tipo 1 (Losas).



RENDERS

Muro Trombe + Habitación **FIGURA 1**
Solario **FIGURA 2**
Masa Térmica, Circulación Vertical **FIGURA 3**
Visualización Exterior **FIGURA 4**



1



2

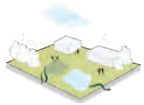


3



4





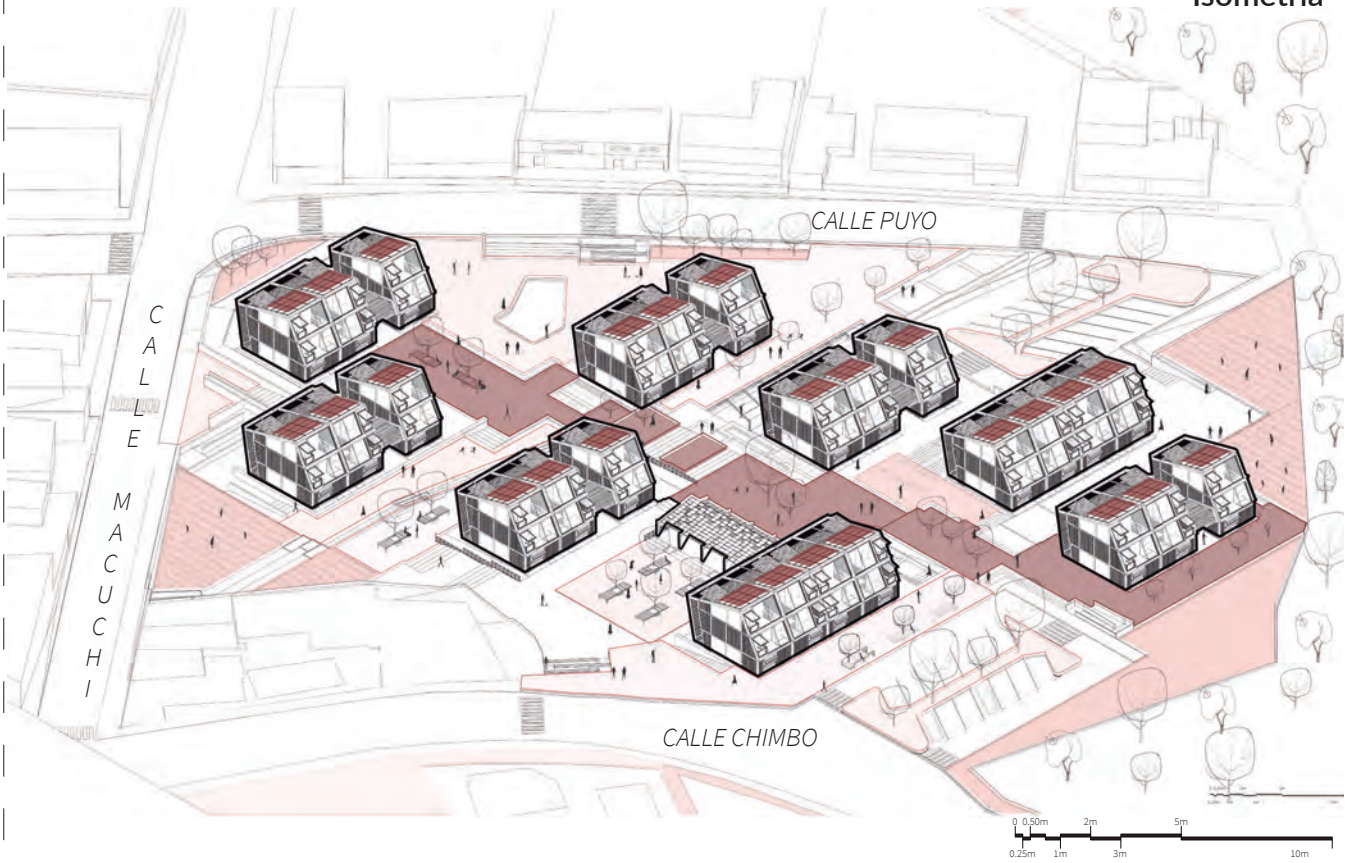


VIVIENDA PERMEABLE

El proyecto se centra en resolver problemas de contaminación con una propuesta de arquitectura y urbanismo que se integra al lugar para crear espacios habitables resilientes que permitan la regeneración del lugar. Como parte de un cambio sostenible es importante incluir un plan que permita regenerar el sistema vial urbano de la ciudad para efectuar un cambio en el transporte social y causar un impacto ambiental positivo con la implementación de sistemas de transporte limpios [69].

Tite Carrera Anthony

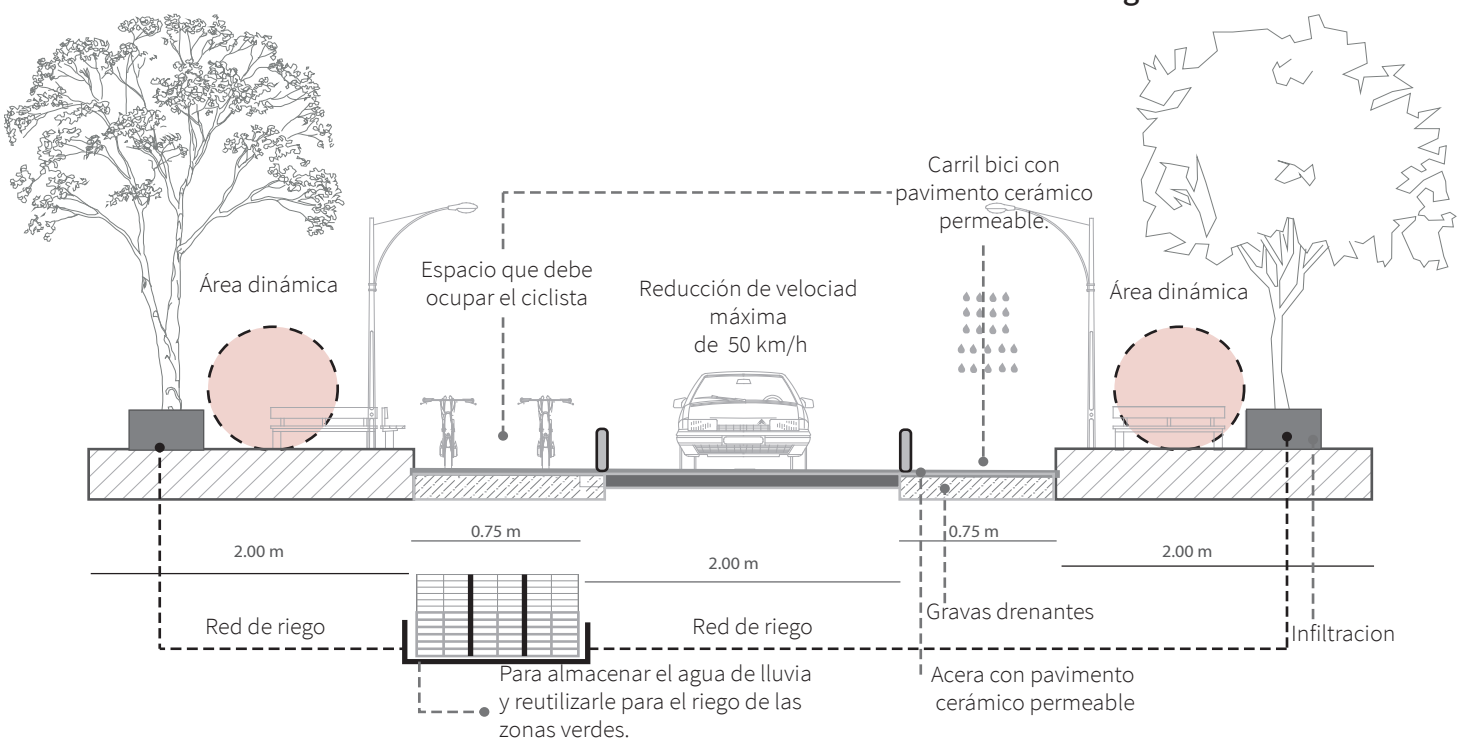
Isometría



Inclusión del transporte limpio



Estrategia sostenible urbana



ESTRATEGIAS

La dimensión y la capacidad de retener el calor establece la inercia térmica, en este caso se usa el ladrillo como elemento constructivo de la vivienda para la absorción y el almacenamiento de calor durante el día, para que en las noches se disipe hacia los espacios interiores [70]. El efecto de cerramiento de temperatura cuando la dimensión del material es pesada, provoca una inercia térmica mayor, provocando mayor tiempo de paso de la temperatura acumulada al interior. Si la temperatura exterior baja, la temperatura interior permanecerá en calor más tiempo. La obtención de materia prima en el ladrillo artesanal es de carácter local y el impacto es reducido en comparación al ladrillo mecanizado y el bloque de concreto [71].

Detalle del ladrillo

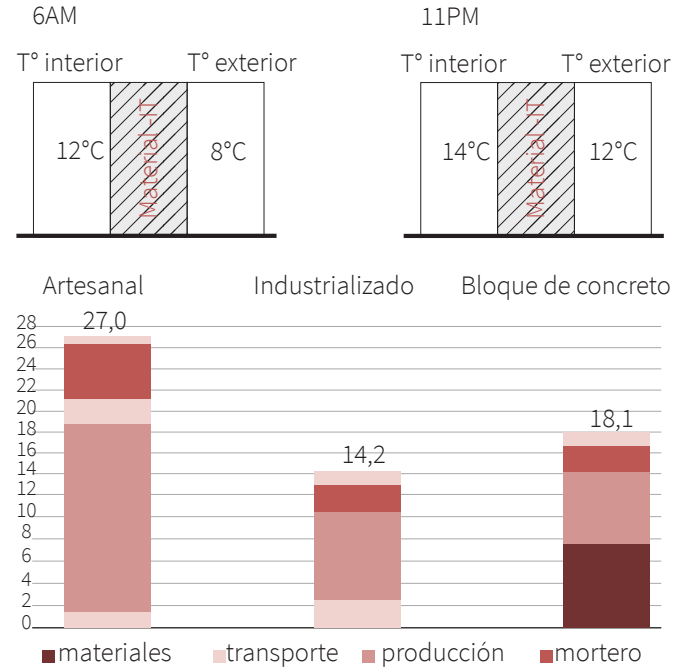
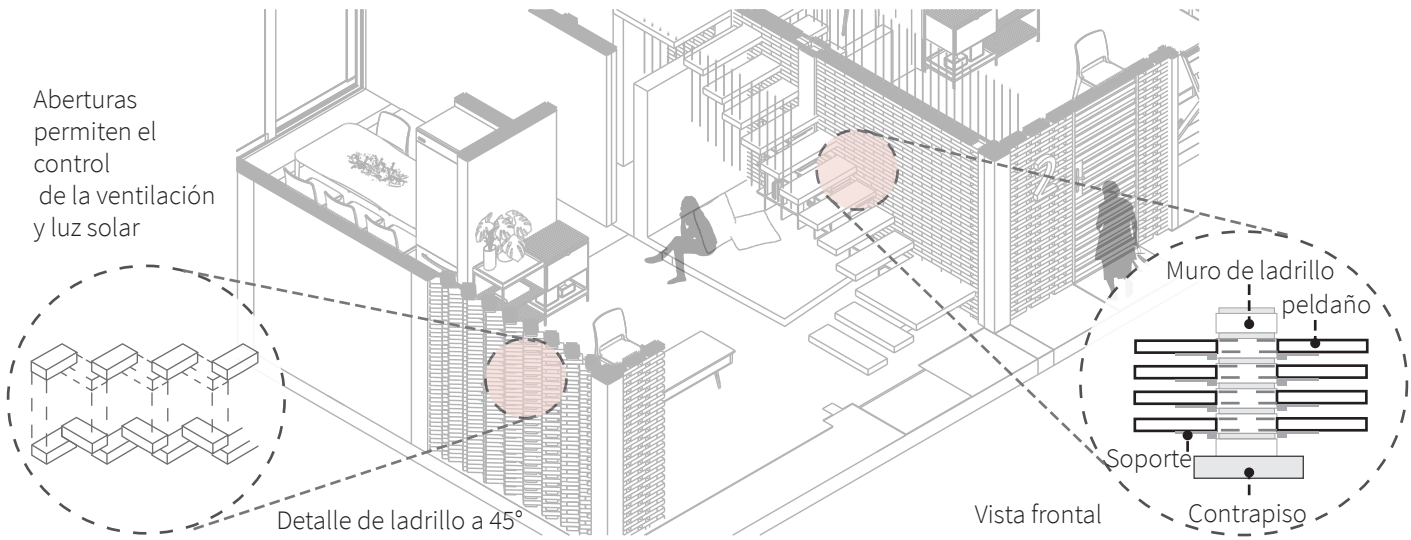


Figura 1. Impacto ambiental - (Kg de CO2 eq / unidad producida)

Orientación del ladrillo

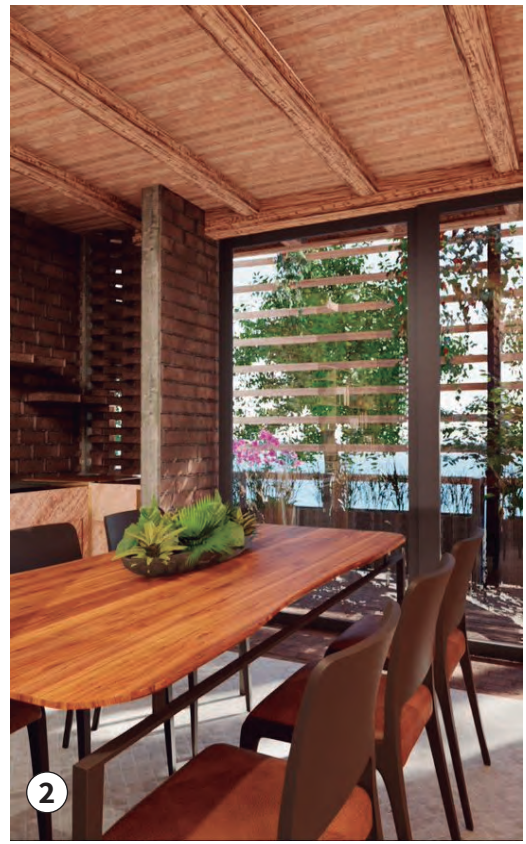


RENDERS

Detallle gradas empotradas **FIGURA 1**
Detalle de ladrillo en espacio interior **FIGURA 2**
Detalle cocina y solario **FIGURA 3**
Espacio público vivienda **FIGURA 4**



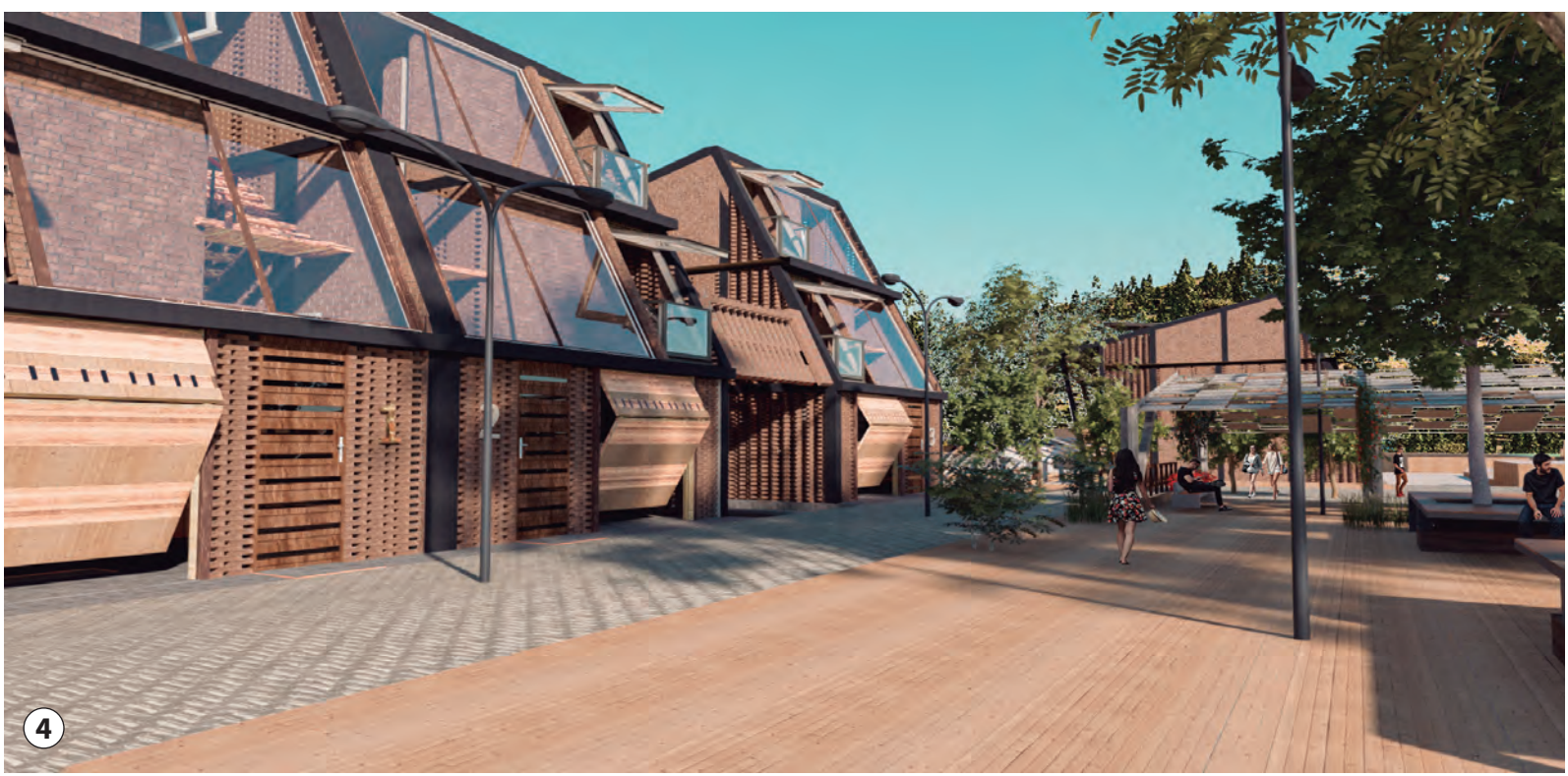
1



2



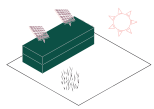
3



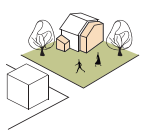
4







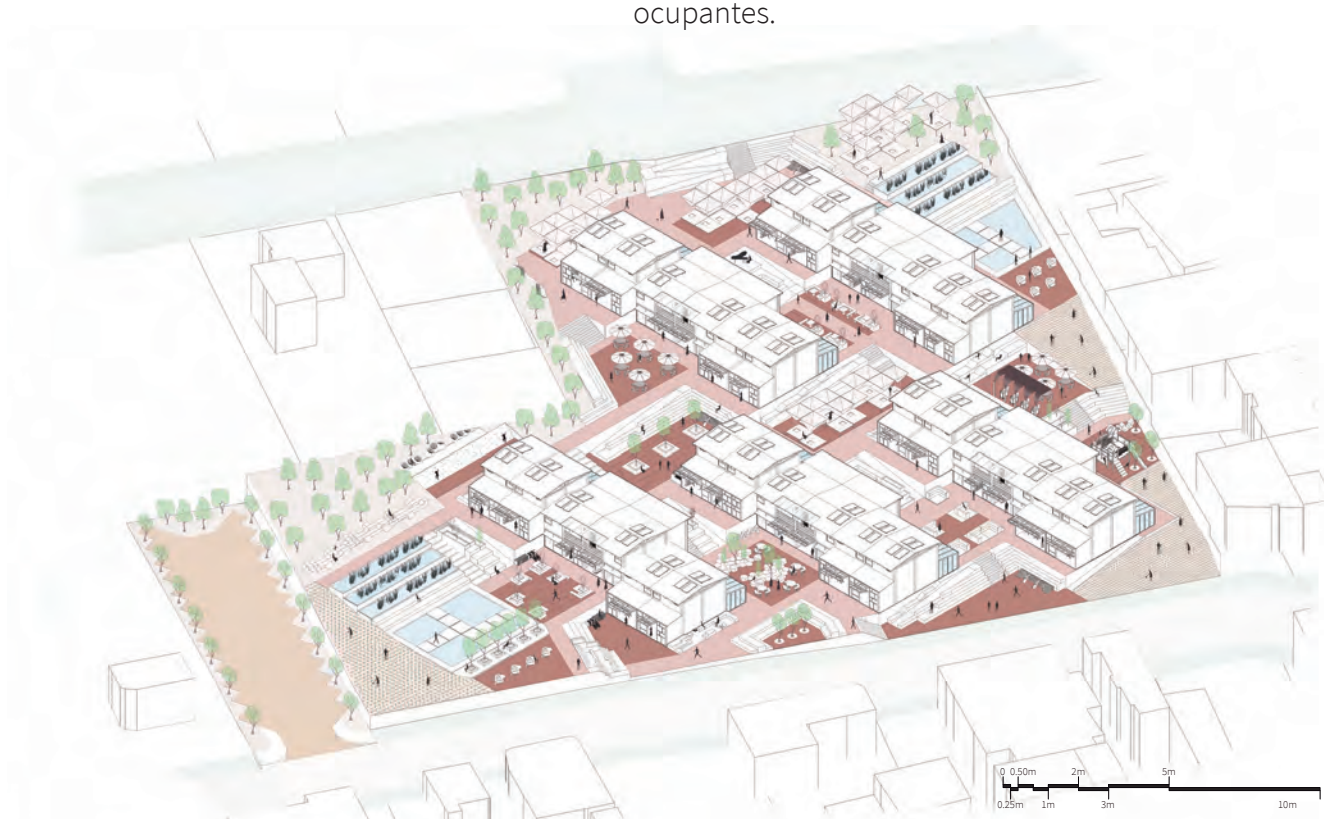


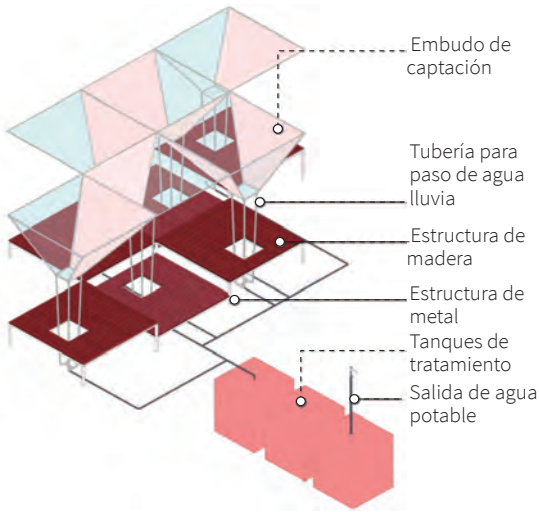


RECUPERACIÓN HÍDRICA

Gualoto Simbaña Erika

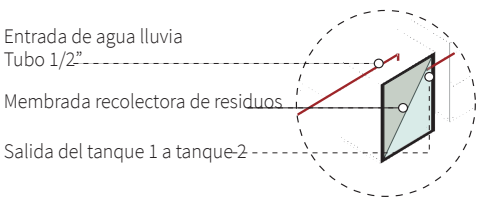
El proyecto se implanta en el sector de la Argelia teniendo como base la arquitectura sostenible y regenerativa, aprovechando los recursos propios del sector. En el proyecto el manejo de las precipitaciones se ha constituido como un factor de gran importancia en la búsqueda de entornos urbanos sostenibles que integren equitativamente el ámbito socio-económico y ecológico con la recolección del agua lluvia por medio de captadores integrados en los espacios públicos [72]. Los recolectores captan las lluvias por medio de un embudo para posteriormente trasladar el agua a tanques de tratamiento y finalmente ser usados en la vivienda [73]. La recuperación hídrica es una alternativa frente al cambio climático y al déficit de agua potable haciendo posible que estos sistemas lleguen a dar una solución sencilla hacia un consumo responsable, respondiendo a las necesidades básicas de sus ocupantes.



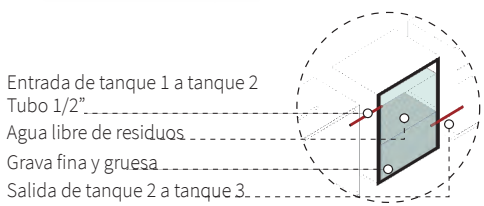




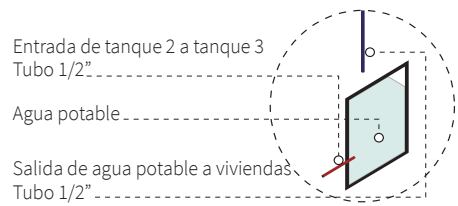
D1: Tanque 1/Entrada de agua lluvia



D2: Tanque 2 / Purificación



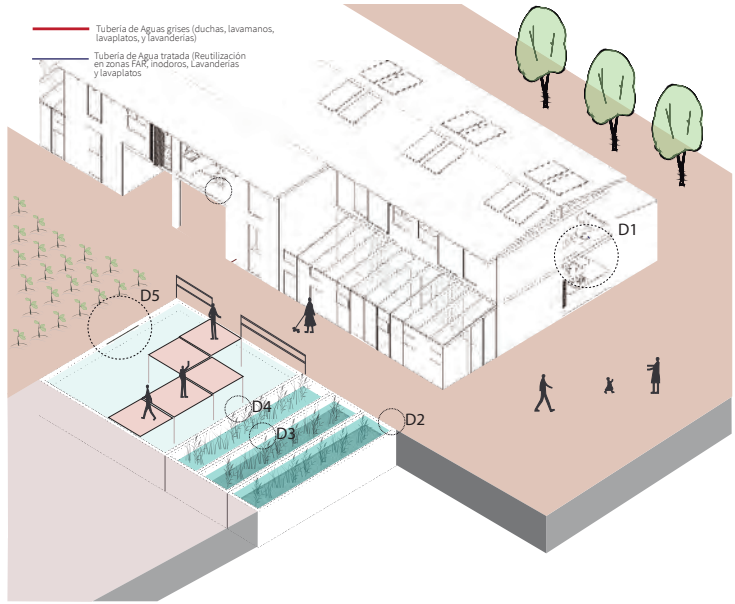
D3: Tanque 3 / Almacenamiento





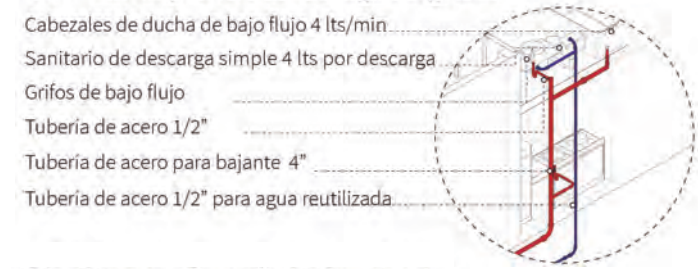
ESTRATEGIAS

Los humedales artificiales son generalmente manejados para el tratamiento de aguas residuales domésticas. Esto ha llegado a ser una alternativa viable para la recuperación y mejoramiento de la calidad del agua debido a su bajo costo de operación y fácil manejo. Dentro del proyecto estos sistemas se utilizan para la reutilización de agua proveniente de grifos, duchas y lavanderías las cuales pasan por un sistema de tanques compuestos por plantas acuíferas y por material granular con el propósito de purificar, tratar y acondicionar el agua residual para su posterior utilización [74]. Desde el punto de vista ambiental y sostenible podemos considerar a los humedales como hábitats de interacción entre la flora y fauna, el suelo y el aire potenciando la biodiversidad dando origen a zonas verdes y por lo tanto modificando el paisaje del proyecto [75].

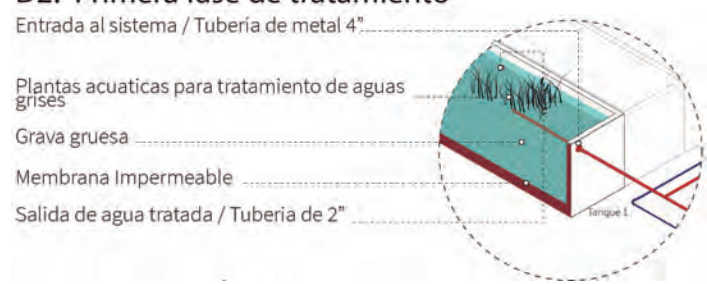


Humedales artificiales para el tratamiento de aguas grises

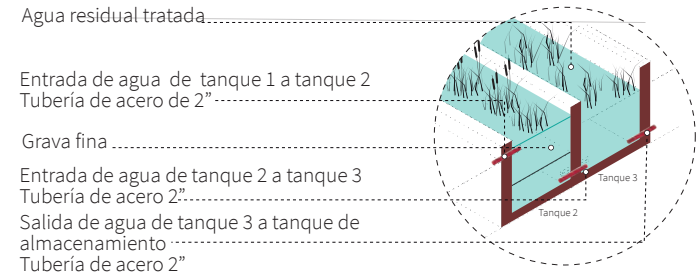
D1: Salida y entrada de aguas grises



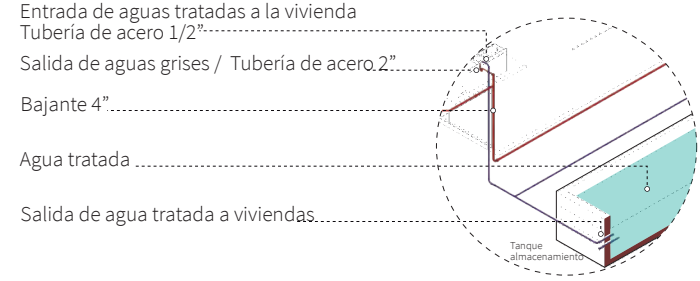
D2: Primera fase de tratamiento



D3: Fase 1 y 2 de tratamiento

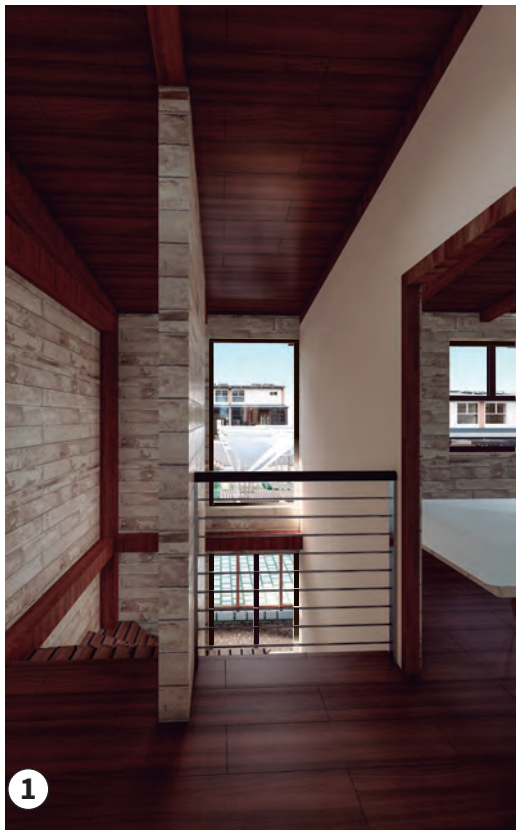


D5: Tanque de Almacenamiento de agua y redistribución



RENDERS

Materiales e iluminación dentro de la vivienda **FIGURA 1**
Conexión zona productiva y vivienda **FIGURA 2**
Plaza intermedia **FIGURA 3**
Vista de fachada frontal **FIGURA 4**


1

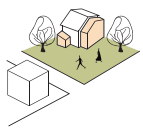

2

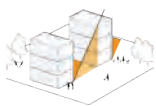

3











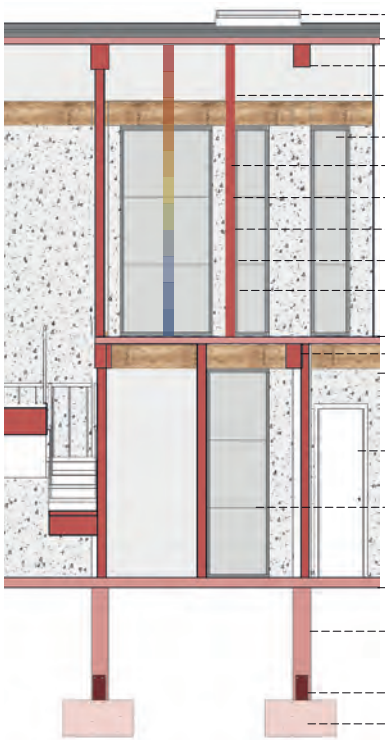


MURO TÉRMICO

Carrillo Zeas Michael

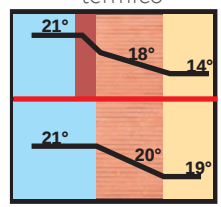
La aplicación de materiales que puedan ser reciclados, son un elemento de la arquitectura regenerativa que causa un bajo impacto sobre el medio reduciendo la huella de carbono causada por el proyecto; en este caso se utiliza ladrillo ecológico, puede ser reciclado y reintegrado a nuevas construcciones, este material además puede utilizarse como masa térmica aportando la captación de calor, imprescindible para el proyecto [76]. La aplicación de esta estrategia pasiva se da en las habitaciones almacenando el calor durante el día, y lo emite durante la noche manteniendo una temperatura constante y reduciendo la necesidad de ocupar equipos de calefacción o refrigeración. La masa térmica, posee versatilidad, durabilidad y resistencia en materiales como el ladrillo ecológico [77].





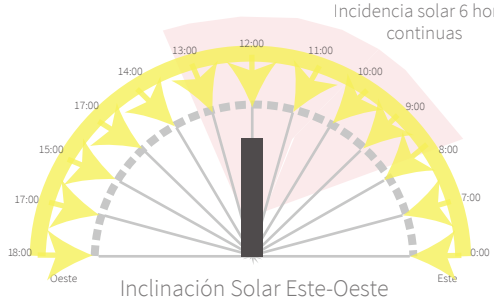
1. Panel Solar
2. Cubierta Inclinada 14%
3. Viga Secundaria
4. Muro Básico 0.15cm
5. Ventana Vpn2
6. Ladrillo Ecológico
7. Perfilería de Soporte
8. Aislamiento Térmico
9. Barrera de Vapor Film
10. Capa de Acabado
11. Losa
12. Viga
13. Cielo Raso
14. Puerta
15. Ventana
16. Suelo
17. Columna Madera 30cmx30cm
18. Placa M.C
19. Zapata Aislada

Verano con muro térmico



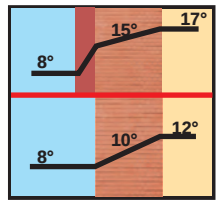
Verano sin muro térmico

Incidencia solar 6 horas continuas

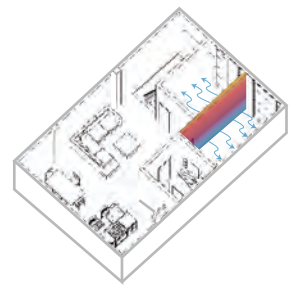


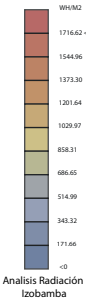
Inclinación Solar Este-Oeste
Latitud 0°

Invierno con muro térmico



Invierno muro térmico





Ladrillo Ecológico
(densidad aparente 2.000kg/m3) λ = 1,000Wm/K

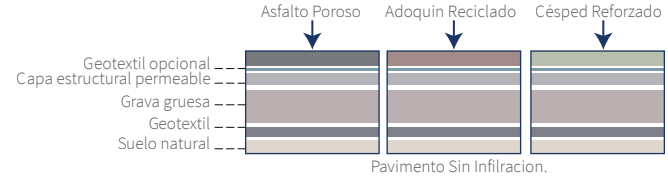
Fachada Este



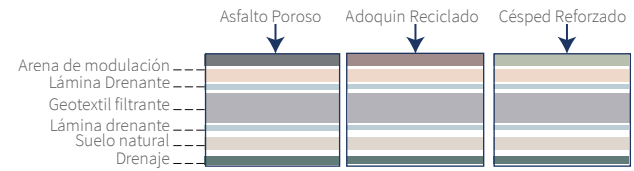
ESTRATEGIAS

Debido a los niveles de pluviosidad presentes en el sector se ha planteado un sistema de drenaje para emular la captación natural del agua lluvia a través de un suelo permeable, permitiendo una reducción del consumo de agua potable y evitando inundaciones o catástrofes naturales [78]. Los pisos permeables actúan a modo de filtro, donde la capa inferior sirve de reserva y es transportada a un tanque de almacenamiento para la distribución y reutilización del agua en el proyecto [79].

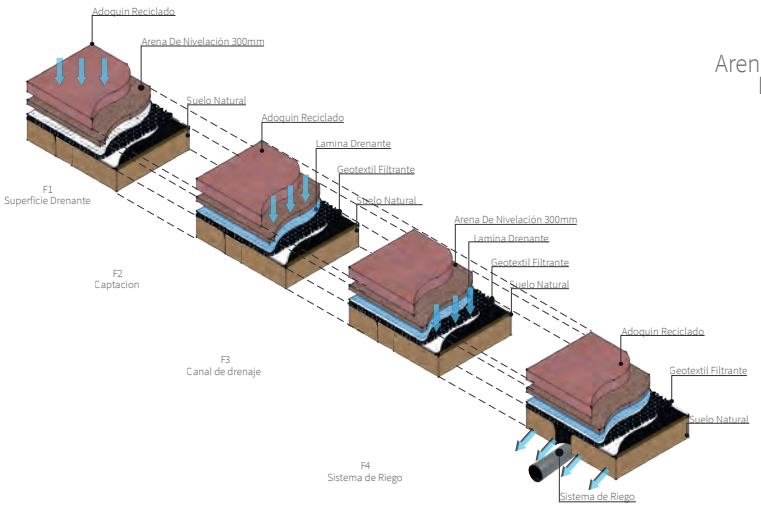
Piso permeable captación de agua lluvia

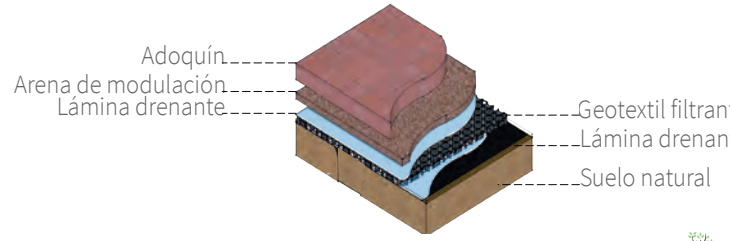


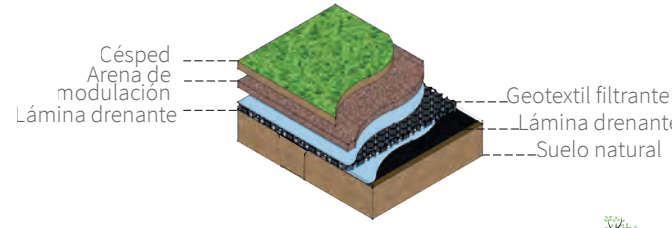
Pavimento Sin Infilracion.

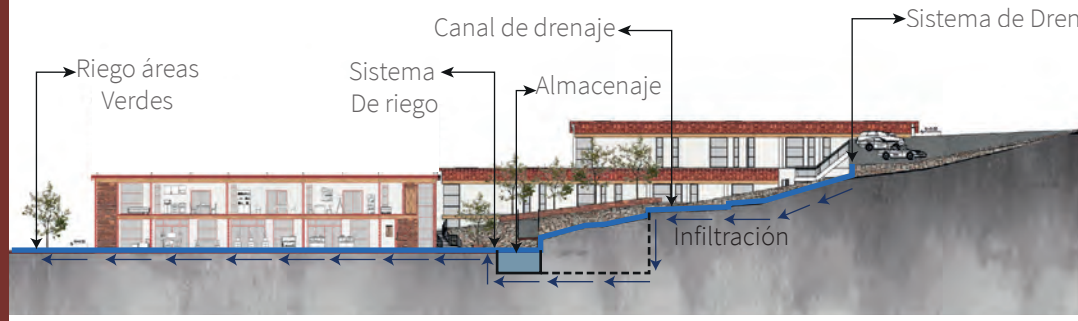


Pavimento Con Filtración.









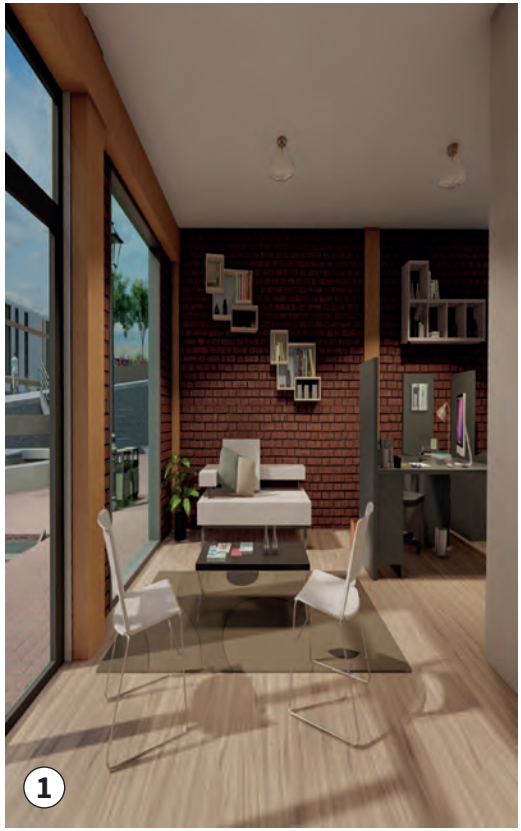
RENDERS

Comercio Productivo Tipología I **FIGURA 1**

Comercio Productivo Tipología II **FIGURA 2**

Muro Térmico Interior **FIGURA 3**

Vista De Perspectiva **FIGURA 4**


1


2


3


4



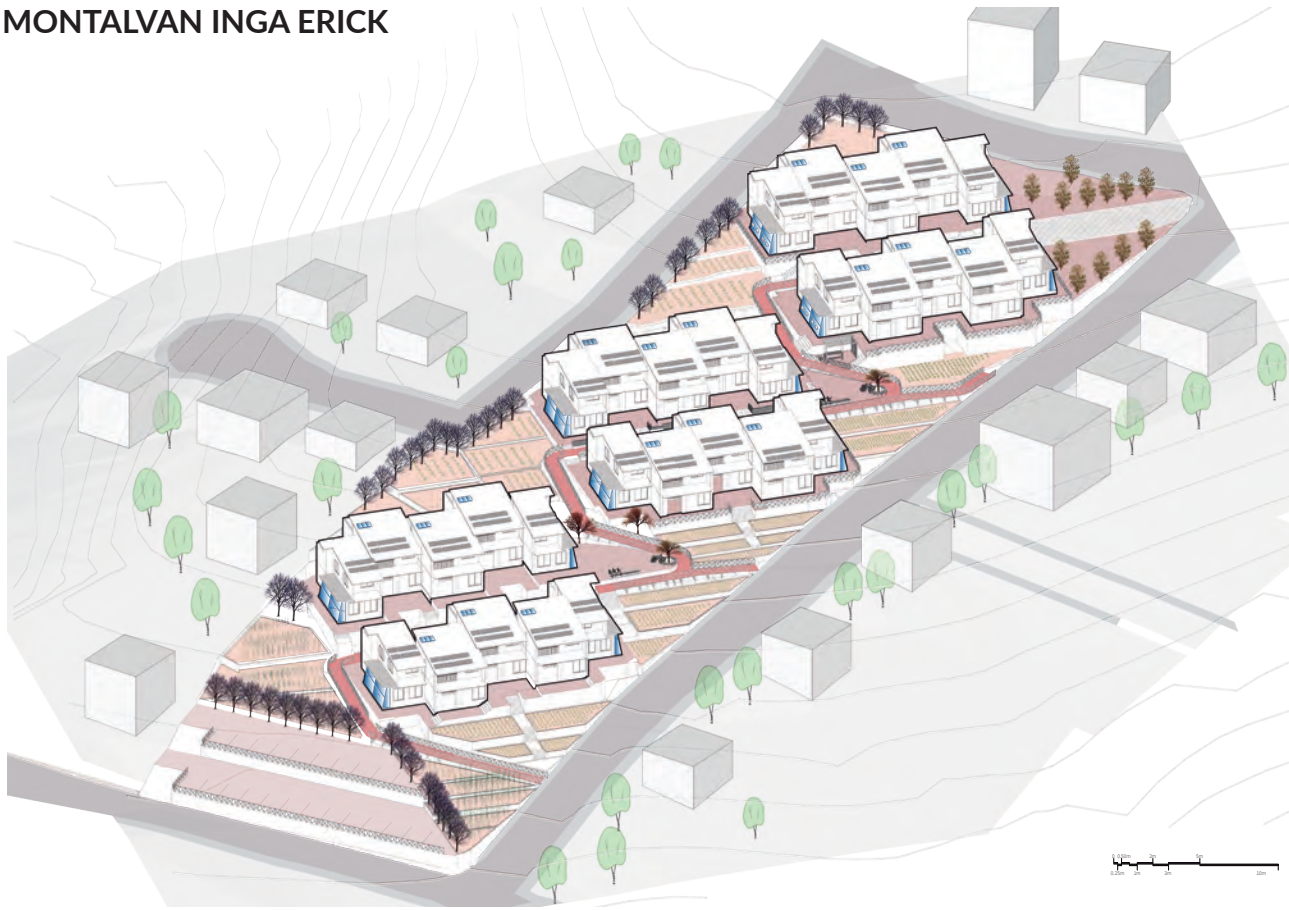


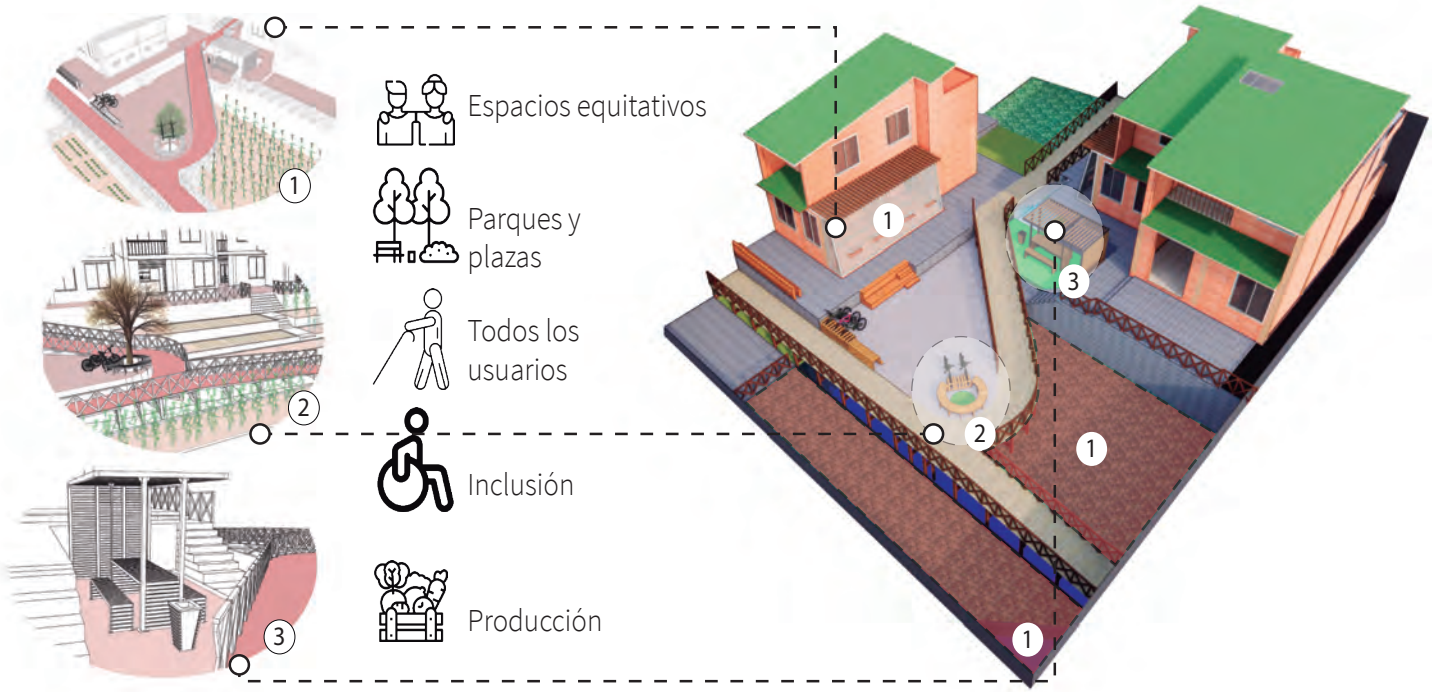


MIXTICIDAD EN MATERIALES

MONTALVAN INGA ERICK

Hoy en día, cada vez más personas deciden usar la bicicleta como su medio de transporte principal. Por lo que se ha diseñado eje de circulación que "atraviesa" el proyecto, y que servirá como eje de transición para personas con discapacidad, permitiendo el recorrido de cada uno de los espacios de producción y ventas con los que cuenta el proyecto debido a sus características productivas [80]. La implementación de este eje de circulación fomenta el cuidado del ambiente y la calidad de vida, posiciona a la bicicleta como uno de los principales medios de movilidad sostenible. Bajo este modelo, se desprende la urgente necesidad de fomentar su implementación como medio de transporte urbano dentro de la ciudad, hecho que no podemos dejar de lado a la hora de proyectar [81].

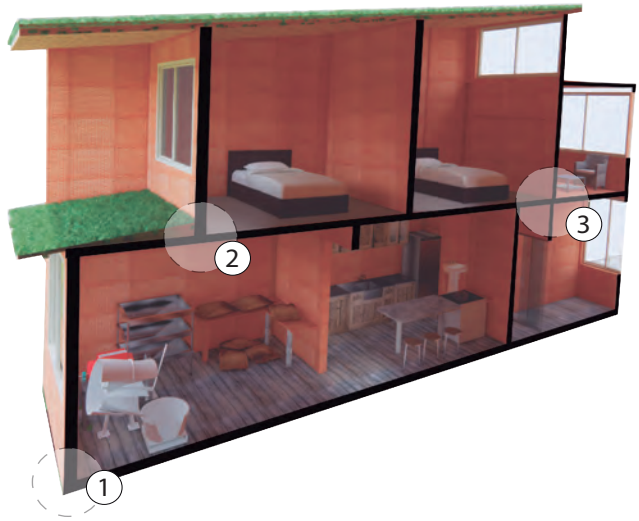


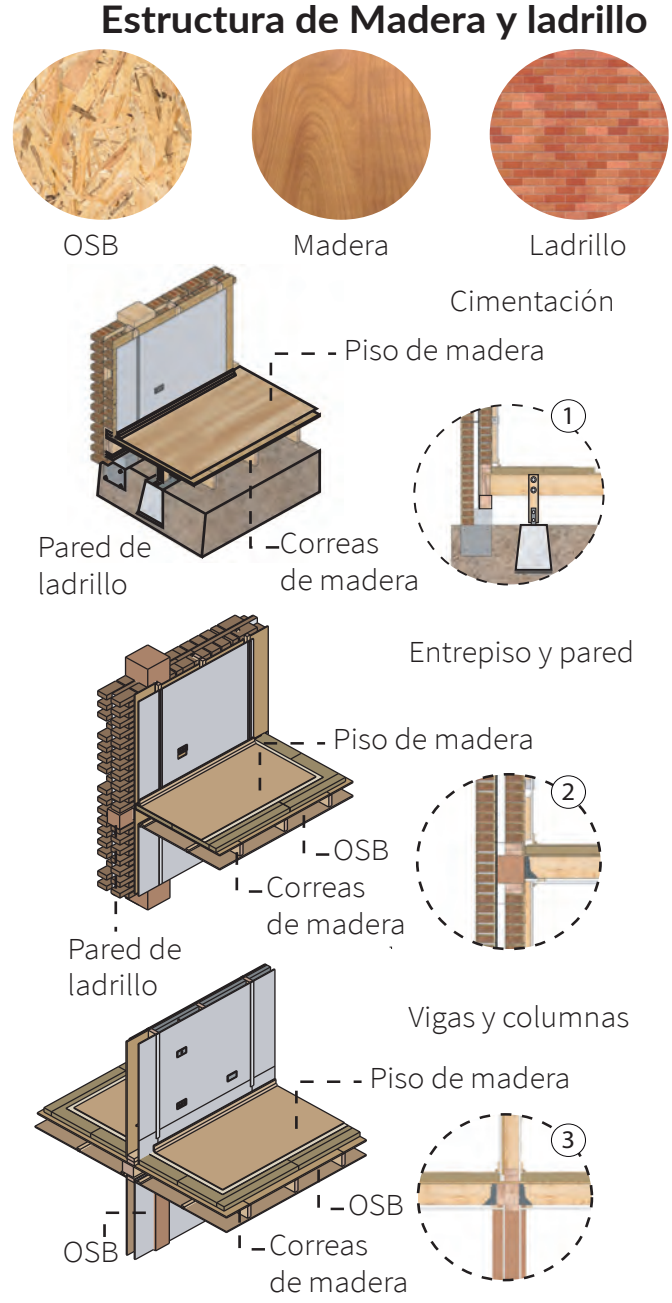

Espacios equitativos
Parques y plazas
Todos los usuarios
Inclusión
Producción
1
2
3


Paneles solares
Área de producción y ventas
FAR
Ciclovía
Cubierta ajardinada

ESTRATEGIAS

Si bien el ladrillo se posiciona como uno de los métodos constructivos predilectos dentro de la cultura arquitectónica de varios países latinoamericanos, y Ecuador, no es una excepción. En el presente proyecto se toma en cuenta esta predilección por el ladrillo y se aprovechan sus características como aislante térmico y acústico [82]. Por otro lado, la construcción con madera tiene un impacto positivo en el usuario final ya que este material brinda sensaciones de comodidad y confort, sumado al hecho de ser uno de los materiales más sustentables, sí su producción se encuentra bien manejada, permitiéndonos utilizarlo conjuntamente con otros materiales como es el caso del ladrillo [83].





Relacion entre luegar de venta y lugar de estancia **FIGURA 1**
Área de venta **FIGURA 2**
Ciclovía **FIGURA 3**
Espacio público **FIGURA 4**


1


2


3


4

6





El siguiente capítulo contiene una ejemplificación de varias estrategias y técnicas para proyectos urbano-arquitectónicos con la finalidad de alcanzar un proyecto regenerativo. Estas estrategias se aplicaron (pero no se ciñen exclusivamente) en una tipología denominada vivienda agroproductiva.

La vivienda agroproductiva o productiva agrícola propone un modelo comunitario de producción y comercio de alimentos dentro de un entorno residencial urbano. Este modelo garantizará la posibilidad de reducir el transporte de productos, conectar directamente al productor y consumidor y permitir la subsistencia económica de los habitantes del proyecto.

AGRO-PRODUCTIVA









BIO REGENERATIVO

Achig Romero Johanna

La paja es un material utilizado en gran medida a lo largo de la región rural andina, pues su carácter agrícola tiene innumerables aplicaciones, convirtiéndolo así en un material reutilizable y sostenible. La conductividad térmica de la paja siendo de 0.04 W/mK obtiene mejores niveles de confort térmico a comparación de otros materiales. La paja por sus características estructurales funciona como envolvente y aislante en la construcción. El ambiente higrotérmico dentro de las paredes de paja y sus propiedades biológicas son factores críticos que conducen a su degradación [84]. El equilibrio de este sistema constructivo se vuelve regenerativo, pues es un material considerado un residuo, captura CO2 y una vez que se acaba su vida útil enriquece el suelo agrícola. Este material orgánico puede ser devuelto a la biósfera sin necesidad de preocuparse por las emisiones contaminantes o por el hecho de que esto pueda suponer una transformación del medio [85].

Isometría



Sistemas constructivos eficientes con madera y paja



Componentes de la paja:
Lignina y celulosa

Fibras andinas

Materiales que se encuentran en el sitio



Totora



Ichu

Aplicación de residuos



Compostaje



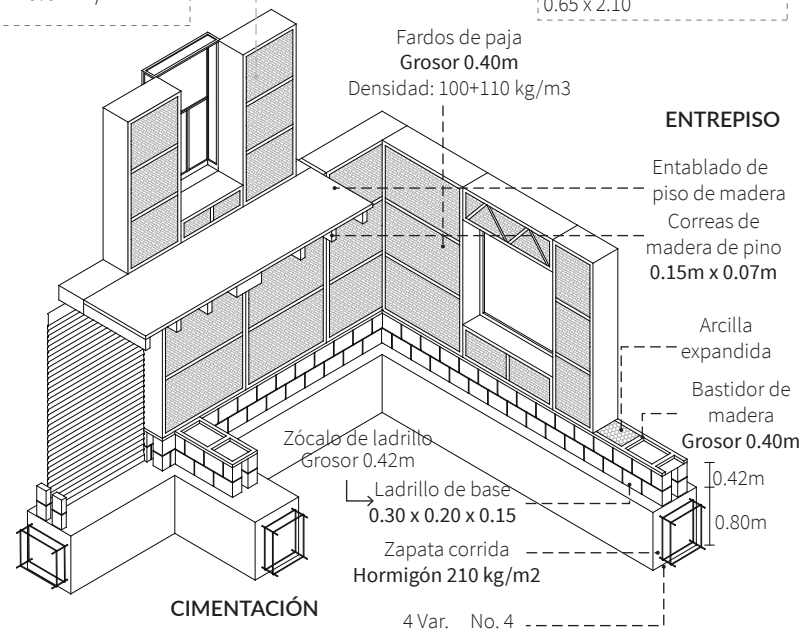
Alimento para el ganado



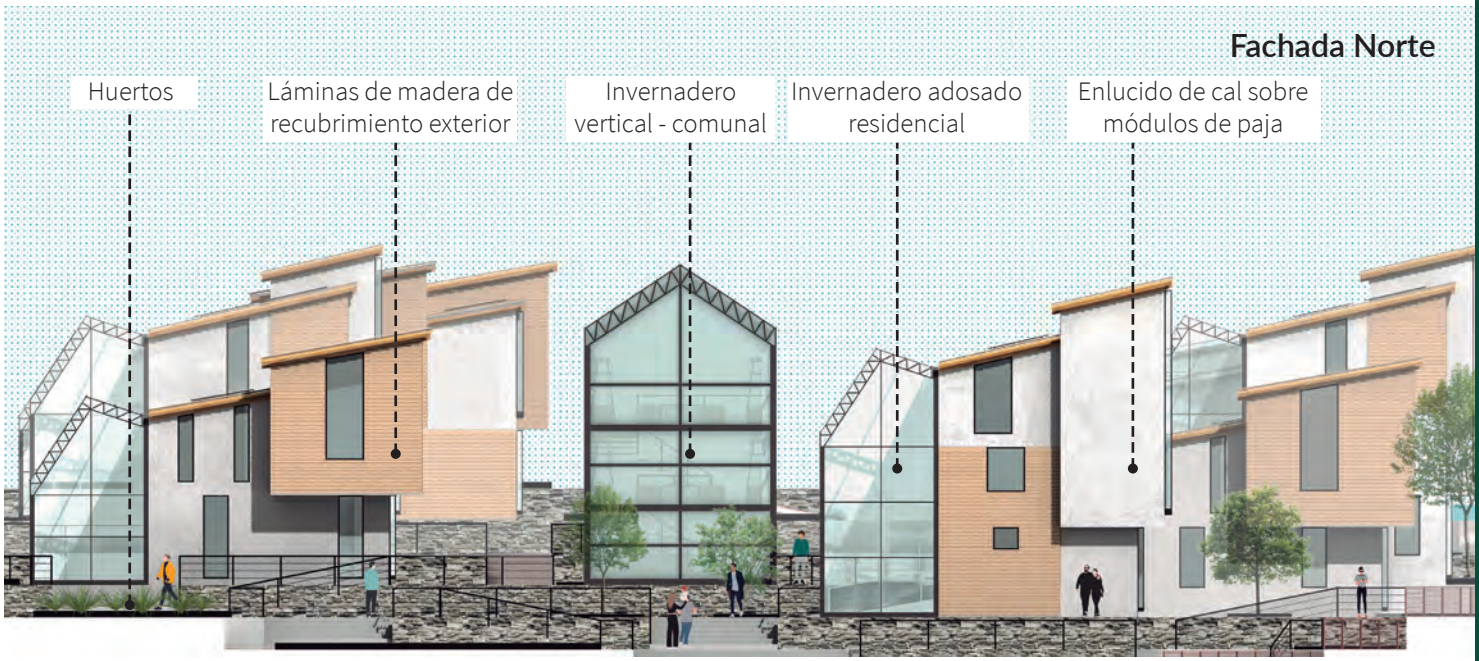
Paneles aislantes

Conductividad térmica de la paja
0.04 W/mK

Se elaboraron 3 paneles de:
1.30 x 2.10
0.98 x 2.10
0.65 x 2.10



Agricultura y materialidad - Invernaderos residenciales y comunales



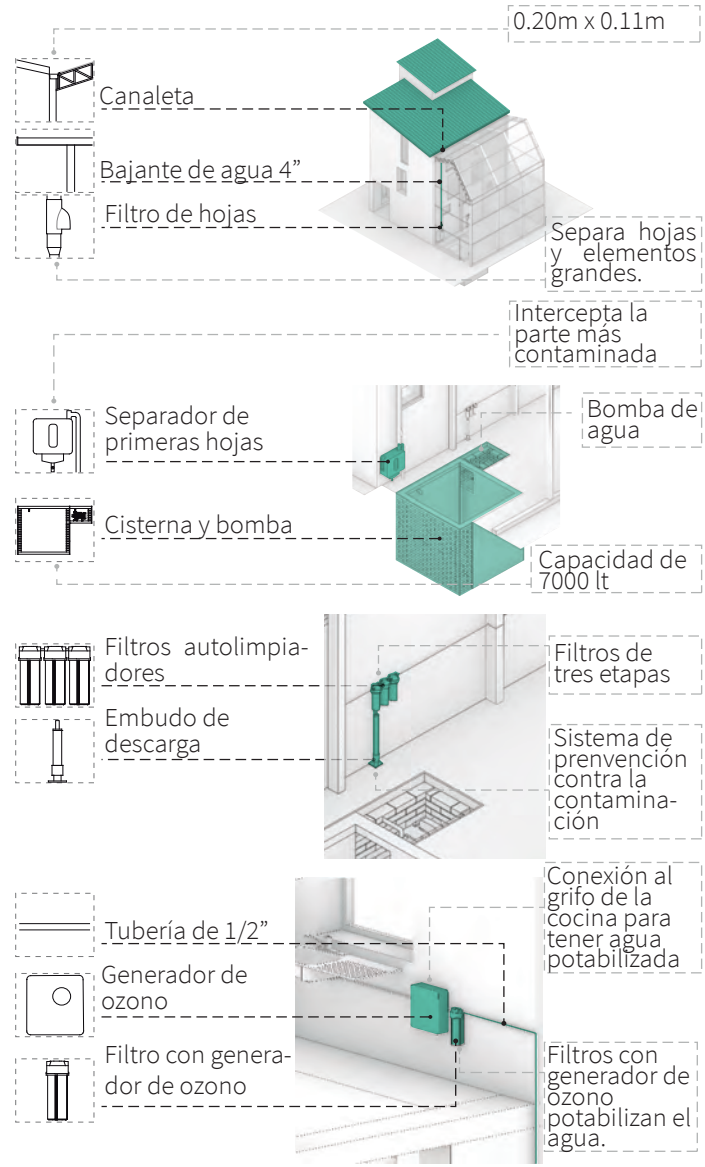
ESTRATEGIAS

Recolectar y tratar el agua lluvia es mantener el ciclo natural, pues su finalidad es reutilizarla como: agua para uso doméstico, seguido de aguas grises tratadas para descargas sanitarias y posteriormente una vez que se ha llegado a su máximo nivel de uso, el agua se devuelve tratada al ciclo de la tierra para ciertas plantaciones y cultivos, volviéndose así en un sistema regenerativo. En Quito, los índices de precipitación mensuales son elevados, siendo el menor de 116mm. No se recomienda emplear el agua lluvia con fines tratables cuando su precipitación es menor a 40mm [86]. El tratamiento de agua lluvia inicia con la recolección de esta mediante las cubiertas inclinadas que presenta el proyecto, el área de cubierta es de 68,15m2 por cada vivienda dando como captación mensual de agua lluvia la cantidad de 14702 lt. El implementar este diseño, trae consigo beneficios en la reducción de la huella hídrica, además que puede ser adaptable a nivel residencial [87].

Corte Vivienda - Invernadero adosado



Sistema de recolección y tratamiento de agua lluvia



RENDERS

Invernadero adosado residencial **FIGURA 1**
Habitación, materialidad madera y paja conexión con invernadero adosado **FIGURA 2**
Invernadero comunal, agricultura vertical **FIGURA 3**
Vista de fachada posterior, composición **FIGURA 4**


1


2


3


4









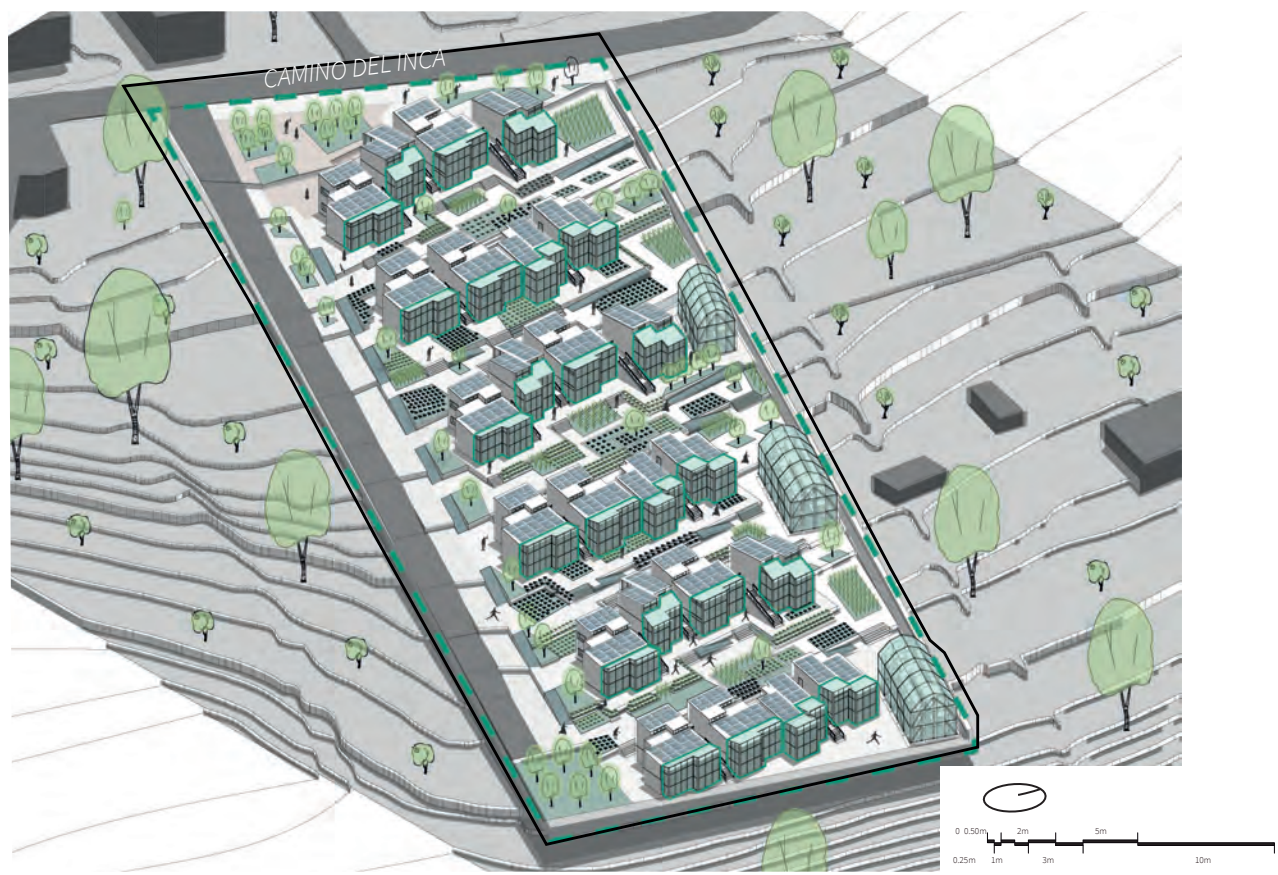


MURO AISLANTE

Gavilanes Beneras Carlos

Los módulos de paja son residuo de agricultura que sirven como biomaterial en la construcción, durante su crecimiento absorben el dióxido de carbono, generando una huella de carbono negativa [88]. Tiene un alto valor a la resistencia térmica (R) lo que genera aislamiento y evita las pérdidas de calor, contribuyendo al confort de las viviendas. Este tipo de construcción utiliza muros anchos, para un mejor aislamiento y se considera las ventanas de doble cristal para evitar los puentes térmicos, y que el calor interior de la vivienda no se disipe hacia el exterior [89].

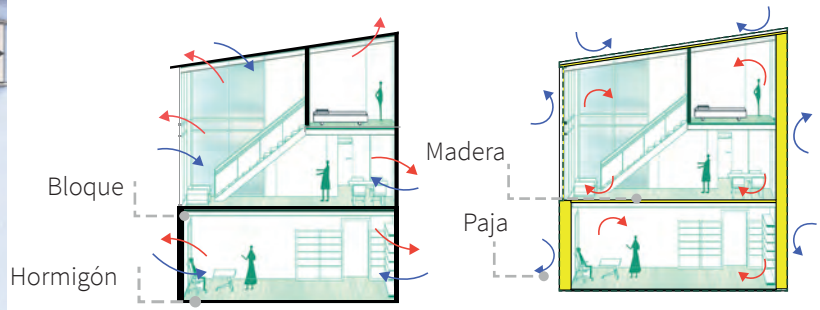
Isometría

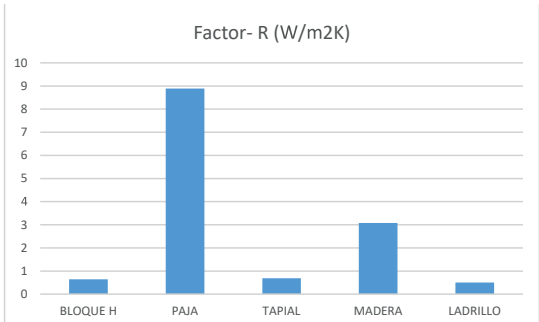


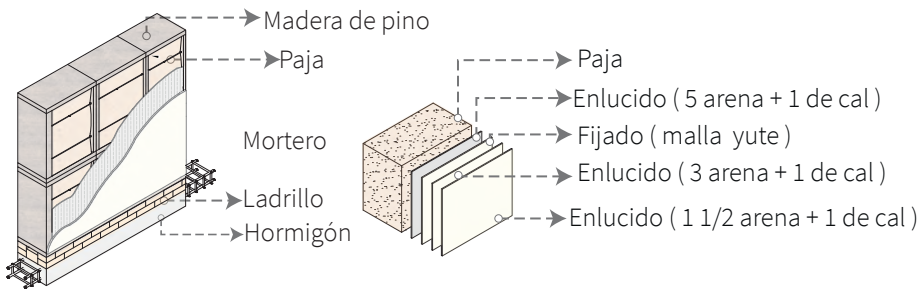


Vivienda de bloque

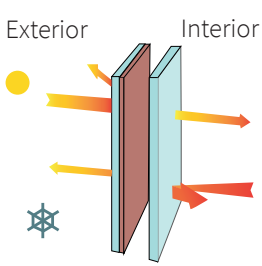
Vivienda de aislante







CÁLCULO DEL PAQUETE CONSTRUCTIVO			
N	λ [W/mk]	Espesor(e)	valor R e / λ
Paja	0,045	0,4	8,89
Capa 1	0,5	0,005	0,01
Malla	0,04	0,002	0,05
Capa 3	0,5	0,01	0,02
Capa 4	0,5	0,01	0,02
			9,00





Tipo	Espesor	V R	Factor u
Vidrio doble	0,3	0,9	3,16



ESTRATEGIAS

Los ambientes saludables son importantes para el rendimiento de las personas, una buena iluminación natural logra sensaciones de comodidad, permite realizar actividades por un período más largo, dando bienestar dentro del entorno construido [90]. La renovación del aire contaminado a través de la ventilación natural permite un cambio constante de aire en el interior, lo que ayuda a refrescar los espacios y a crear ambientes confortables. Esto está relacionado con los ambientes biofílicos que permiten una conexión con la naturaleza a su vez ayudan a la restauración del hábitat considerando la creación de espacios verdes lo que proporciona repuestas biológicas y psicológicas positivas [91].

Iluminación natural

ÁREAS	Minimo (LUX)	Recomendado	Optimo
Dormitorio	100	150	300
Cuarto Aseo - baño	100	150	300
Cuarto de estar	200	300	500
Cocina	100	150	300
Estudio Trabajo	300	500	750

Fuente: NEC- Ecuador

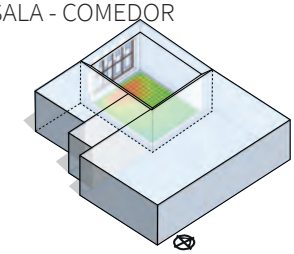
Ventilación Natural

Q tot= 0.15 Apiso + 3.5(N dorm + 1)

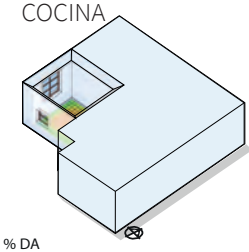
A piso	83
N dormitorio	2
TOTAL	20,45 l/s

Qtot = Requerimiento de aire fresco (l/s)
Apiso= Área de la vivienda (m2)
Ndorm= Número de dormitorio (No menos de 1)

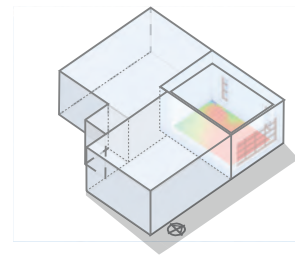
SALA - COMEDOR

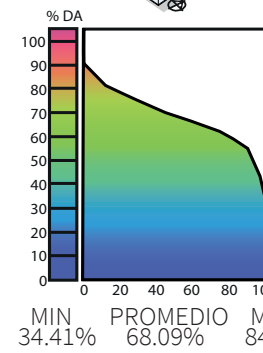


COCINA



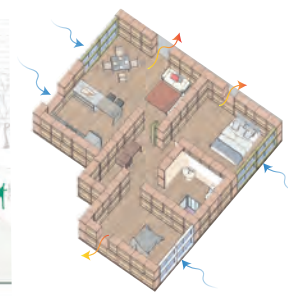
HABITACIÓN 1



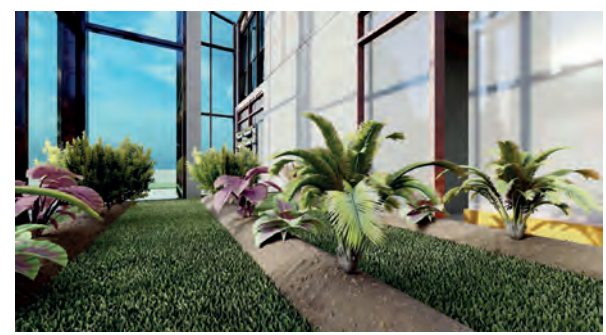


Buena ventilación natural





Ambientes biofílicos



RENDERS

Sala duplex **FIGURA 1**
Dormitorio máster **FIGURA 2**
Zonas humedas cocina **FIGURA 3**
Visualización exterior **FIGURA 4**

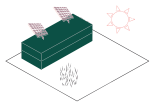

1


2

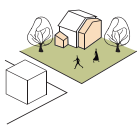

3


4









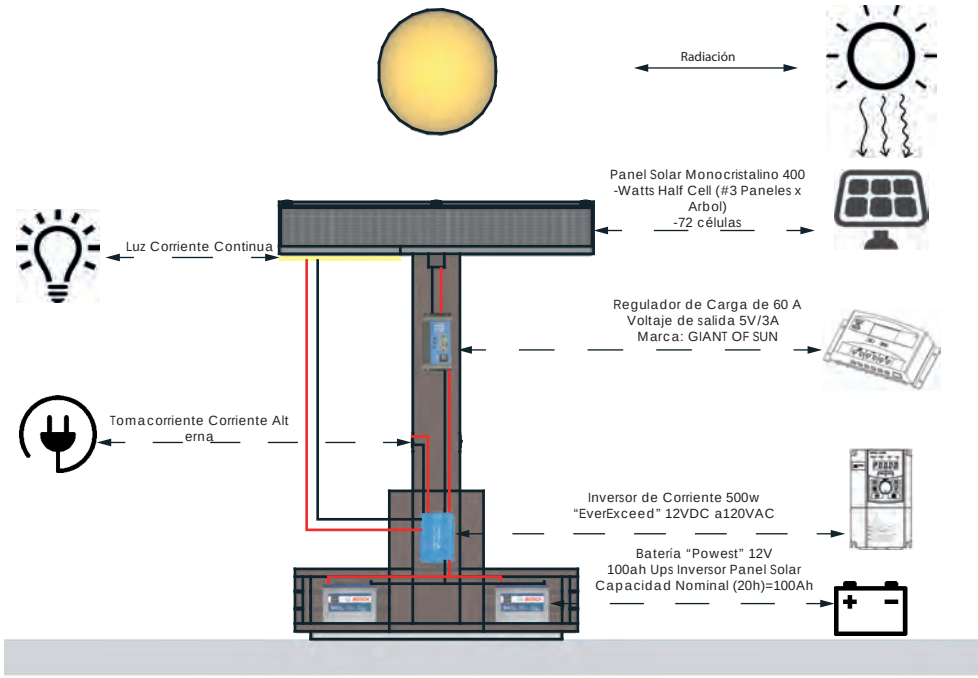
INVERNADERO ADOSADO

Melo Delgado Xavier

Los mobiliarios y paneles solares permiten dinamizar el exterior, a través del acceso de energía fotovoltaica en el espacio público, siendo parte de la renovación del área abierta publica, generando alternativas que producen recolección de energía solar y logran interacción entre los usuarios que habitan el lugar. Este mobiliario es reubicable y puede mover o conectar adaptados a los diferentes tipos de situaciones como motivos recreativos o celebraciones [92]. La energía solar es una fuente que destaca por su naturaleza inagotable, renovable y que se puede utilizar con libre polución, aprovechando la energía que produce y se puede almacenar, para usarla posteriormente [93].

Isometría

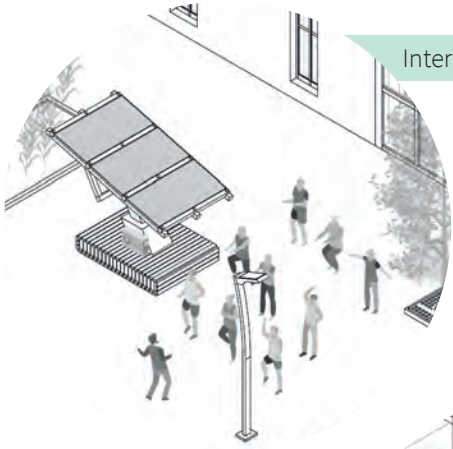




Árbol Solar

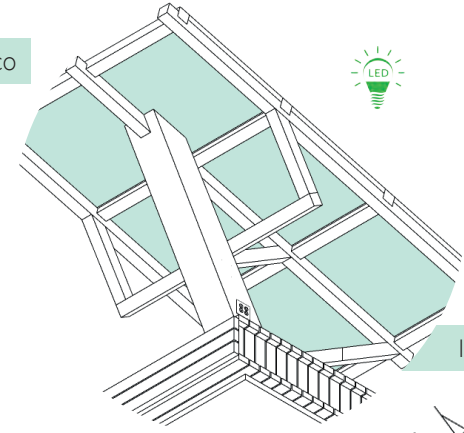
Educación
Energía
Renovable

A través de los módulos con forma de árboles solares, se plantea espacios en el exterior del proyecto que permitan la interacción entre usuarios y el conocimiento del proceso de captación de energía de los paneles, logrando así que estas zonas sea una muestra replicable en varias escalas [2].

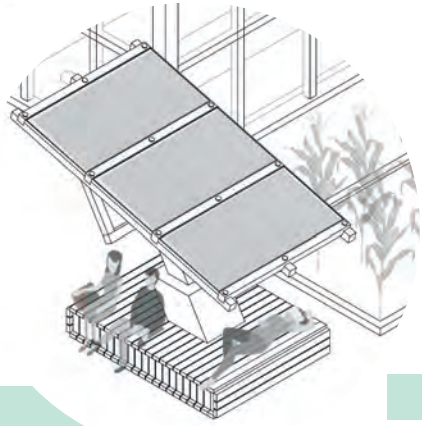


Interacción al espacio público

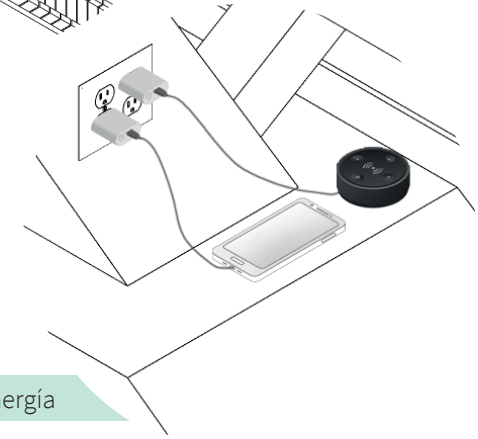
Espacio Público



Iluminación



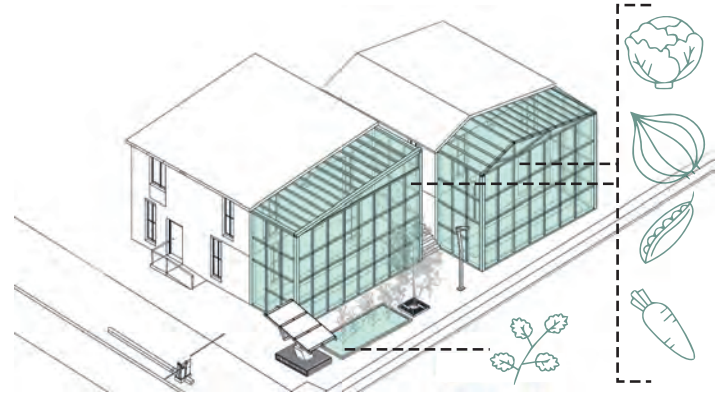
Mobiliario de estancia

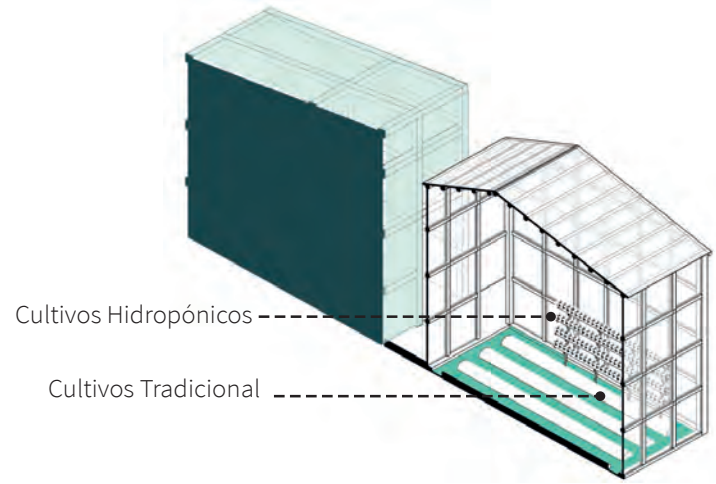


Suministro de Energía

ESTRATEGIAS

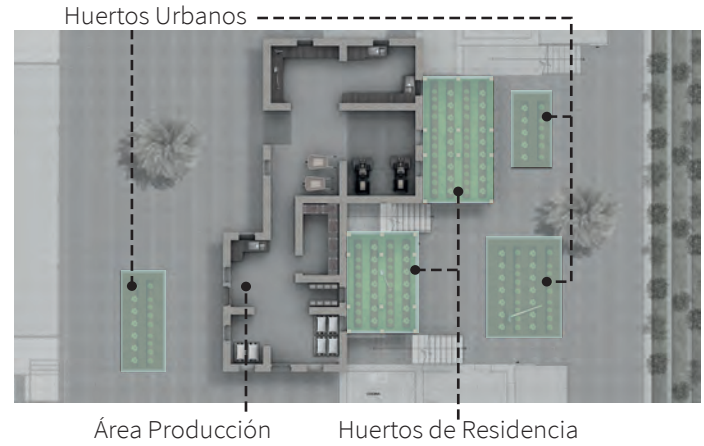
Para contrarrestar los riesgos inherentes en la producción de cultivos a libre exposición, se utilizan invernaderos que con características controladas de radiación temperatura y humedad para la producción de agricultura para consumo personal. Así pues, se desarrolla el crecimiento y producción agrícola urbana a través de estos huertos incrementando así la cantidad y calidad de producción, así como las oportunidades de comercio. De esta manera se logra una agricultura responsable que satisface las necesidades locales y fomenta la longevidad de los sistemas de cultivo [94]. La regulación de temperatura a través del invernadero adosado permite en el interior generar ganancias de calor por medio de la captación solar, y gracias a la ventilación natural del proyecto se mantenga un grado de confort térmico en el interior de la edificación [95].





Invernadero Adosado





RENDERS

"Dormitorio vista Invernadero" **FIGURA 1**
"Comedor-Cocina" Monoambiente **FIGURA 2**
Invernadero Adosado Autocultivo **FIGURA 3**
Exterior Espacio Público **FIGURA 4**


1


2


3

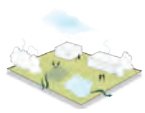

4











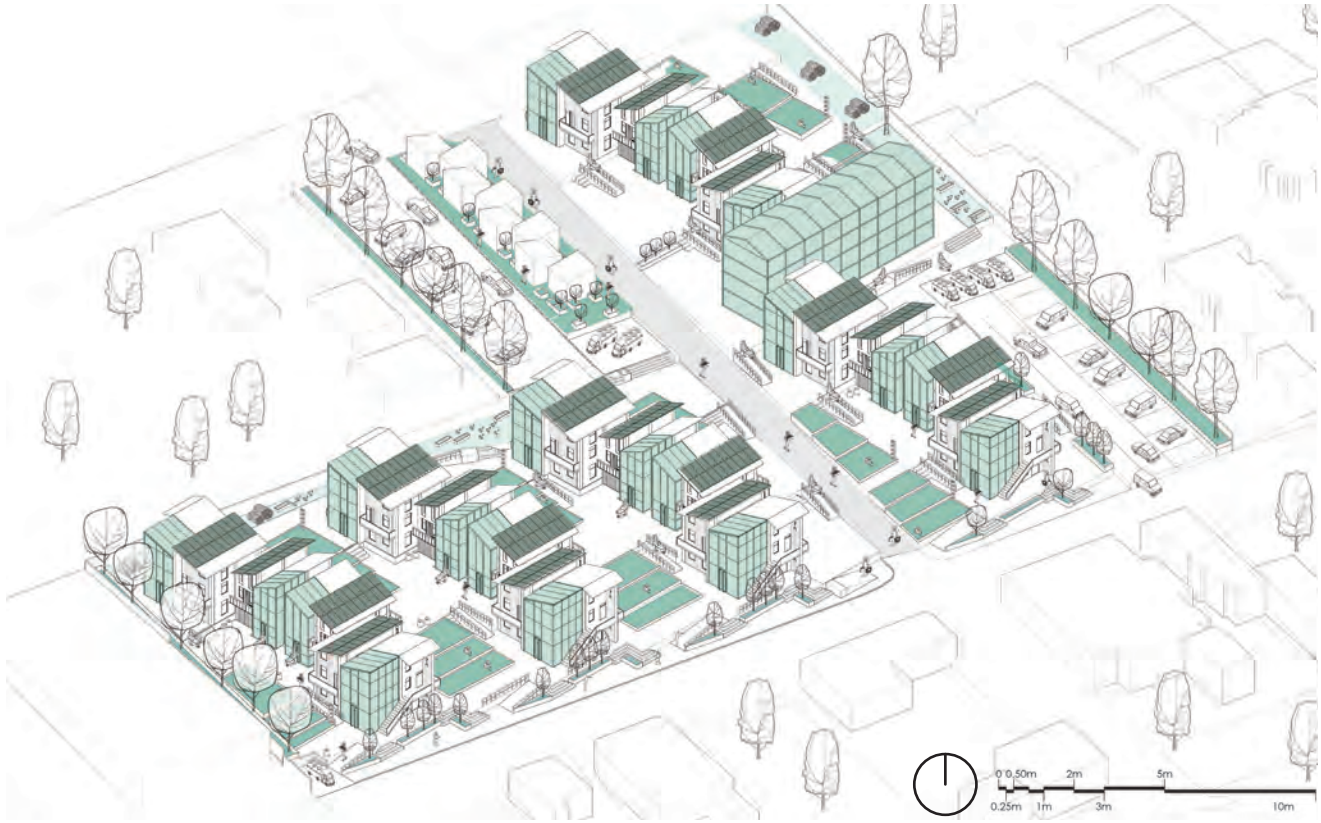
AGRICULTURA URBANA

Maldonado Gallegos Génesis

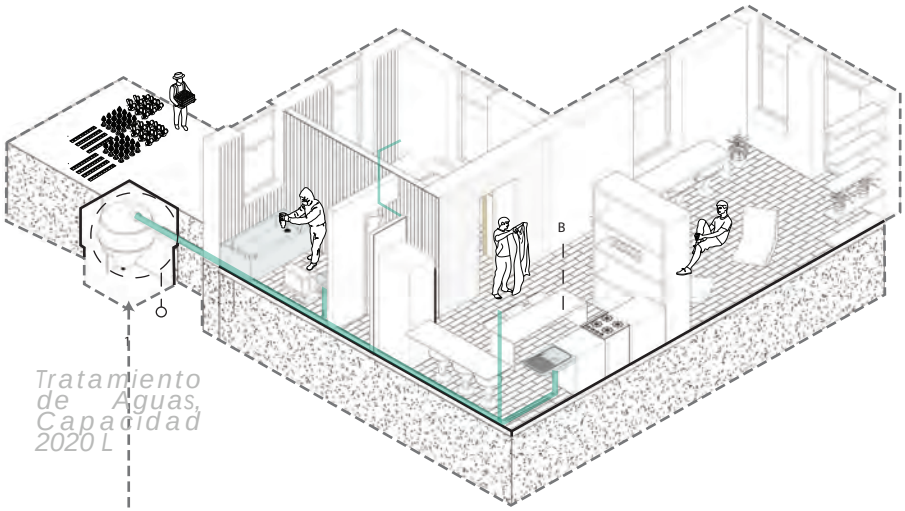
El tratamiento de aguas grises trata de resolver problemas sobre escases de agua, explotación de recursos, reutilización del agua, tratando de solucionar el cambio climático, el cual afecta directamente a las condiciones de vida de los usuarios [1].

Como característica principal es un enfoque sistémico ya que implica un sistema de recolección de aguas grises, los cuales se pasan por filtros para poder reutilizar esta agua hacia cultivos, jardines, limpieza de vehículos, con el fin de bajar el impacto ambiental siendo este un principio regenerativo en donde se utiliza el 100% del agua [2].

Isometría



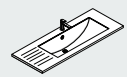
Tratamiento de aguas Grises



Actividades de Recolección de Agua para 18 habitantes (6 bloques de vivienda

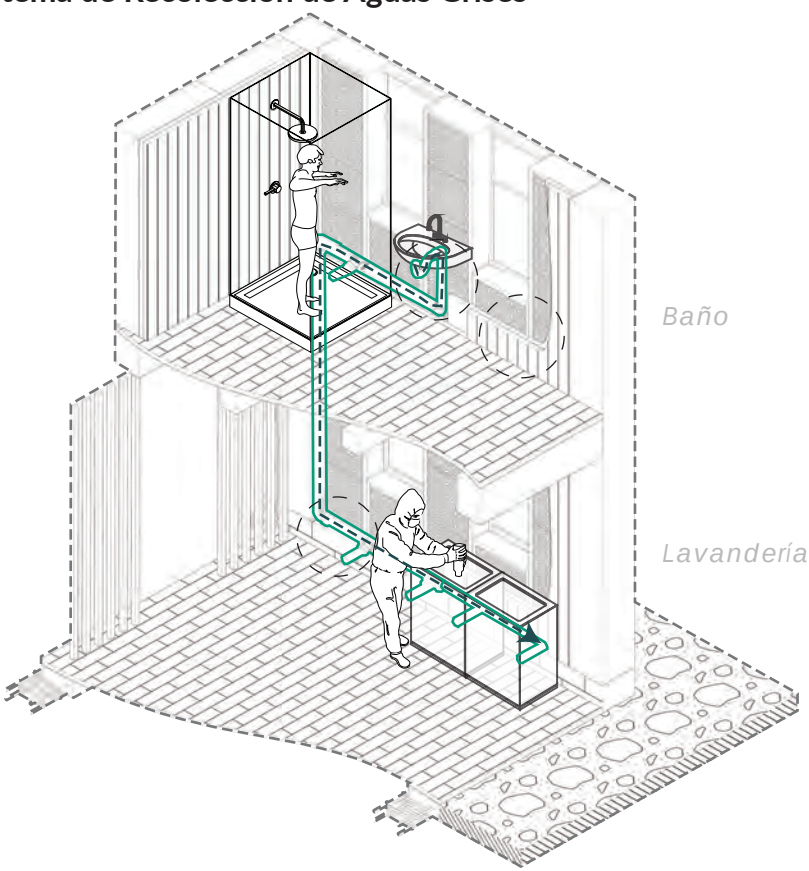

LAVABO DE MANOS


DUCHA

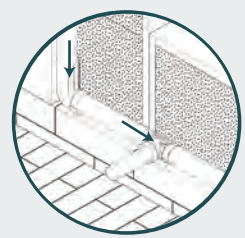

LAVABO COCINA

Limpieza de la Casa	30 L
Beber y Cocinar	20 L
Aseo Personal	50 L
Lavado de Ropa	200 L
Uso de Ducha	175 L
Lavado de manos	30 L
Total de Lt por familia	505 L
Total de Ltr	2020 L

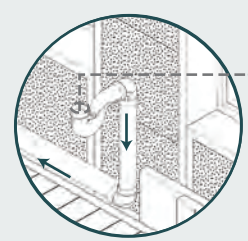
Sistema de Recolección de Aguas Grises



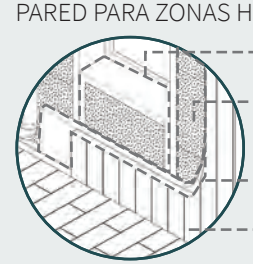
INSTALACIÓN DE TUBERIA PARA LAVANDERÍA


Tuvo de Media

INSTALACIÓN DE TUBERIA LAVAMAOS



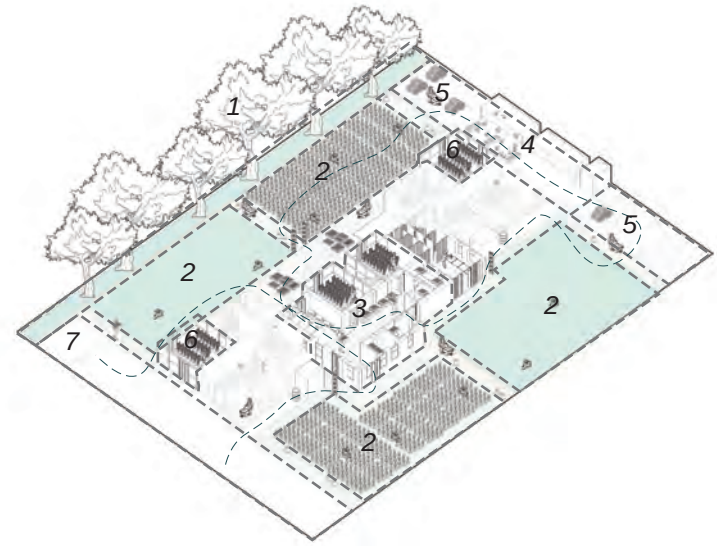
PARED PARA ZONAS HUMEDAS



ESTRATEGIAS

A partir del crecimiento de las ciudades desde el último siglo existe unos escases en alimentos, los cuales al no haber una oferta continua existe niveles altos de demanda, por esta razón se propone la agricultura urbana la cual se basa en dar espacio a la producción de alimentos orgánicos, vincular la edificación con la agricultura en espacios reducidos como, techos, balcones, patios, de esta forma cada familia puede ser autosuficiente con respecto a sus alimentos y su economía ya que puede producir más de lo que consume [3].

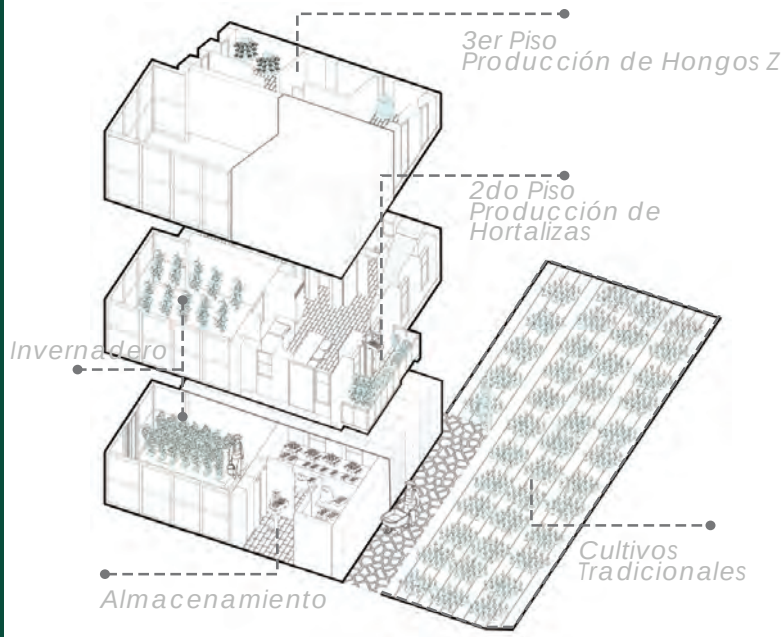
De esta forma se mantiene un ciclo ecológico sin necesidad de usar pesticidas, ni químicos que dañen el medio ambiente, los desperdicios de los mismo sirve de abono de esta forma se genera un ciclo regenerativo, al estar la agricultura dentro de la ciudad permite este ciclo de oferta en donde el consumidor puede acceder fácilmente y bajar los índices de contaminación con respecto al trasporte del producto [4].

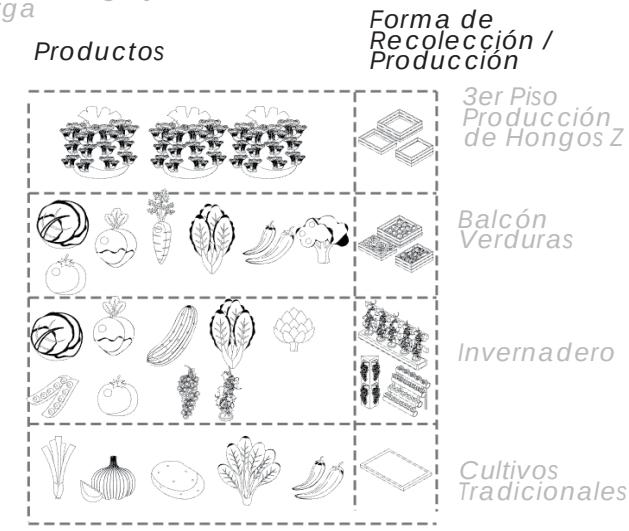


1. Intercambio de Hábitat
2. Cultivos
3. Almacenamiento
4. Animales de Granja
5. Zona de Compostaje
6. Invernaderos
7. Zona de Carga y Descarga

FAR
-Área de construcción bruta: 5055 m 2
-huella 15 vivienda 1-62m2;Y de 15 vivienda
2-75M2
TOTAL 5055M2
-Área total del proyecto = 7475,84 m 2
-Proyecto FAR: 5055 / 7475,84 = 0,67
-Un FAR de 0,67 requiere el 25% para Agricultura Urbana
Area:7475,84m2 x 0.25 = 1868.96m 2

AGRICULTURA URBANA / Vivienda Productiva

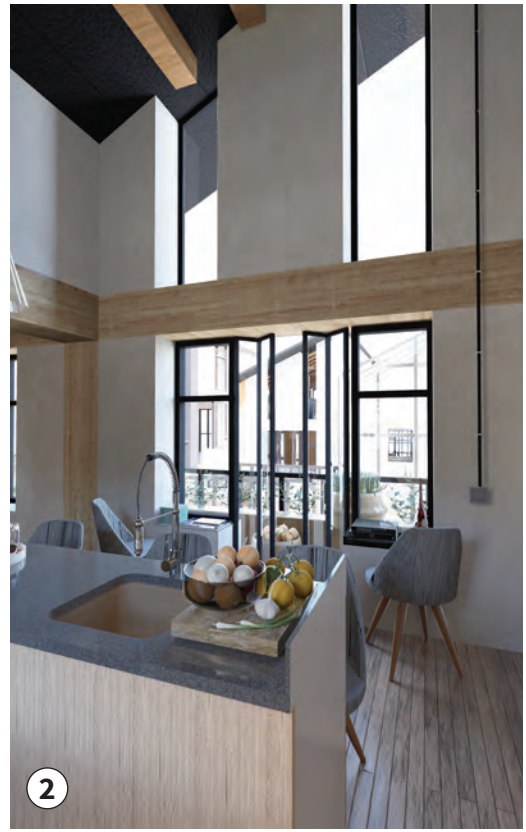




RENDERS

DORMITORIO / MATERIALIDAD **FIGURA 1**
COCINA/ VENTILACIÓN **FIGURA 2**
ÁREA DE PRODUCCIÓN (HONOGOS Z) **FIGURA 3**
INVERNADEROS **FIGURA 4**


1

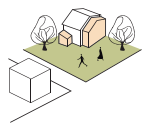

2


3


4







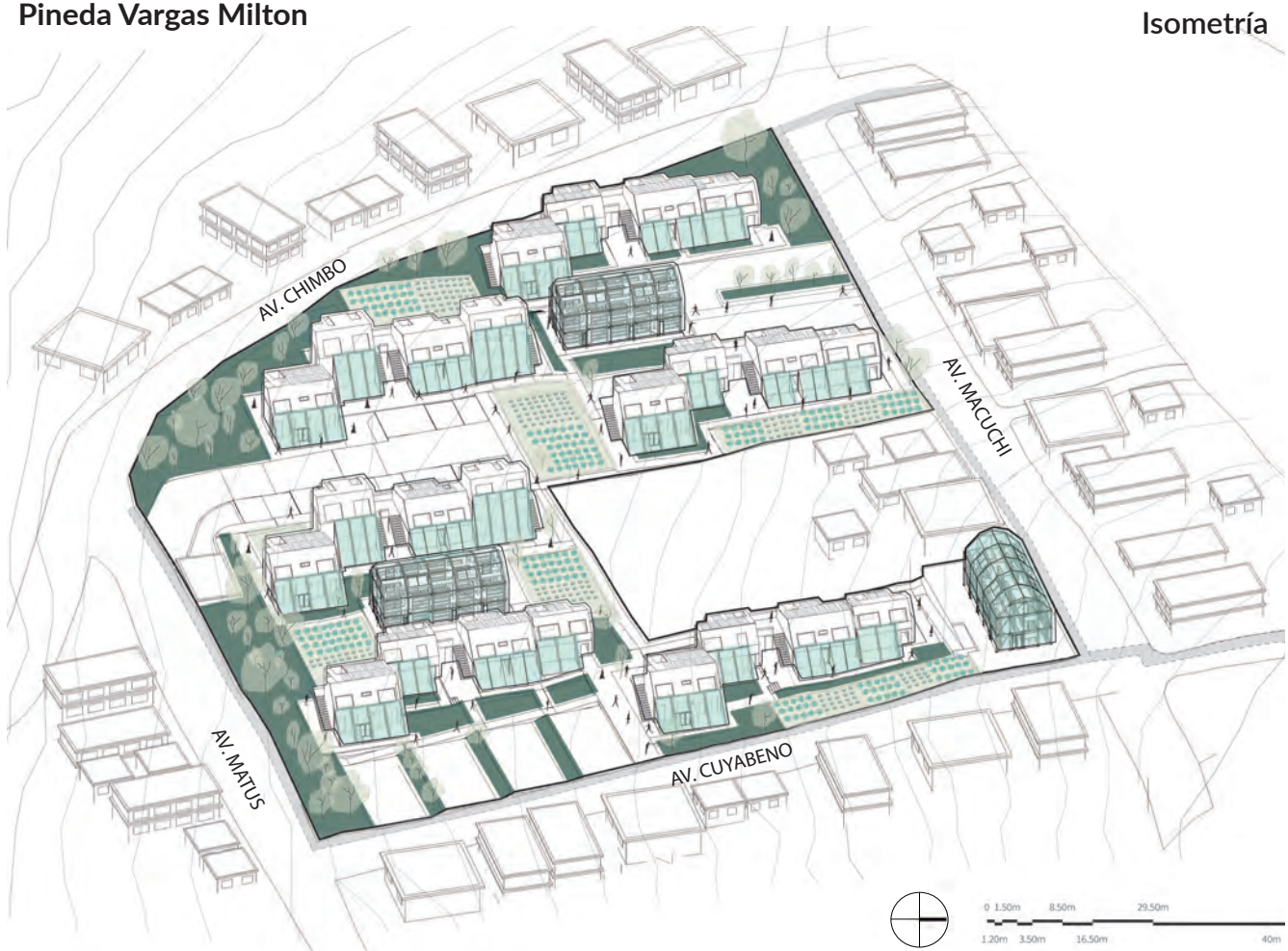


AGRICULTURA VERTICAL

Pineda Vargas Milton

El proyecto enlaza la vivienda con la agro-productividad dentro de los limites urbanos, formando una conexión y sustentabilidad encaminada hacia la permacultura, tratando de optimizar los espacios de agricultura a través del uso de agricultura vertical en invernaderos, junto con los huertos adosados para generar el comercio o intercambio de productos dentro y fuera del proyecto [100]. La agricultura en zonas urbanas fortalece la convivencia entre la sociedad y el entorno natural, además estas prácticas incentivan a la comunidad a formar parte del proyecto y a generar la conciencia para replicar estas estrategias en otros proyectos [101].

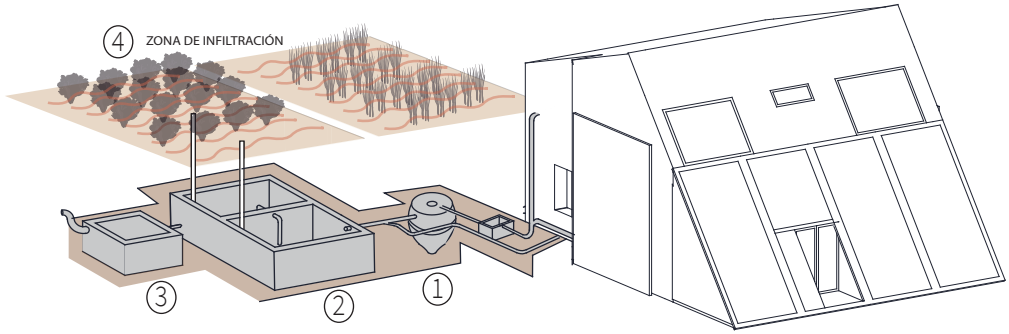
Isometría



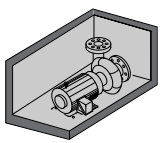
SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

④ **ZONA DE INFILTRACIÓN**

Zonas de riego al aire libre con agua previamente tratada mediante cámaras de filtración para el correcto uso y riego de los huertos.

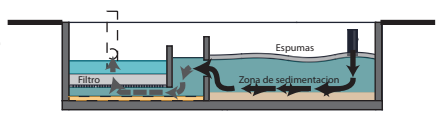


③ **BOMBA DE EXTRACCIÓN**



Bomba de extracción de 3hp para la capacidad de riego de 100m2/min. en las parcelas del proyecto.

② **SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y GRISES**



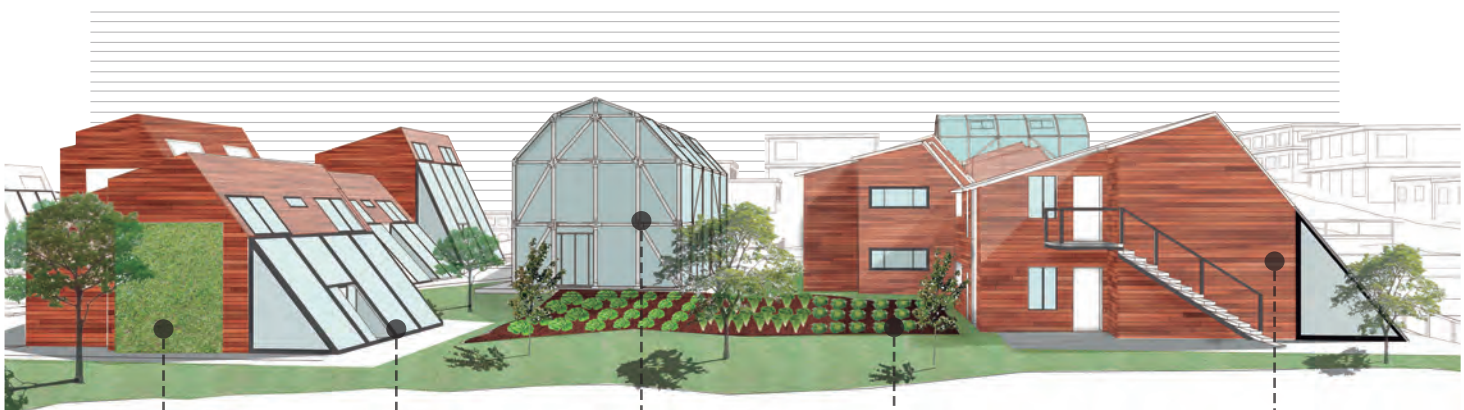
Tanque de tratamiento de hormigón con dimensiones de 20x 10x3(m) . Cuenta con cámaras especiales para el tratamiento de aguas grises y aguas negras ya tratadas.

① **SISTEMA DE AGUAS NEGRAS**



Capacidad del tanque de 2000lts con capara de lodos especialmente para el tratamiento de aguas negras. tanque comprendido para un bloque residencial de 12 personas .

FACHADAS DE VIVIENDAS AGRO-PRODUCTIVAS



Muro verde donde se encuentran plantas como lo es el taxo.

Invernaderos adosados a la fachada, huertos independientes para cada propiedad .

Invernadero vertical de 3 pisos de alto .

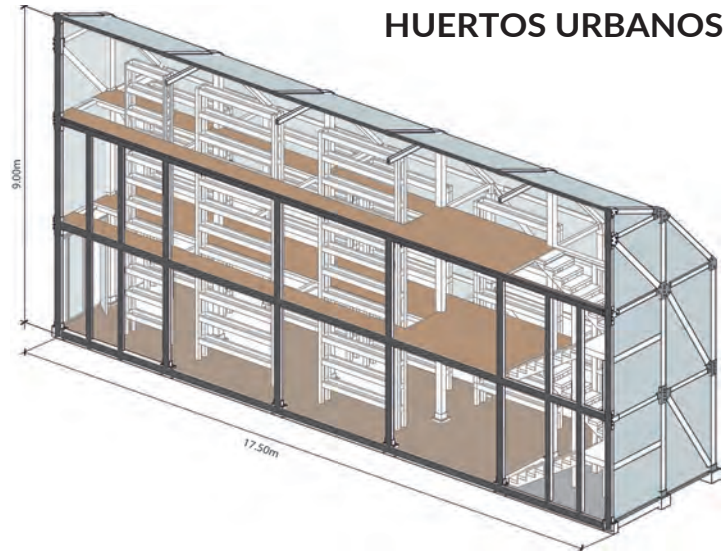
Huertos al aire libre aprovechando las condiciones del terreno y las zonas agro-productivas.

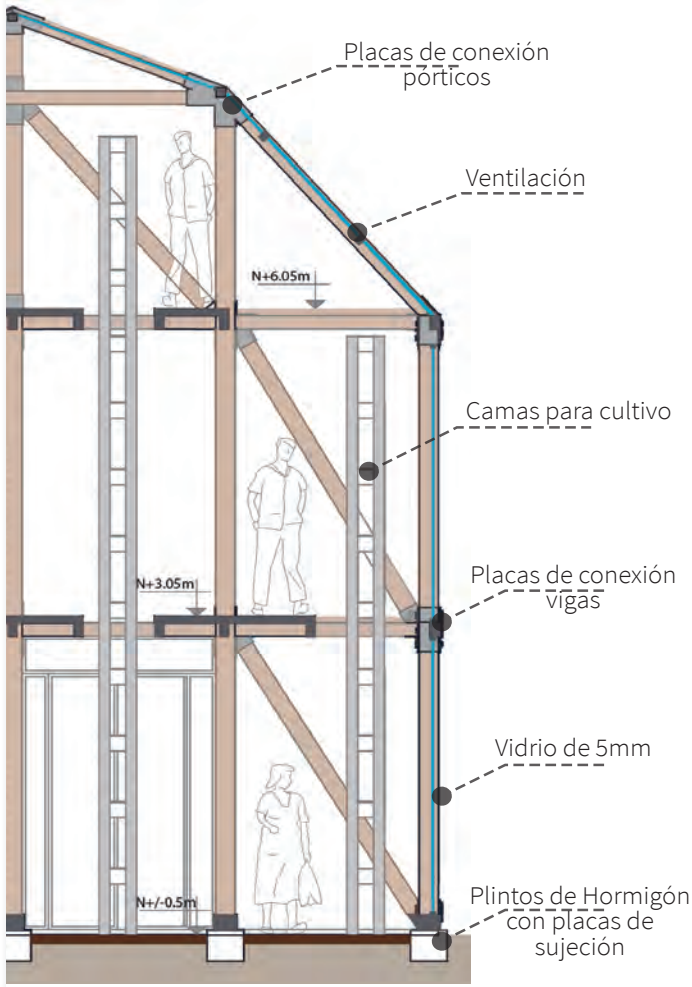
Diseño de viviendas con materiales aislantes que brindan un buen confort térmico.

ESTRATEGIAS

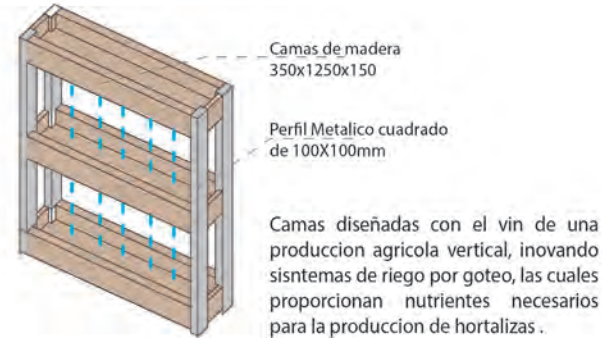
Según la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los huertos urbanos "son espacios cubiertos o no, destinados para el cultivo de flores, plantas aromáticas, hortalizas, hierbas medicinales, frutales, a escala doméstica y proporcionan alimentos frescos, generan empleo, reciclan residuos urbanos, crean cinturones verdes y fortalecen la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático" [102]. Estos huertos fortalecen la economía local y mejoran la salud alimenticia de los habitantes del proyecto [103].

HUERTOS URBANOS





-El Uso de huertos urbanos tiene como finalidad poder satisfacer las necesidades productivas del sector, creando un enlace con el entorno agrícola del sector formando un acoplamiento en lo productivo, la agricultura y la vivienda. La sinergia de estos tres cuerpos logra elevar el concepto de huertos, comercio y residencia a vivienda agro-productiva.



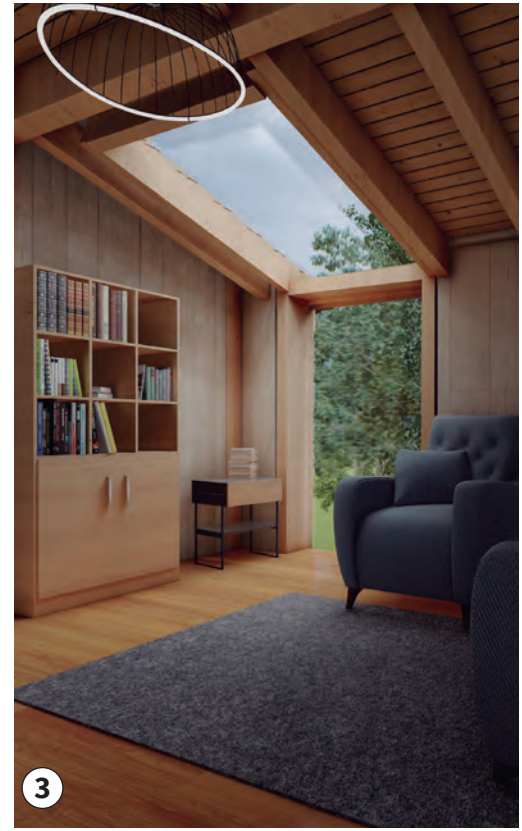
Los huertos urbanos están destinados a formar parte de la economía del sector urbano siendo este parte de los ingresos e imagen del sector. Conservar buenas prácticas medio ambientales para el buen vivir de la población, generando nuevas formas de aprovechamiento de espacios y producción de alimentos para el consumo interno y externo [4].

RENDERS

Render exterior Invernadero **FIGURA 1**
Render interior 1er piso- Sala **FIGURA 2**
Render interior 2do piso- Sala **FIGURA 3**
Render exterior Bloq. Res. 1 y 2 e invernadero **FIGURA 4**


1

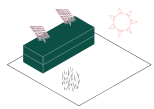

2

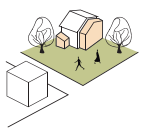

3


4











MURO GAVIÓN

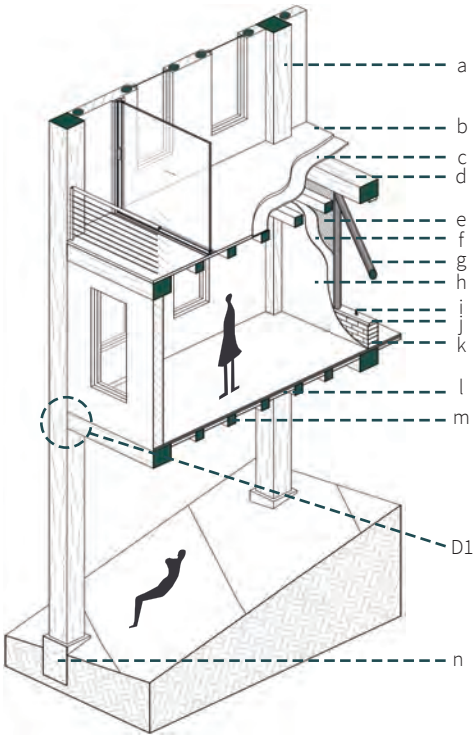
Carrera Valencia Daisy

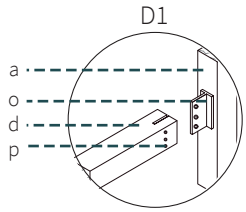
El proyecto está ubicado en el barrio Vista al Valle, parroquia La Argelia, interactuando con un entorno que presenta características agrícolas; su diseño plantea la utilización de técnicas y materiales típicos de la arquitectura vernácula como la madera y el bahareque, siendo estos una alternativa de construcción de bajo impacto ambiental [104]. Además de ser materiales accesibles y regenerativos, el bahareque presenta un comportamiento térmico favorable para las necesidades del proyecto, también es un material liviano, flexible y con una mampostería estructural resistente a los sismos; mientras que la madera es un material que estructuralmente proporciona una estabilidad, rigidez y dureza para las viviendas. [105].



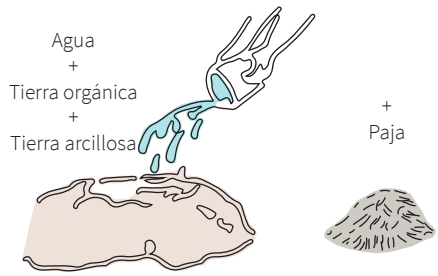
Isometría

Sistema constructivo con madera y bahareque

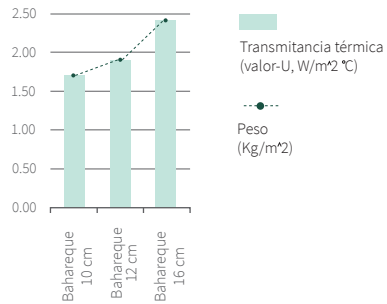




a) Columna Teca de 30x30cm
b) Piso de madera
c) Sobre piso
d) Viga Teca de 30x30cm
e) Tiras de bambú
f) Relleno de tierra y paja (bahareque)
g) Bambú
h) Afinado
i) Perno de anclaje
j) Solera de Teca
k)Sobrecimiento de ladrillo
l) Capa aislante de lana mineral de 80 mm
m) Vigeta de Teca de 10 x 18 cm
n) Cimentación de hormigón natural
o) Escuadra con pernos en anclaje de zanca
p) Agujeros de pernos



Material	Densidad Kg/m3	Conductividad W/mK
1.Bahareque	1.289	0.17
2.Madera	1.289	0.28



Fachada Oeste

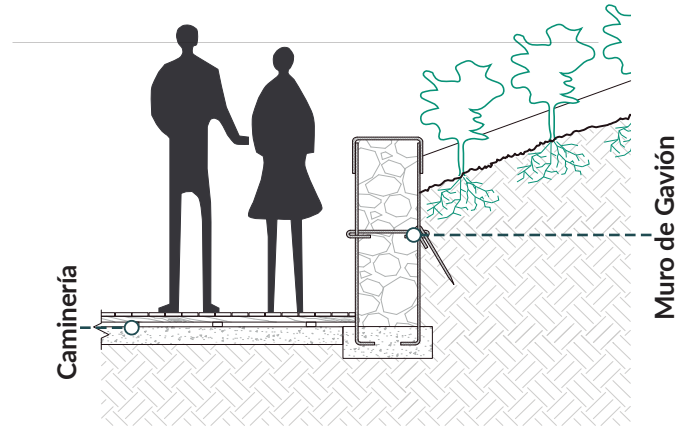


ESTRATEGIAS

Las plataformas son una solución mediante la cual adaptarse a la prominente topografía del terreno, con el propósito de realizar huertos, áreas recreativas y la recuperación ecológica [106]. Para ello se utiliza un material efectivo y amigable con el medio ambiente como es el muro de gavión, este no interfiere con el crecimiento de las plantas y se fusiona con el paisaje natural, aportando además una estructura flexible, permeable, monolítica y extremamente resistente de modo que optimiza el espacio suburbano, protege el suelo de la erosión y de los efectos de la alta pluviosidad de la zona [107].

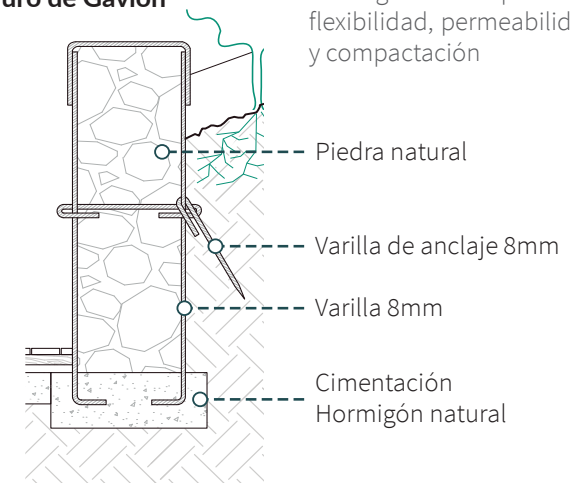
Corte en perspectiva - Plataformas



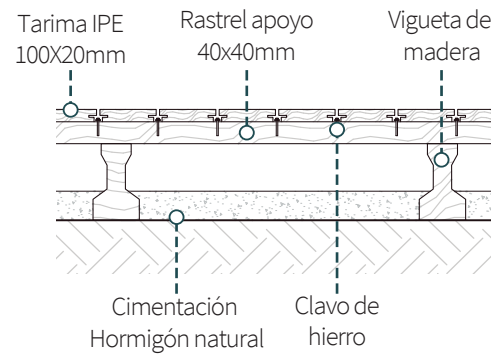


Muro de Gavión

Los gaviones permiten flexibilidad, permeabilidad y compactación



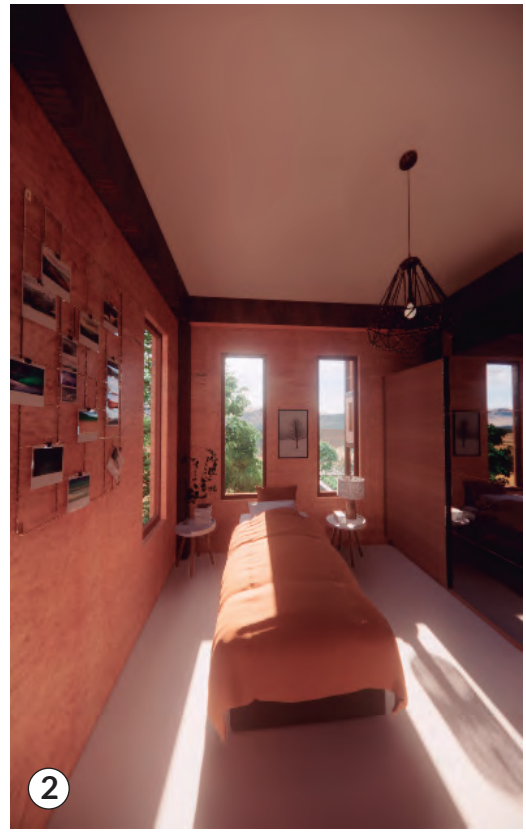
Caminería

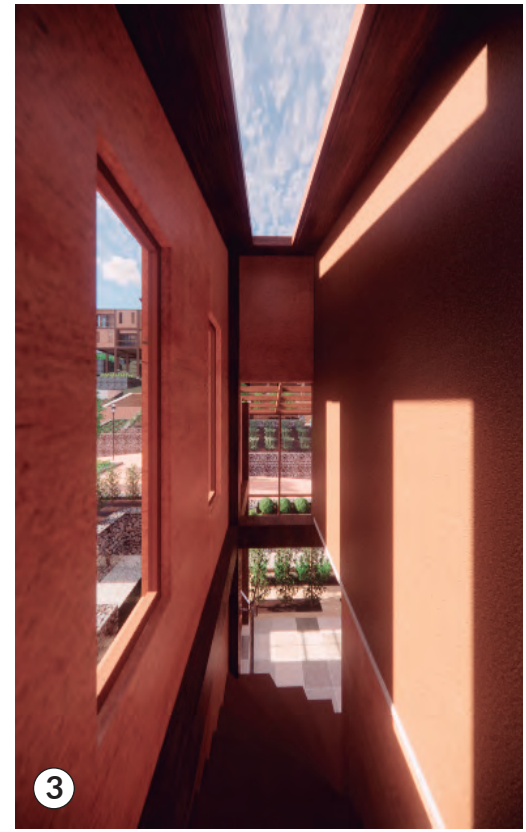


RENDERS

Sala, conexión con el invernadero **FIGURA 1**
Dormitorio 1, bahareque y madera **FIGURA 2**
Masa Térmica, calentamiento solario de cubierta **FIGURA 3**
Visualización Exterior **FIGURA 4**


1

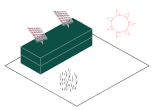

2


3


4





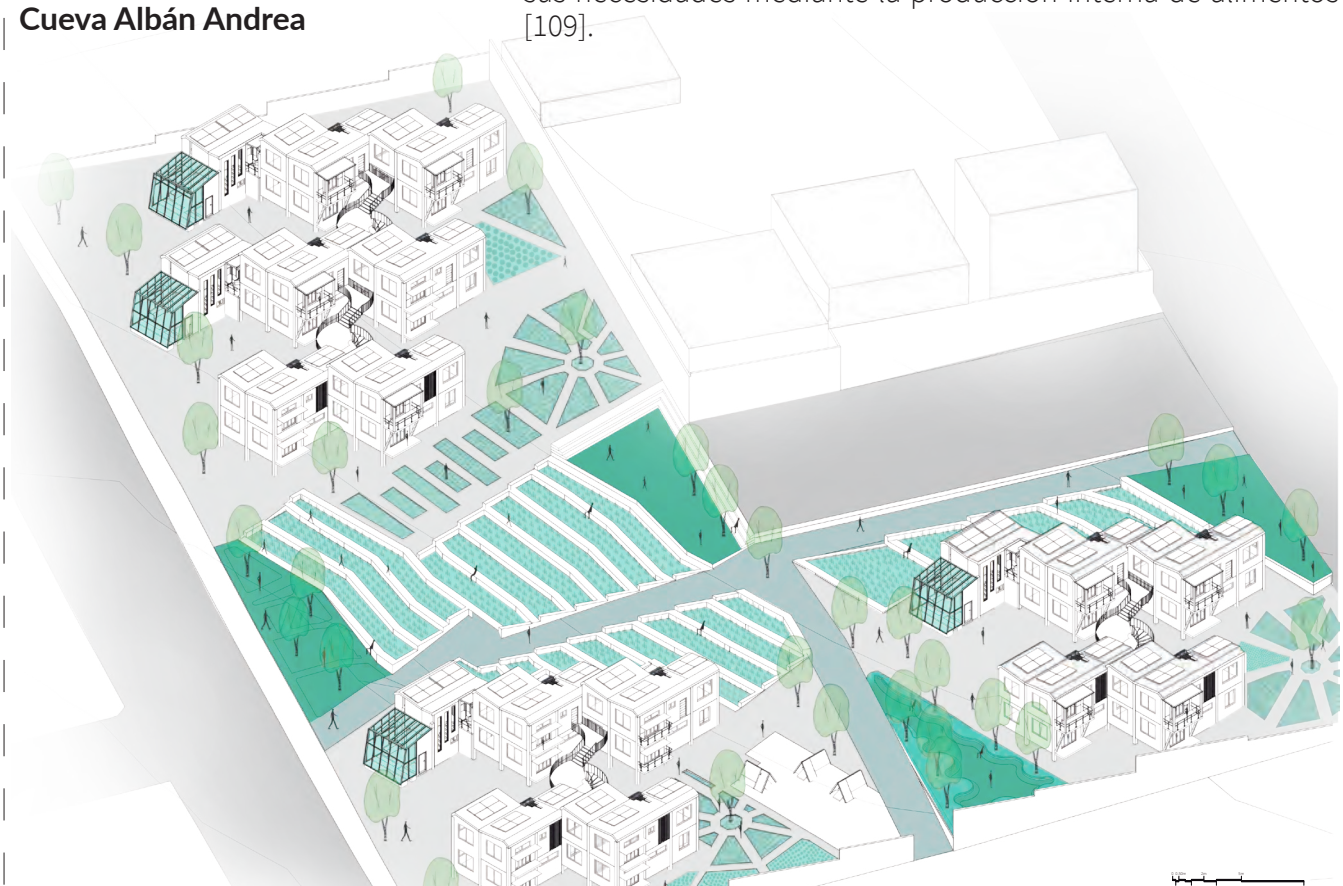


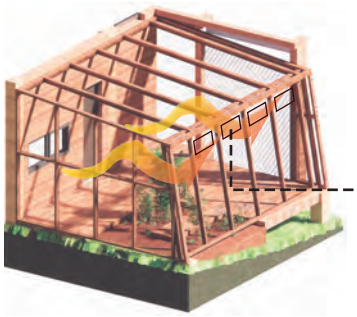


BALCONES SOLARES

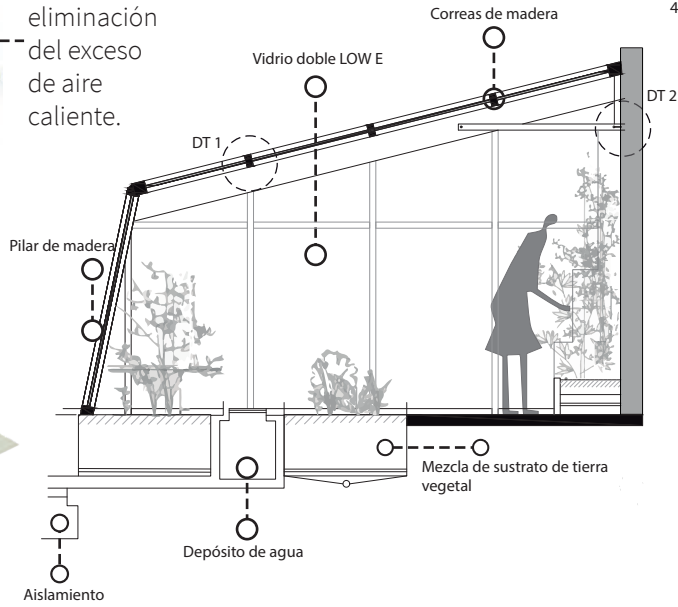
Cueva Albán Andrea

La vivienda agro-productiva implantada en el barrio Hierba Buena entre las calles Sarayacu y Av. Caracol, se destaca por el implemento de calefacción pasiva mediante invernaderos adosados, orientados hacia el este, internamente se conectan con las áreas sociales, creando un espacio sinérgico entre esta zona vegetada y la vivienda, la vegetación integrada en este espacio, corresponde a vegetación productiva, que colabora con la agro producción y auto sustento, en la que está enfocado el proyecto, sin embargo su principal función se da como elemento mediador en de la regulación térmica que permita alcanzar temperaturas interiores de bienestar según modelo adaptativo [108]. El crecimiento urbano es inminente, por lo que es crucial integrar la arquitectura con elementos como huertos urbanos, públicos y privados, que permitan la producción agrícola, proporcionando espacios vivos, fomentando la recuperación de espacios urbanos y periurbanos que llevan a la ciudad a un metabolismo circular en el que sea capaz de cubrir sus necesidades mediante la producción interna de alimentos [109].

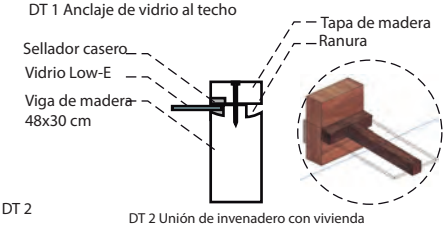




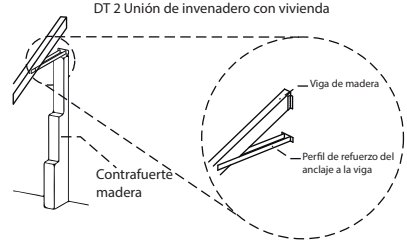
Aberturas superiores para la eliminación del exceso de aire caliente.



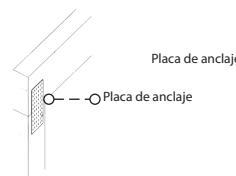
DT 1 Anclaje de vidrio al techo



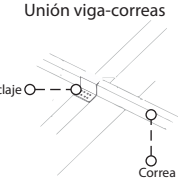
DT 2 Unión de invenadero con vivienda



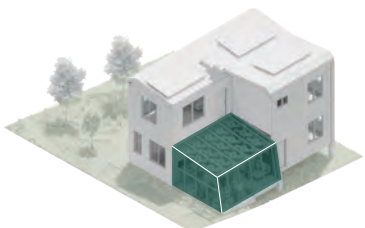
Unión viga-pilar



Unión viga-correas



Calefacción Pasiva con uso de invernaderos





ESTRATEGIAS

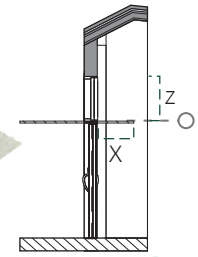
La estantería solar colocada horizontalmente por lo general se encuentra por encima del nivel de visión, su colocación, tiene como propósito proteger los espacios interiores próximos a aberturas de la radiación solar directa, dirigiendo la luz que ingresa hacia el techo del ambiente que protege, Proporcionando sombra, y evitando una sobre exposición a la radiación, distribuyendo la luz forma uniforme en el interior de los ambientes [110].

Su diseño toma en cuenta principalmente los siguientes parámetros:

- Localizarlo a una distancia mínima del techo de 60 cm.
- Su profundidad en el interior de la ventana debe ser igual a la altura que está por encima del área acristalada del estante [111].

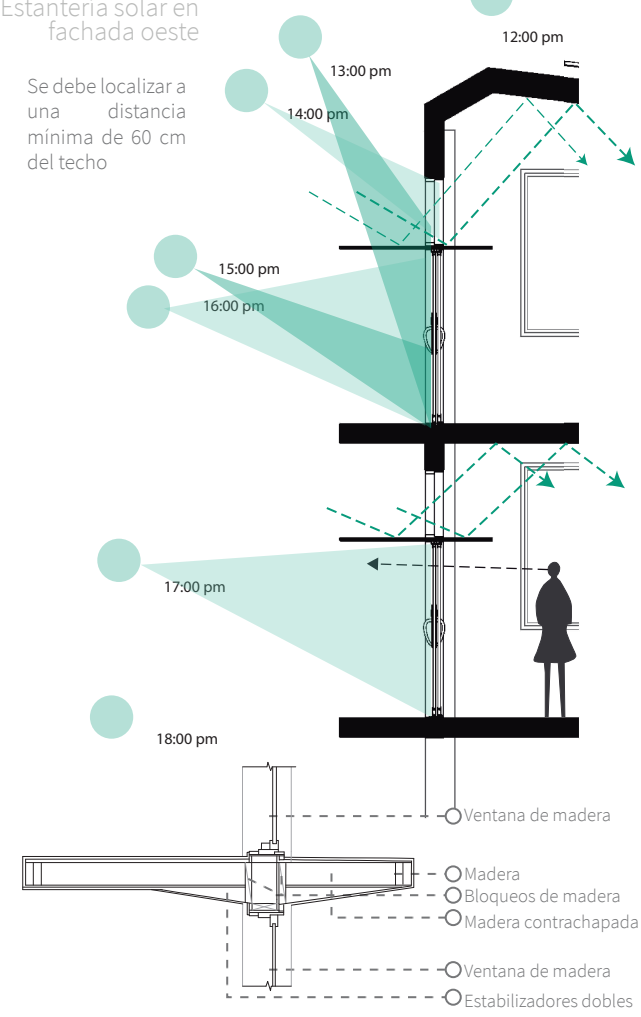


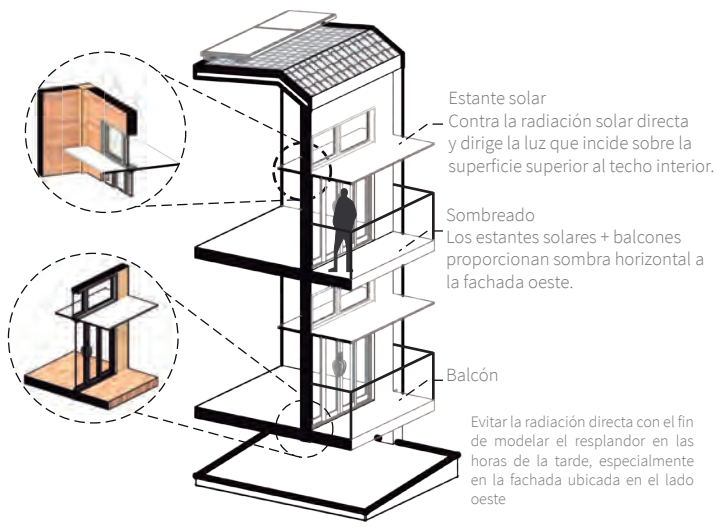
Estantería solar en fachada oeste



Distancias necesarias:
x: debe ser igual a la altura del área acristalada superior (z)
y: será el 8% u 11% de la superficie que se desea iluminar

Se debe localizar a una distancia mínima de 60 cm del techo





RENDERS

Relacion de huertos con viviendas **FIGURA 1**
Estantería solar **FIGURA 2**
Invernadero adosado **FIGURA 3**
Espacio de agro producción pública **FIGURA 4**


1


2


3


4







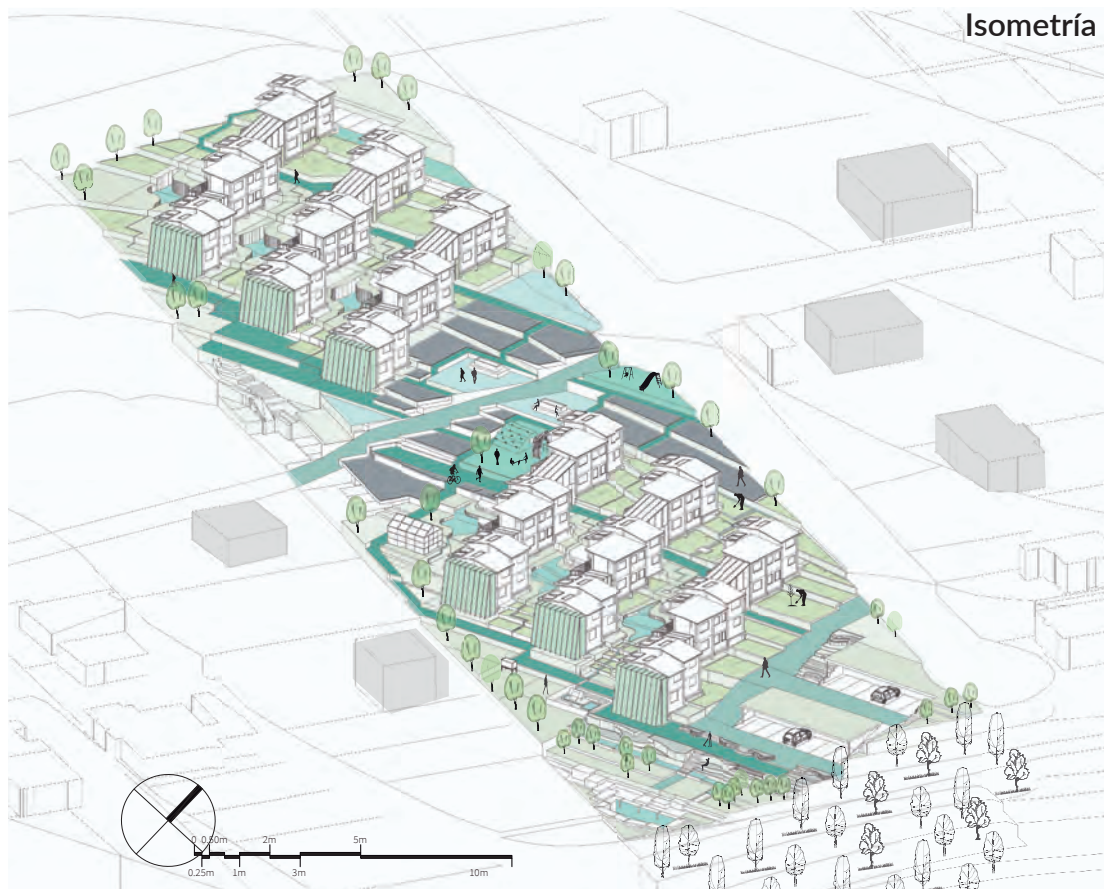


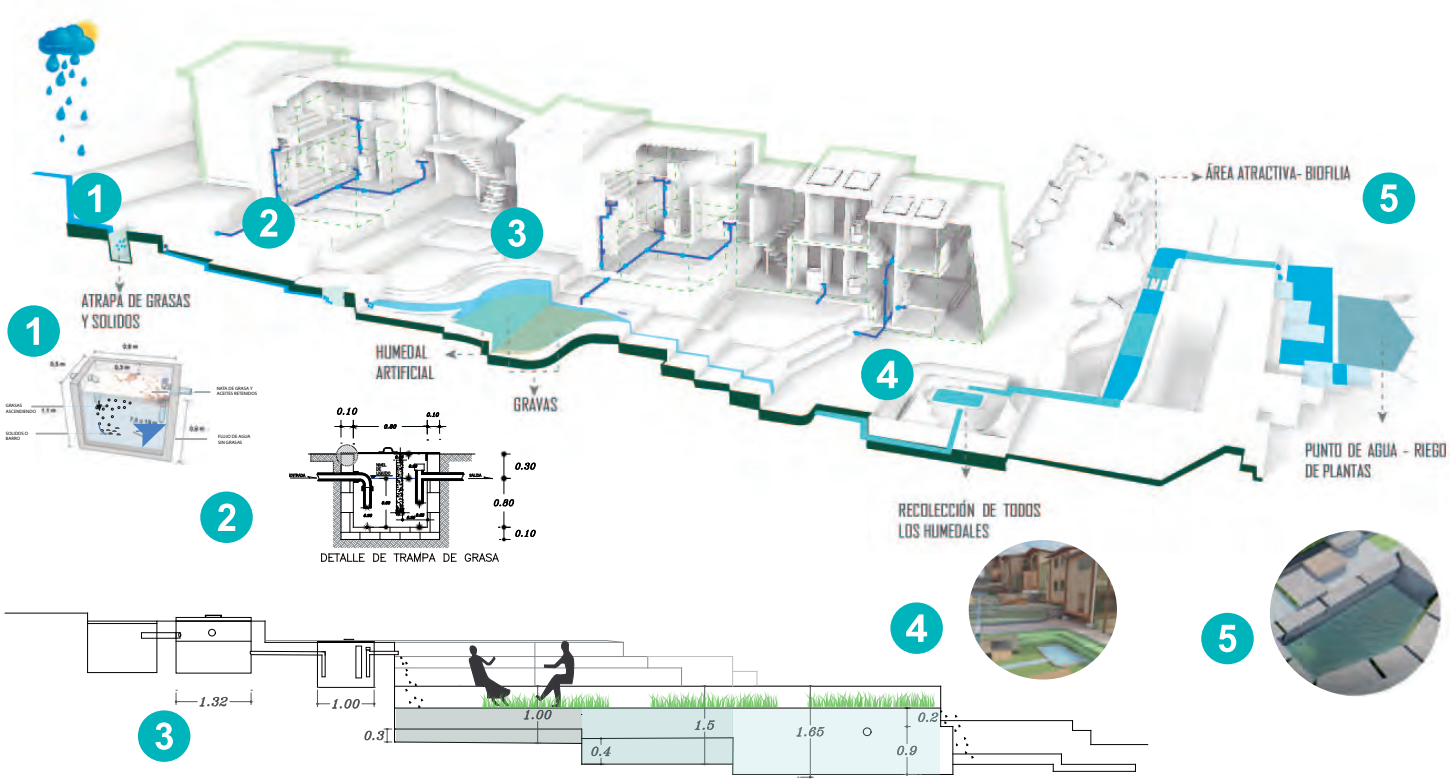
HUMEDALES ARTIFICIALES

Bohorquez Villamarín Marrioth

Los cuerpos acuáticos naturales y artificiales son altamente propensos a recibir aguas contaminadas con o sin tratamiento previo, lo cual origina el detrimento en la calidad del agua. una alternativa de tratamiento, acorde con la vocación del sitio, es el uso de humedales artificiales siendo una ecotecnología que permite reducir y tratar el agua [112]. Esta estrategia de humedales artificiales radica fundamentalmente en que son una alternativa viable y sustentable para la depuración de aguas residuales de tipo agropecuaria y doméstica. Su implementación tiene un menor costo en comparación con los sistemas de tratamiento convencional, son amigables con el entorno paisajístico, no generan subproductos nocivos y se adaptan a las condiciones tanto climáticas como urbanas [113].

Isometría





Fachada Norte Vivienda

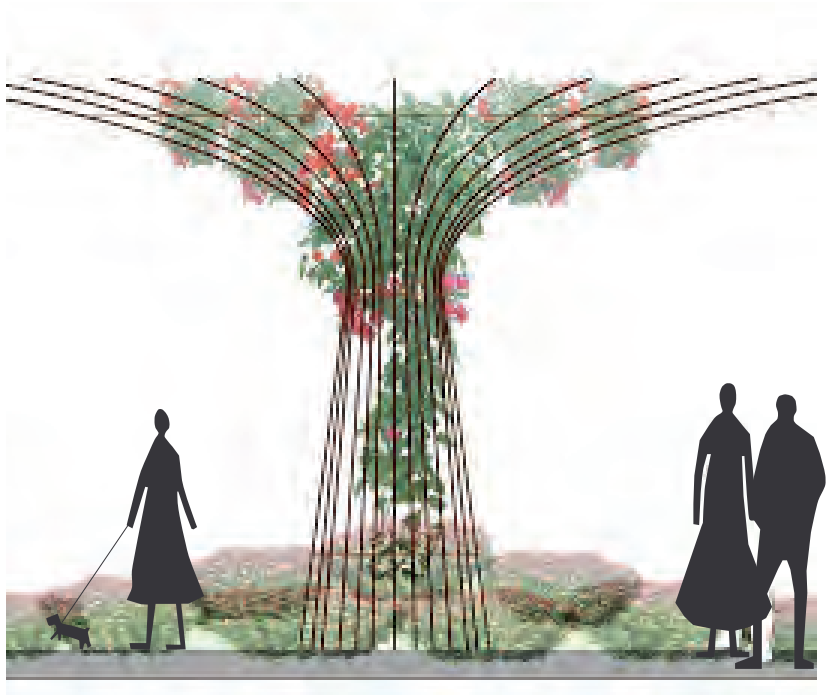


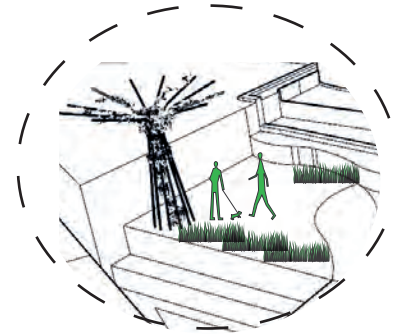
ESTRATEGIAS

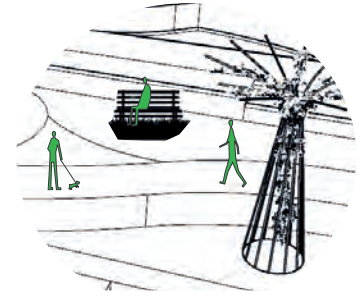
Las personas estamos irremediablemente vinculadas a la naturaleza y este contacto es esencial para un desarrollo psicológico y físico a plenitud [114]. La incorporación de elementos de la naturaleza en espacios urbanos o interiores para evocar a la naturaleza con el objetivo de ayudar a que las personas se sientan mejor y se conecten nuevamente con el espacio natural, son una forma de mejorar eficazmente la salud mental y el bienestar de los individuos y la sociedad, tanto en espacios individuales o cerrados, como en espacios abiertos [115].












1

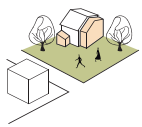

2


3

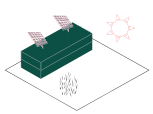

4









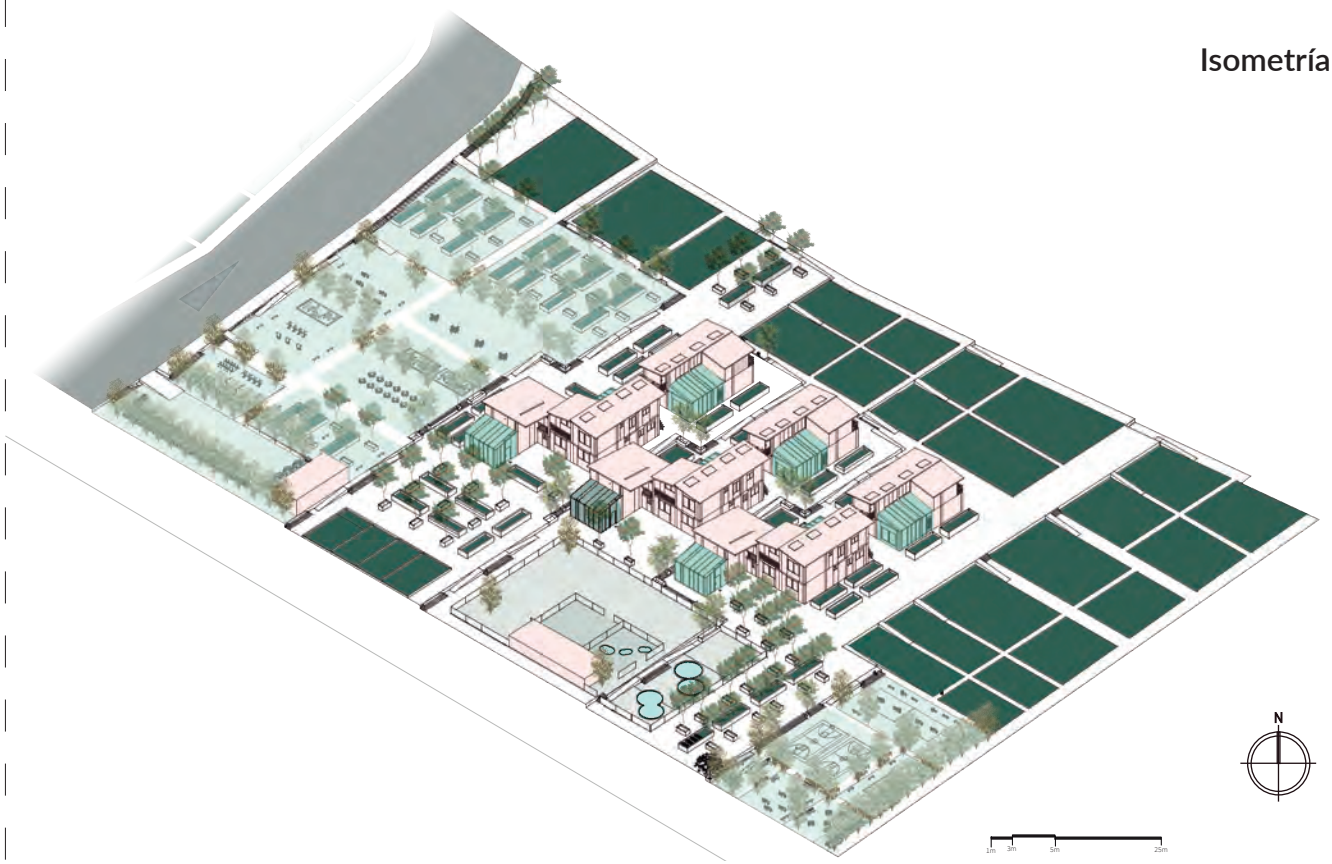


COMUNIDAD AGRÍCOLA

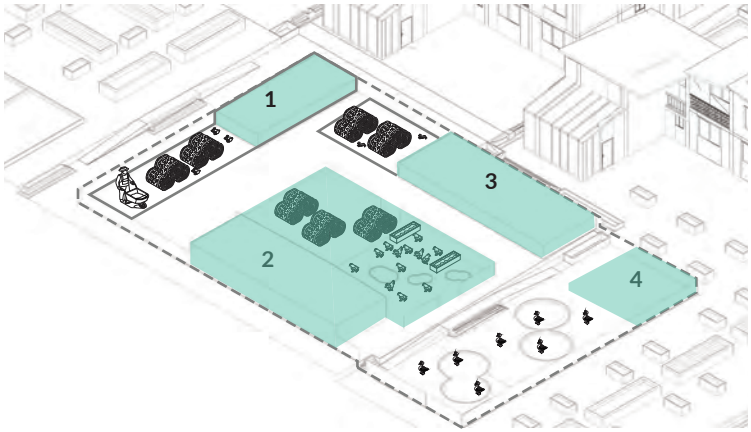
Masaquiza Masaquiza Tamia

El proyecto ubicado en la parroquia la Argelia, se desarrolla en una zona con características agro-productivas pese a su ubicación urbana, existiendo asociaciones dedicadas al cultivo y venta de productos agrícolas. La crianza de animales de corral como conejos, cuyes, gallinas y patos en un entorno urbano, permite un desarrollo natural de los cultivos mediante el uso de desechos animales como abono para los cultivos evitando el uso de agentes químicos [116]. Además, brinda a los habitantes seguridad alimentaria y la posibilidad de desarrollo económico gestionando los recursos y aprovechando las características naturales de su producción como las buenas prácticas de manejo de animales, la reducción de químicos en su alimentación en elementos como carne o huevos [117].

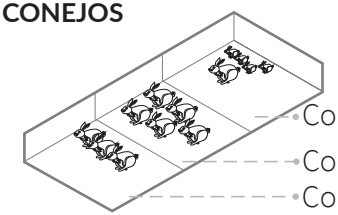
Isometría



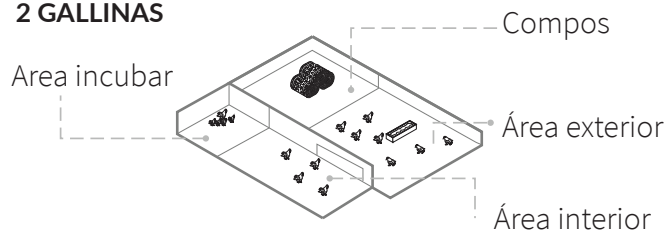
ANIMALES DE GRANJA



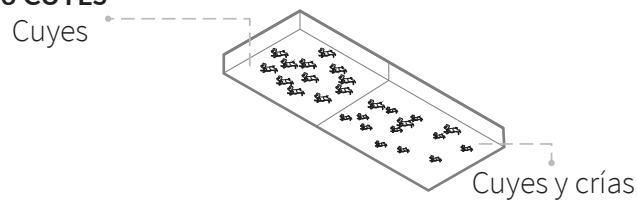
1 CONEJOS



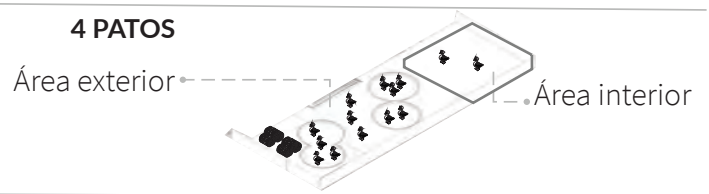
2 GALLINAS



3 CUYES



4 PATOS



FACHADA ESTE



ESTRATEGIAS

Los huertos urbanos son una estrategia favorable y sostenible para el cultivo de plantas productivas para un mejor manejo de los entornos que habita el ser humano, en el que son estos campos los que producen el alimento a ser consumido por los habitantes de la ciudad [118]. La agro producción en huertos urbanos, es un sistema que ha ido creciendo en todo el mundo sin embargo en el sector donde se implanta el proyecto es una característica que ha prevalecido desde sus tiempos rurales, pese a la urbanización actual, en el que se cosechan productos entre los que encontramos variedad de hortalizas, frutas y verduras, y que mediante el diseño de espacios agroporductivos integrados a la vivienda, se pretende que sigan prevaleciendo [119].

Producción del Consumo Familiar



Siembra de Vegetales

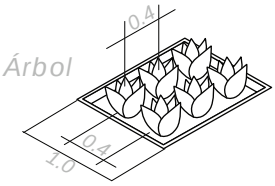


LECHUGA
RÁBANO
CILANTRO
BRÓCOLI
COL

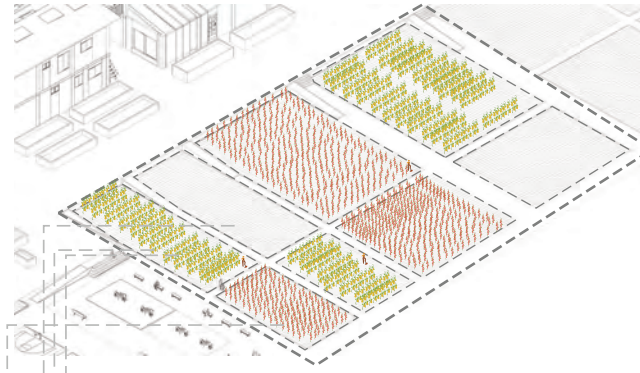
Árboles Frutales



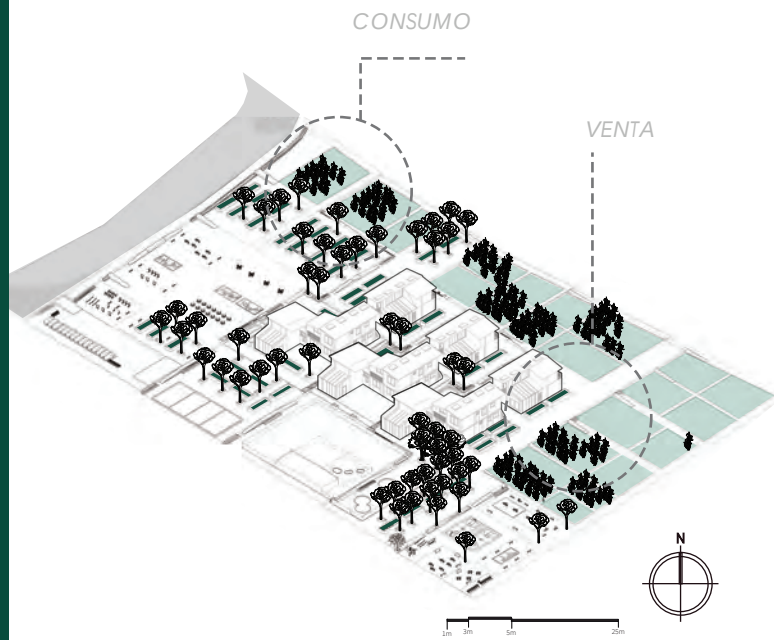
Tomate de Árbol
Capulí
Claudia
Durazno
Manzana



Producción de Venta



	SIEMBRA	Cosecha
Maiz	Enero a Abril	4 meses
Frejol	Enero a Abril	4 meses
Papa	Febrero a Marzo	5 meses
Cereales	Sep a Enero	6 meses



RENDERS

Invernadero adosado residencial **FIGURA 1**
Habitacion con masa térmica **FIGURA 2**
Vista de la sala a los huertos **FIGURA 3**
Vista de la fachada frontal y los huertos **FIGURA 4**

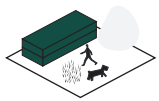

1


2


3


4





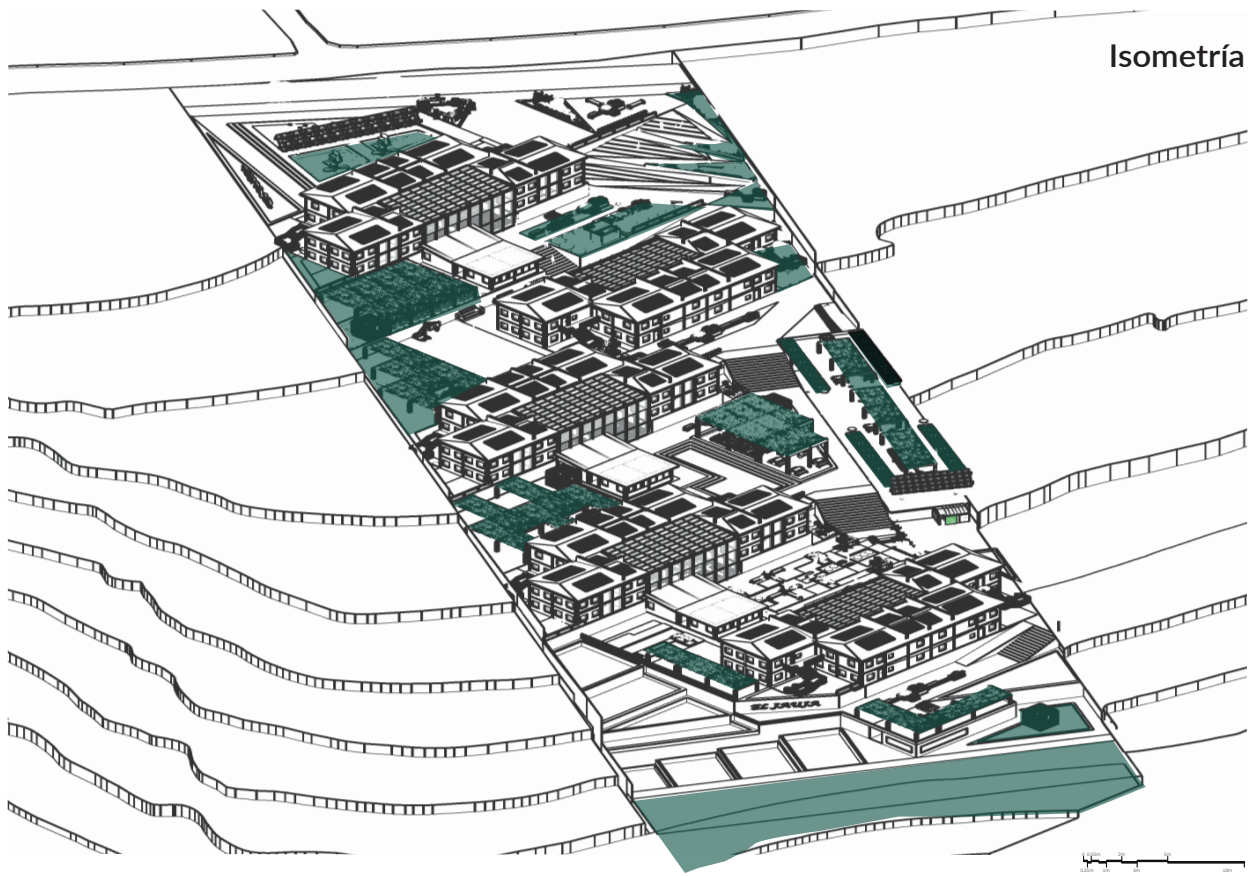


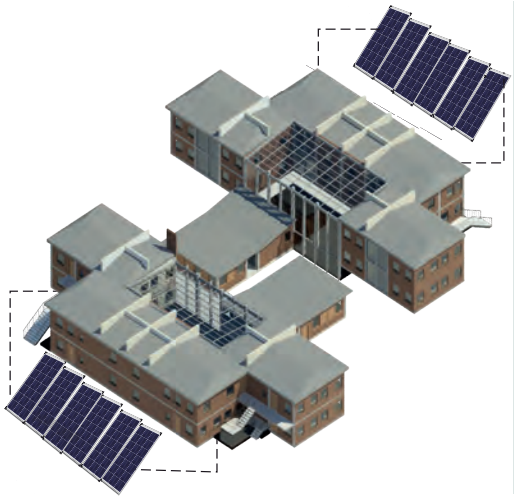
ENERGÍA TÉRMICA

Andrade Minango Brayan

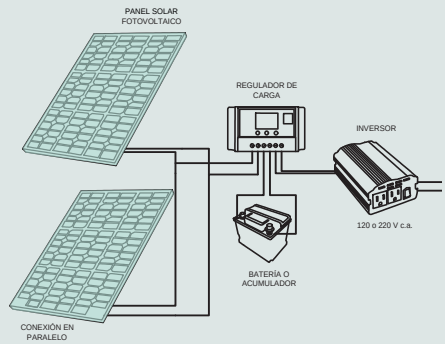
Se tomó la decisión de utilizar masas térmicas de ladrillo ubicadas sobre todo en las zonas de descanso, las cuales se utilizan mayoritariamente en las horas de la noche, ya que, las propiedades térmicas de un material, usadas de forma adecuada colaboran para lograr un confort térmico óptimo de forma pasiva, con el consiguiente ahorro energético que conlleva el presidir de sistemas de calefacción o ventilación mecánica, ya que sus propiedades le permiten absorber la radiación emitida por el sol durante el día calentándose, y guardar ese calor, para posteriormente irradiarlo en las horas de la noche mantenido la temperatura interior a niveles confortables, en el caso de materiales altamente densos como el, ladrillo utilizados en mampostería se necesitan de mucha energía para lograrlo. [120] [121]

Isometría



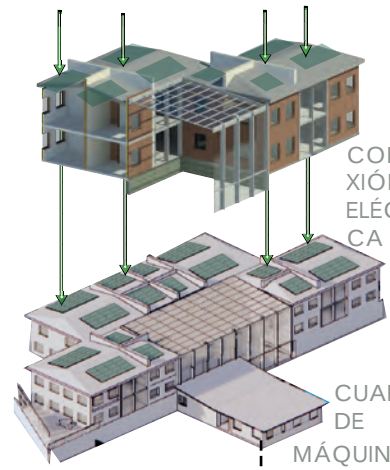


CIRCUITO DE CONEXIÓN



SUSTENTO ENERGÉTICO DEL 105%

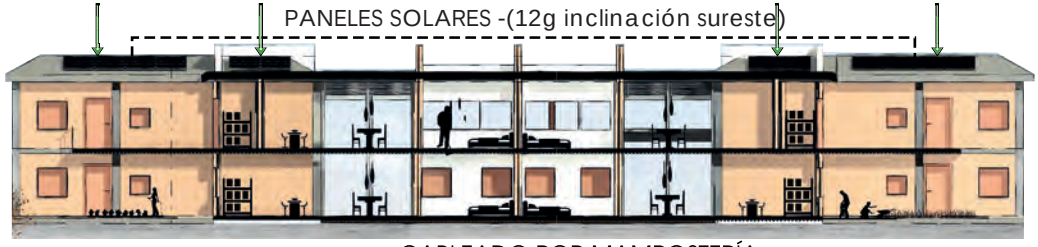
CAPTACIÓN RADIACIÓN SOLAR



CONE-
XIÓN
ELÉCTRI-
CA

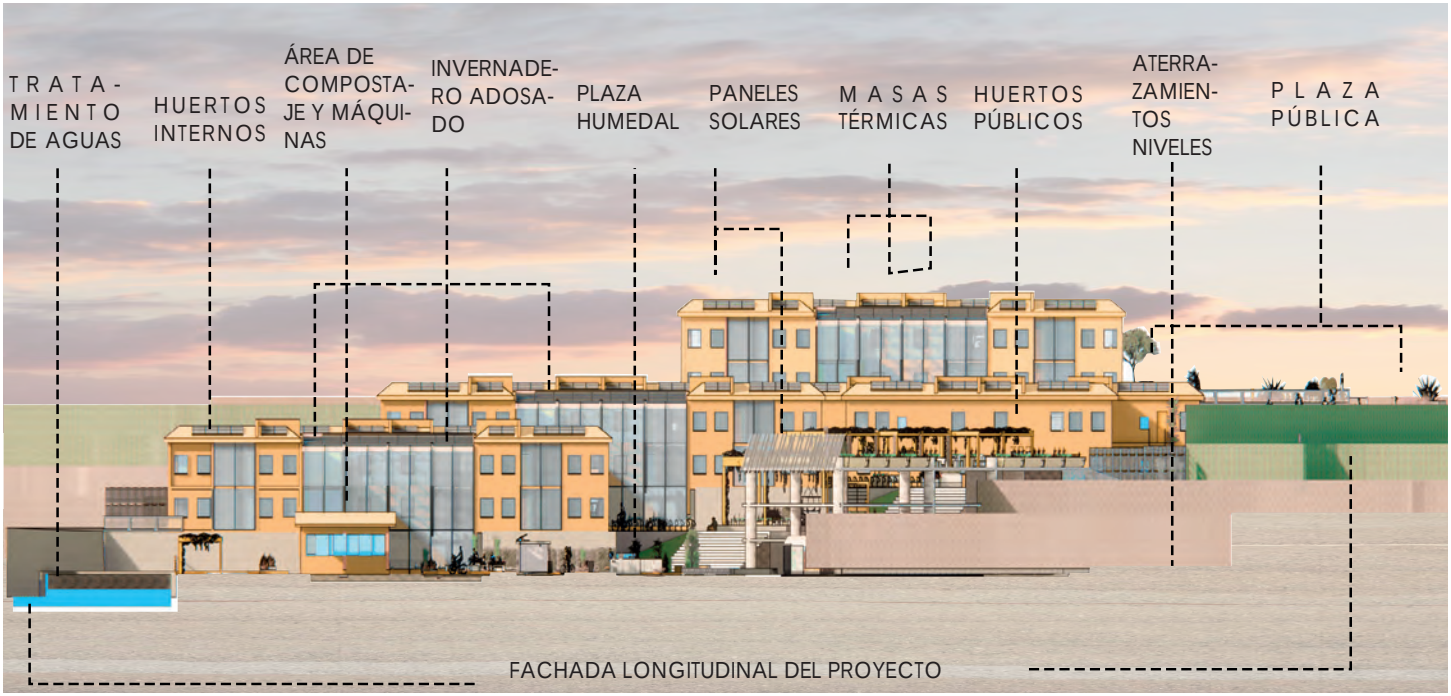
CUARTO
DE
MÁQUINA

PANELES SOLARES -(12g inclinación sureste)



EL SISTEMA CUENTA CON UN PUNTO DE CONTROL Y RECO-LECCIÓN DE LA ENRGIA CAPTADA POR PANELES

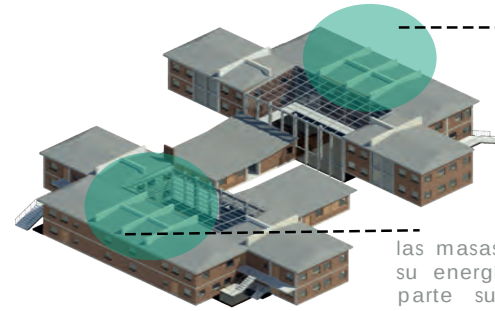
CABLEADO POR MAMPOSTERÍA



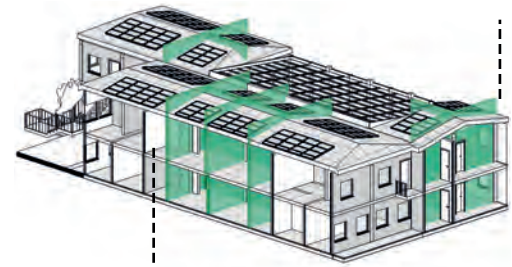
FACHADA LONGITUDINAL DEL PROYECTO

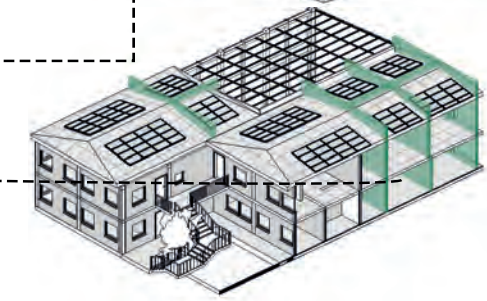
ESTRATEGIAS

El proyecto pretende ser 100% autosuficiente en lo que ha energía se refiere, por esta razón se han colocado paneles fotovoltaicos, cuya función es transformar la energía solar en eléctrica, pasando por transformadores de energía hacia baterías para su almacenaje y posterior distribución [122]. El objetivo de la implementación de este sistema de energía es generar un impacto ambiental positivo, ya que contamos con energía inagotable, disminuyendo la huella de carbono del proyecto, ya que su funcionamiento no emite elementos nocivos, que puedan causar impacto en la salud de los seres humanos o el medio ambiente [123].

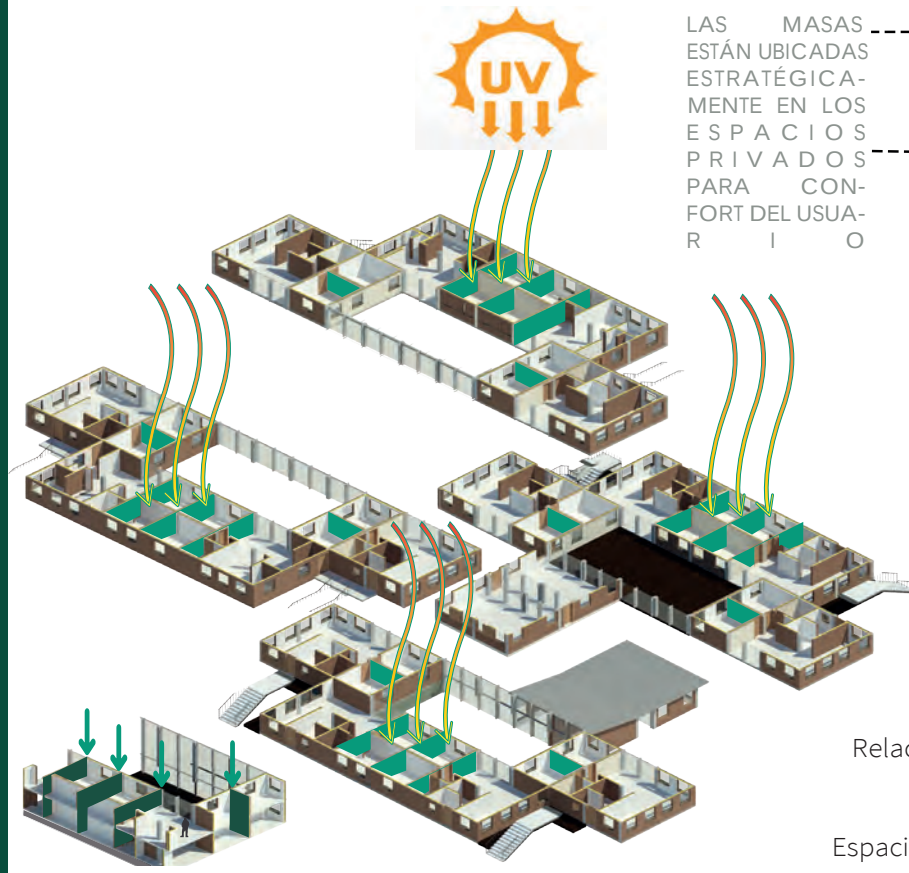


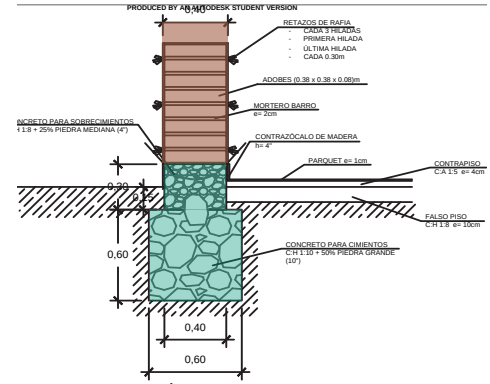
las masas reciben su energía de la parte superior y del adosamiento del los invernaderos





LAS MASAS ESTÁN UBICADAS ESTRATÉGICAMENTE EN LOS ESPACIOS PRIVADOS PARA CONFORT DEL USUARIO

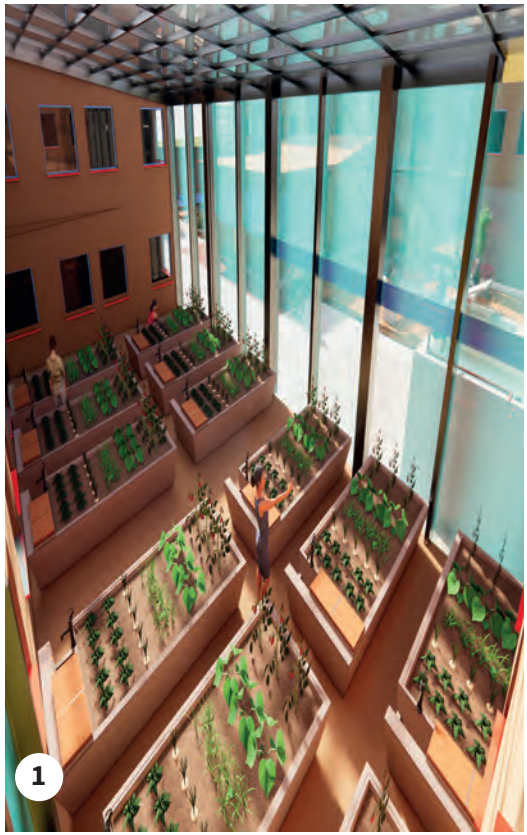


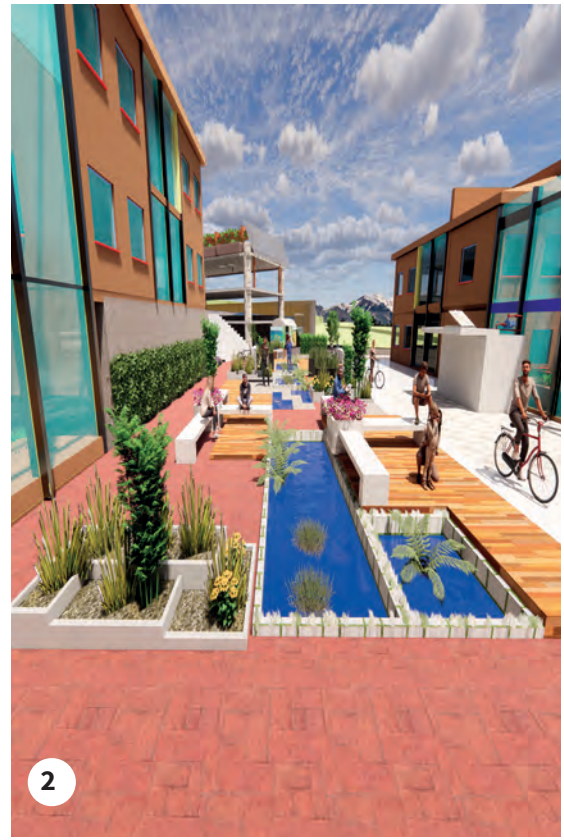


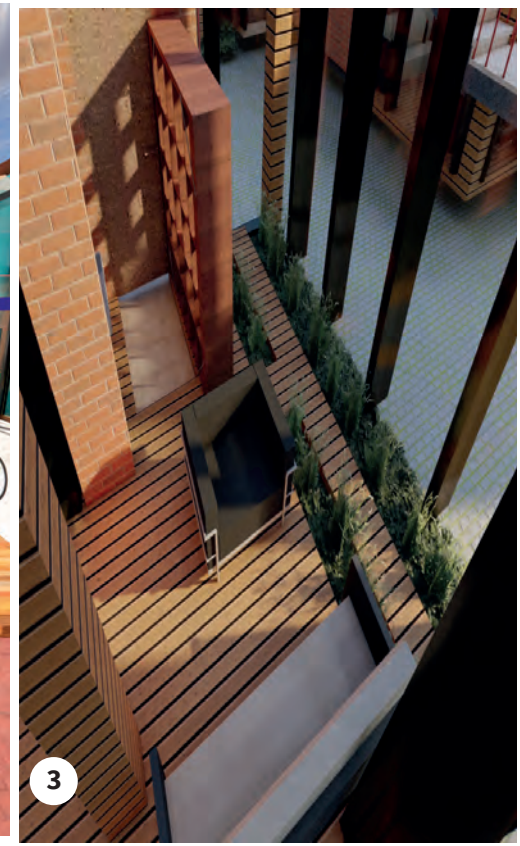
D -1 CIMENTACIÓN - MURO DE ADOBE

RENDERS

Relacion de huertos con viviendas **FIGURA 1**
Plaza - humedales **FIGURA 2**
Invernadero adosado **FIGURA 3**
Espacio de agro producción pública **FIGURA 4**


1


2


3


4

7

Arquitectura regenerativa en la academia

Conclusiones y reflexiones finales

Conclusiones de los autores

Los tiempos actuales exigen un nuevo enfoque en todos los ámbitos de nuestro desarrollo como seres humanos, como tales todos habitamos un espacio construido, cuyas características, deben volver su mirada a una cultura regenerativa que integre la arquitectura con sistemas que permitan minimizar el impacto de nuestras acciones sobre el medio ambiente.

La enseñanza de la arquitectura no ha variado mucho desde el siglo XX, momento histórico donde también se acrecentaron los problemas de degradación ambiental, contaminación y cambio climático. Con este preámbulo podemos comprender por qué hoy en día la academia y la praxis arquitectónica deben preocuparse en responder a los problemas ambientales y sociales con el objetivo de promover un desarrollo positivo a través de nuestros edificios y ciudades. Cada estudiante dentro de esta publicación es en parte un agente de ese cambio.

1. CIMIENTO DE PIEDRA GRANDE TIPO PIRCA COMPACTADA, CON GRAVA PEQUEÑA Y ENMELALDA CON SOGA SINTÉTICA 80 X 150 (cm)

2. SOBRECIMIENTO DE HORMIGÓN CICLÓPEO 45 X 30 (cm)

3. MUROS DE TIERRA APISONADA ESTABILIZADA CON 6% DE CEMENTO Y CON REFUERZOS INTERNOS DE CAÑA GUADUA e= 45(cm)

4. MARCOS DE VENTANA DE MADERA DE PINO. AISLANTE Y NATURALMENTE RESISTENTE AL AGUA.

5. PISO INTERIOR:
PISO DE MADERA DE PINO e= 1.5 (cm)
CONTRAPISO DE HORMIGÓN e=2.5 (cm)
PISO FALSO e= 7.5 (cm)

6. VIGAS DE MADERA ASERRADA DE EUCALIPTO 45 X 20 (cm)

7. VIGUETAS DE MADERA DE PINO 5 x 15 (cm)

8. ADOBE IMPRESO 3D, PATRONES IMPRESOS DE TIERRA ESTABILIZADA e= 45 (cm)

9. PISO INTERIOR DEPARTAMENTOS:
PISO DE MADERA DE PINO e= 1.5 (cm)
MACHIMBRE: MADERA DE ABETO e= 2 (cm)

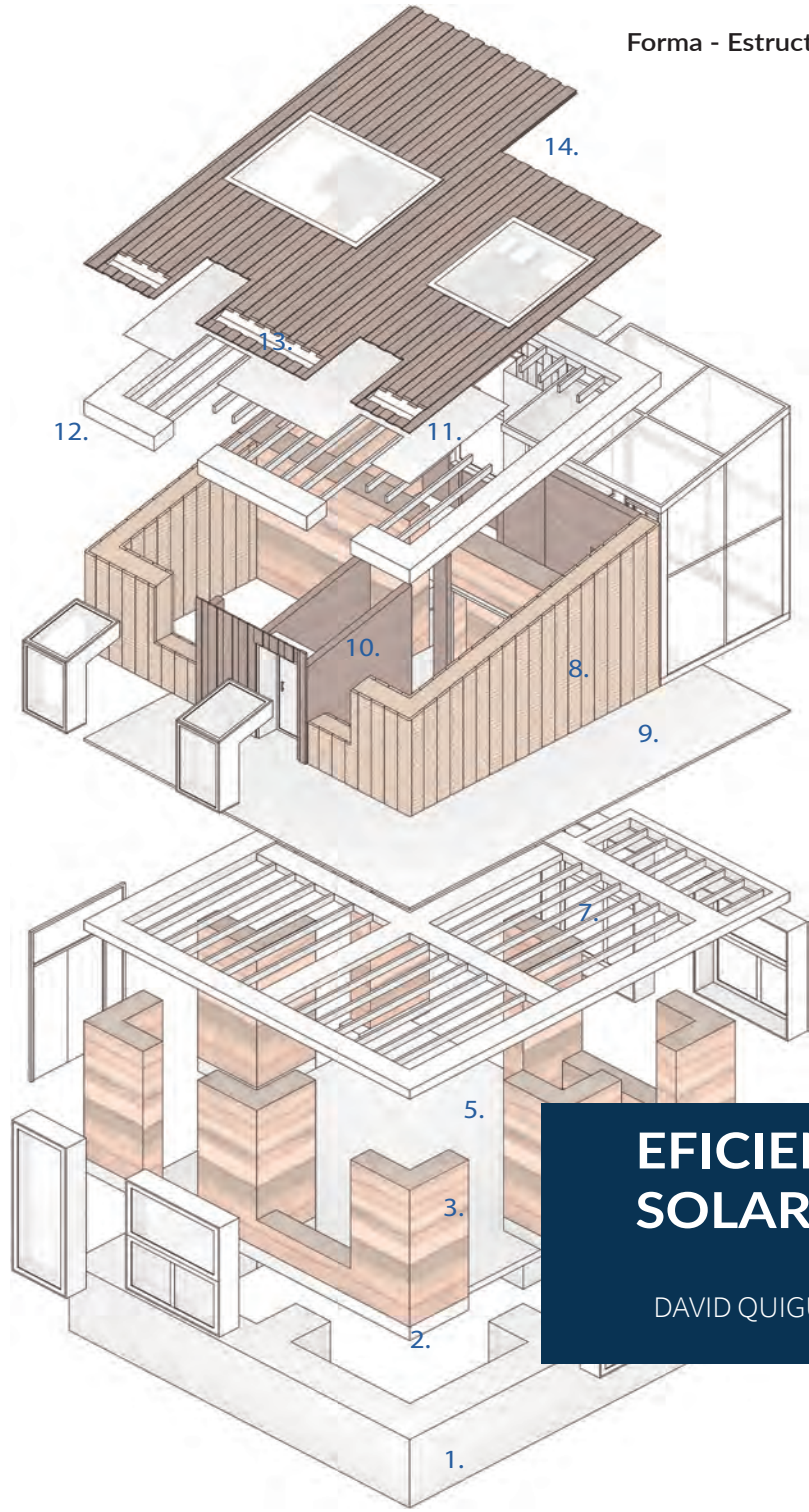
10. PAREDES DE QUINCHA RECUBIERTA CON MADERA DE NOGAL e= 15 (cm)

11. MACHIMBRE DE MADERA DE PINO e= 1.5 (cm). AISLANTE

12. VIGAS DE MADERA ASERRADA DE ROBLE. 45 X 20 (cm)

13. CANALETAS RECOLECTORAS DE AGUA LLUVIA

14. CUBIERTA DE ROBLE TERMOTRATADA PARA EXTERIOR:
LISTONES
AISLANTE DE FIBRA DE MADERA.



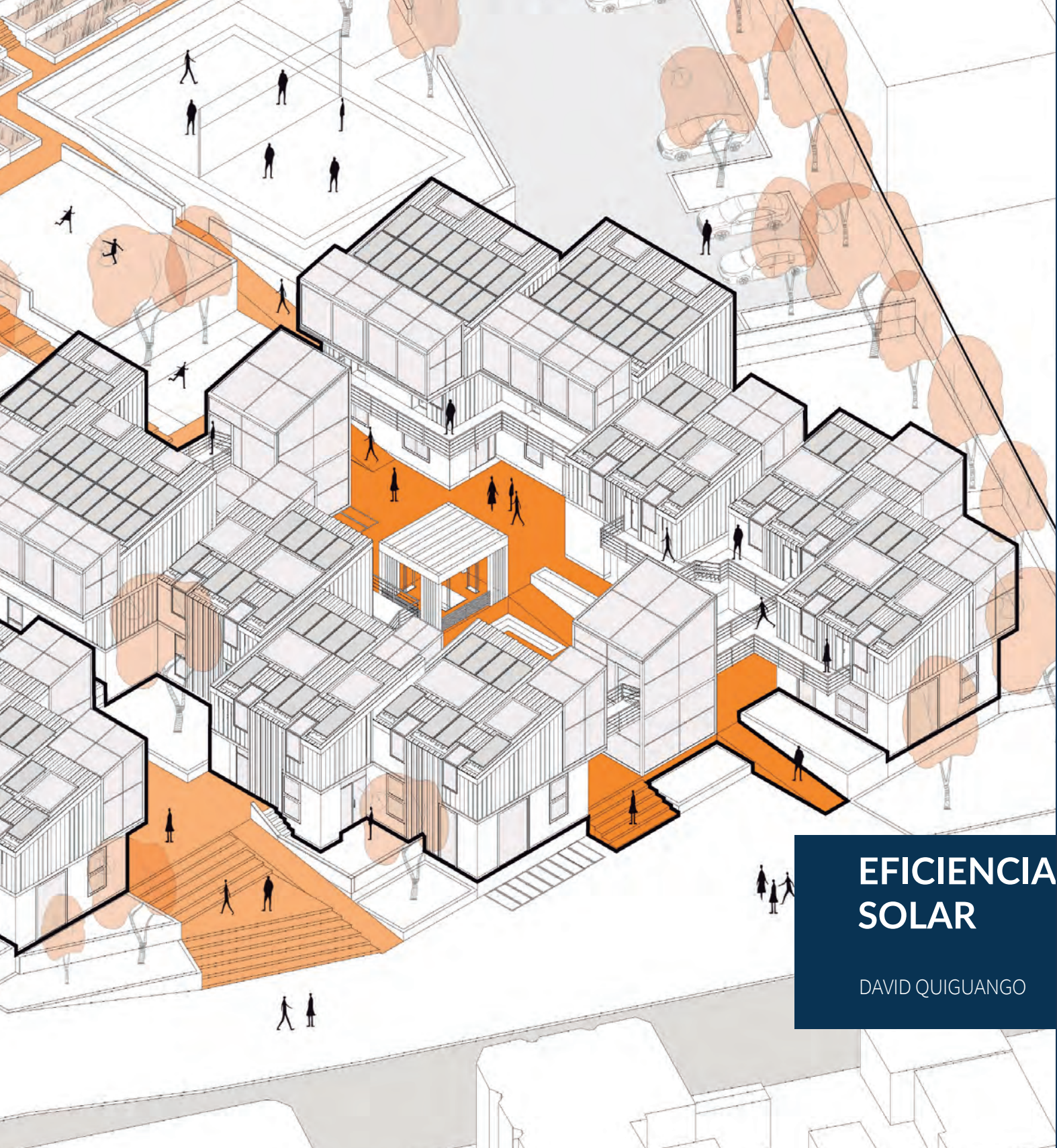
EFICIENCIA SOLAR

DAVID QUIGUANGO

Desde la academia existe una gran oportunidad, comprender profundamente el impacto que como seres humanos y proyectistas causamos, y a su vez, conocer cuáles son las acciones que podrían llevarnos a una vida sostenible. Estas se hacen evidentes al entender la problemática como paso inicial, muchas veces no estamos conscientes de lo que pasa a nuestro alrededor, pero al analizarlo, es posible entender la encrucijada en la que como arquitectos nos encontramos frente a fenómenos como el crecimiento de la población y las ciudades.

Este análisis logra sensibilizar a los estudiantes ante los retos a los que deberán enfrentarse una vez que inicien su vida profesional, así como también, entender la importancia de integrar estos conocimientos en su vida profesional y a su vida cotidiana.





EFICIENCIA SOLAR

DAVID QUIGUANGO

Dentro de la arquitectura autosustentable, se logra un gran aporte tanto a la naturaleza, como a la economía, densidad, utilidad, turismo y convivencia del lugar, donde además de interactuar con el entorno inmediato, logra reducir variedad de costos al tener muchos puntos realizados in situ sin necesidad de industrias o terceros para abastecerse, esto consigue responder a las necesidades y características del sector.

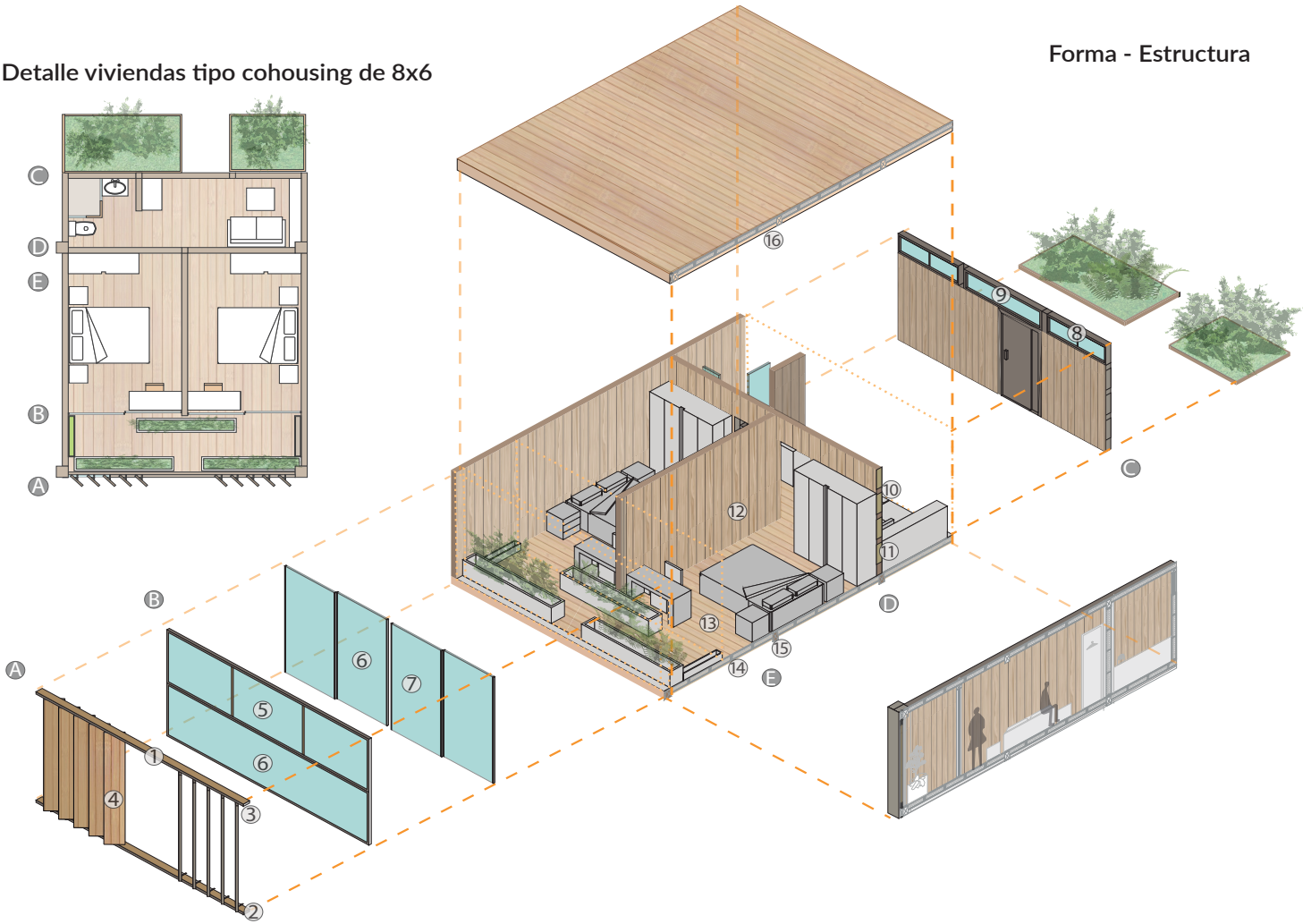
La implementación de las certificaciones sostenibles es una de las soluciones más eficientes para transformar la arquitectura. Cada uno de los aspectos a cumplir dentro de estos criterios hacen que se idealicen diferentes estrategias para consumir menos recursos y aprovechar los que ya se tienen.



SOLARIO COMUNAL

DOMÉNICA MUÑOZ

Detalle viviendas tipo cohousing de 8x6



A - SISTEMA PARA PIEL DE MADERA

1 - CANAL DE 5.85 m x 50 mm
2 - SISTEMA GIRATORIO DE RODELA 16 mm
3 - SISTEMA DE EMPOTRAMIENTO LAMA DE MADERA
4 - LAMAS DE MADERA ORIENTABLES Y DESLIZABLES CON ALTO Y ANCHO: 2.80 m x 0.40 m

B - SISTEMA DE VENTANAS CON VIDRIO DE BAJA EMISIVIDAD

5 - VENTANA CORREDIZA DE TRIPLE RIEL DE 5.80m x 1.70 m
6 - VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD CON GROSORES DE: 4+6+4 mm, CON UN ALTO Y ANCHO DE: 1.70 m x 1.90 m
7 - PUERTA ACRISTALADA CORREDIZA DE DOS DIVISIONES DE MEDIDAS 2.92 m x 2.76 m CON UNA VENTANA COMPLETA DE 5.85 m x 2.76 m

C - DETALLE VENTANA SUPERIOR DE FACHADA INTERNA DE VIVENDAS

8 - VENTANA CORREDIZA DE DOBLE RIEL DE 5.85m x 0.66 m
9 - VIDRIO DOBLE DE BAJA EMISIVIDAD CON GROSORES DE: 4+6+4 mm, CON MEDIDAS DE 0.66 m x 1.90 m

D - DETALLE DE MUROS DE MADERA

10- SOLERA DE APOYO 100 mm x 50 mm
11 - AISLAMIENTO MINERAL DE FIBRAS DE MADERA Y LANAS VEGETALES DE 100 mm DE ESPESOR
12 - REVESTIMIENTO DE MUROS DE 5.85 m x 2.76 m CON MADERA TINGLADA VERTICAL DE 0.40 m

E - DETALLE SOPORTE Y ACABADOS PISO Y TECHO

13 - ACABADO DE PISO CON MADERA MACHIMBRADA
14 - VIGUETAS DE 0.06 m x 0.11 m
15 - VIGAS PRINCIPALES DE 0.15 m x 0.25 m
16 - REVESTIMIENTO DE TECHO CON MADERA MACHIMBRADA

BIO REGENERATIVO

JOHANNA ACHIG

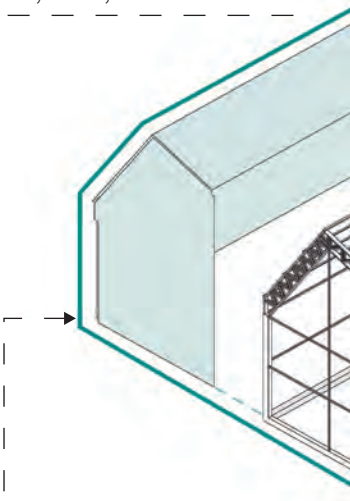
Cubierta de madera de pino para exteriores

- Machimbre de madera
- Aislante de fibra de madera
- Listones
- Madera de pino tratada

Viga de madera de pino 0,20 x 0,40

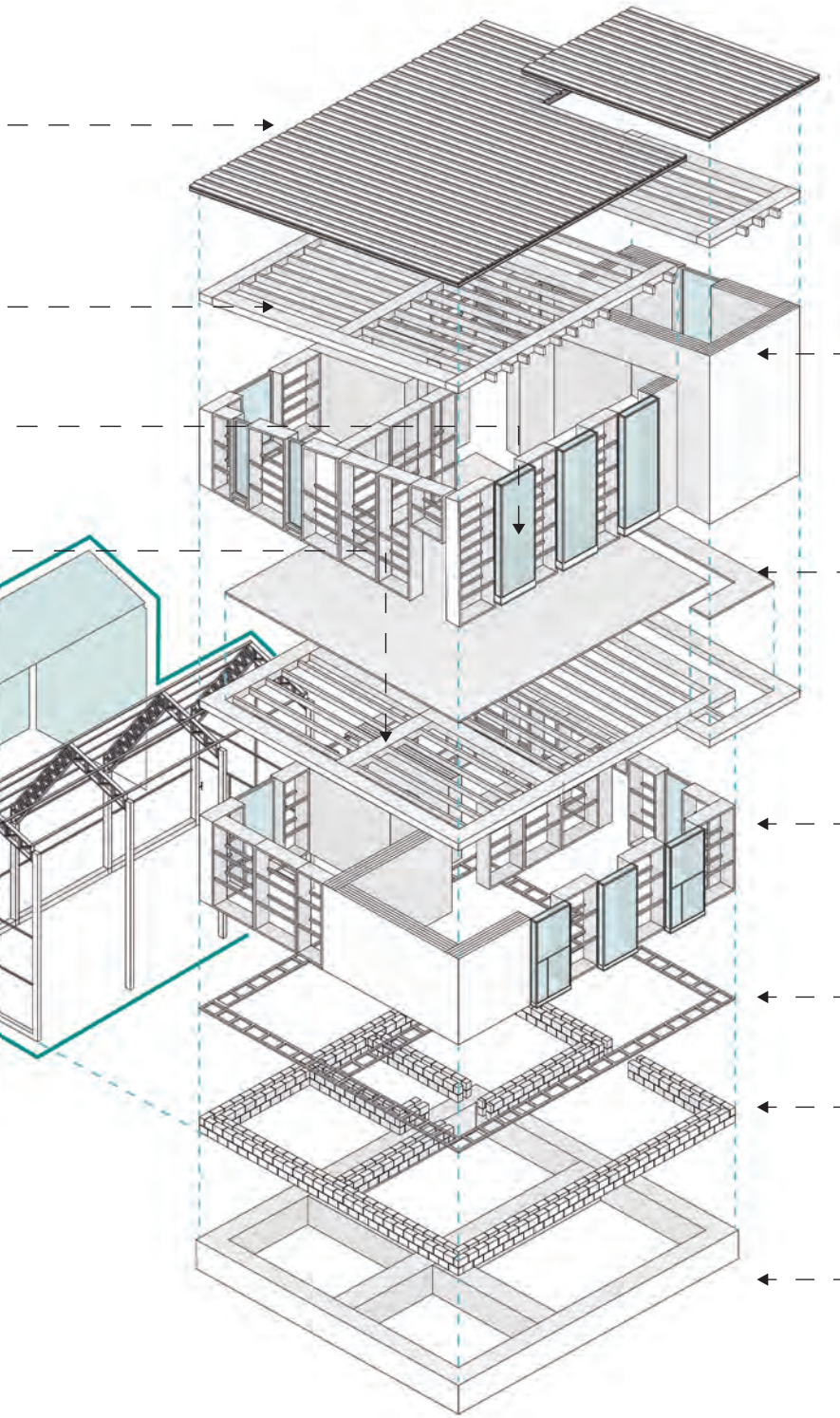
Ventana de doble acristalamieno y de aislamiento térmico reforzado

Viga de madera de pino 0,20 x 0,40



INVERNADERO ADOSADO

Estructura con cerchas de metal y vidrio





Láminas de madera de pino
TCL para las zonas húmedas

Piso interior departamentos
Madera de pino
e = 0,15cm



Módulos prefabricados de
madera y paja

Dimensiones
1,30x2,10 - 0,98x2,10 - 0,65x2,10
0,90x0,30 - 1,00x0,30 - 1,45x0,45

Bastidor de madera
Grosor: 0,40m

Zócalo de ladrillo
Ladrillo de base
0,30 x 0,20 x 0,15

Grosor:
0,42m

Zapata corrida
Hormigón 210 kg/m2

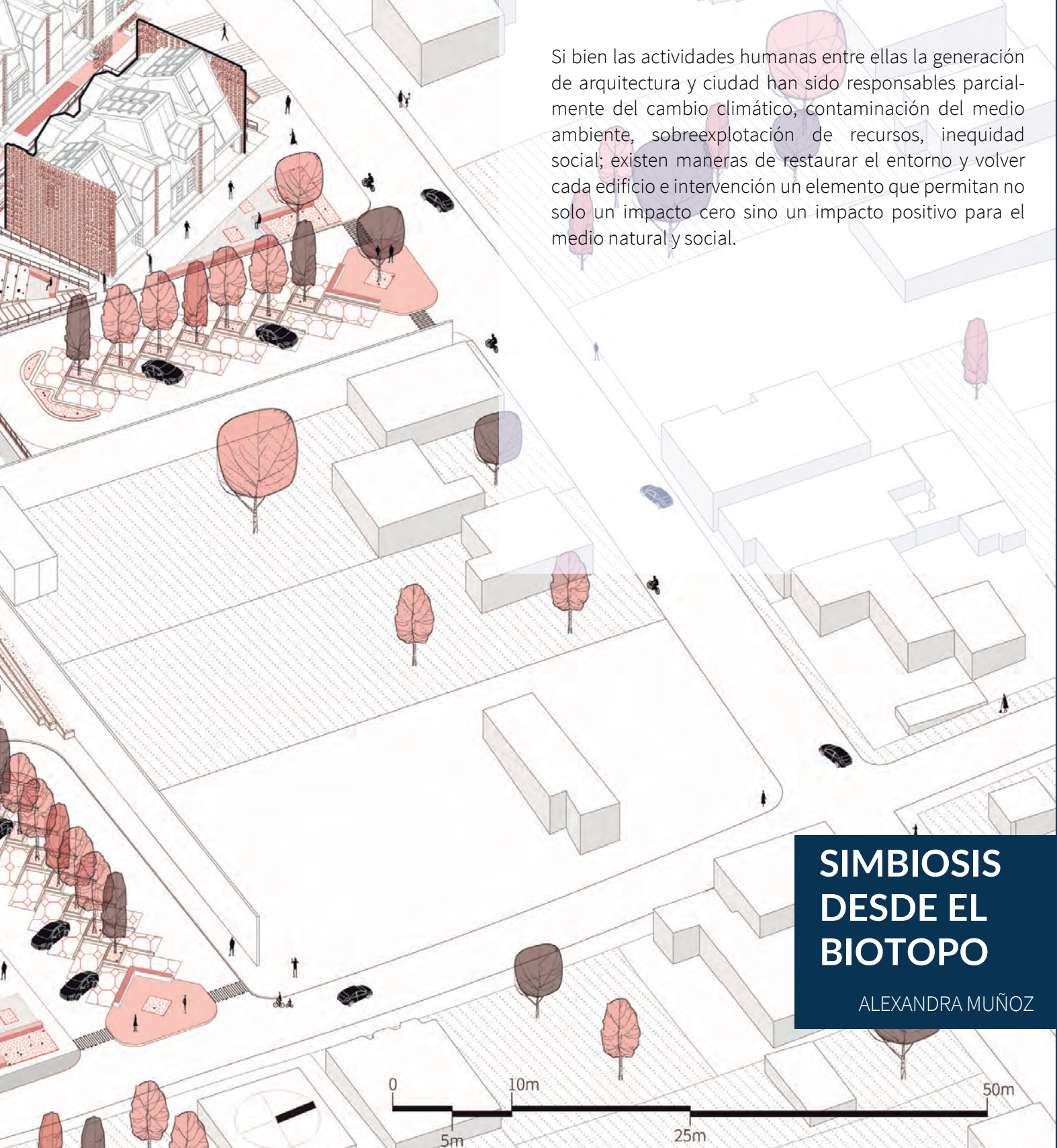
Grosor:
0,42m



Si bien las actividades humanas entre ellas la generación de arquitectura y ciudad han sido responsables parcialmente del cambio climático, contaminación del medio ambiente, sobreexplotación de recursos, inequidad social; existen maneras de restaurar el entorno y volver cada edificio e intervención un elemento que permitan no solo un impacto cero sino un impacto positivo para el medio natural y social.

SIMBIOSIS DESDE EL BIOTOPO

ALEXANDRA MUÑOZ





MURO GAVIÓN

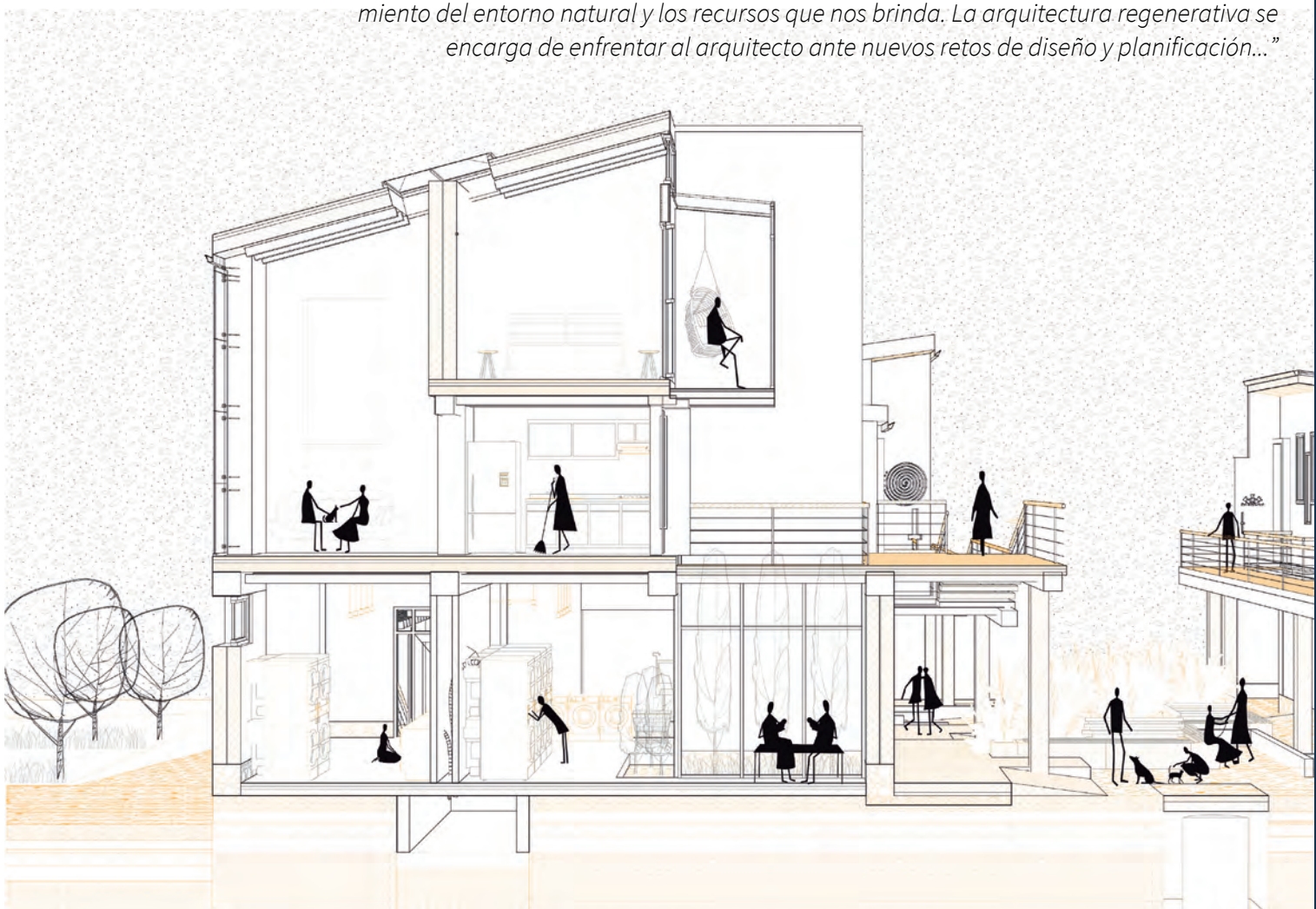
DAISY CARRERA

BIOFILÍA E IDENTIDAD

GIANNA MENDOZA

"...Mediante la aplicación de la arquitectura sustentable se logró diseñar una propuesta de vivienda colaborativa, generando espacios comunitarios con actividades de convivencia, impartiendo armonía en el co-habitar de sus habitantes planteando espacios de interacción para que los disfruten no sólo los habitantes del lugar, sino también las personas externas al proyecto como visitantes..."

"...A lo largo de los años, el avance de las ciudades y su arquitectura han sufrido una desconexión con su entorno, es por ello que en respuesta a este suceso se plantean nuevas formas de desarrollo sostenible. Este desarrollo se basa en el entendimiento y aprovechamiento del entorno natural y los recursos que nos brinda. La arquitectura regenerativa se encarga de enfrentar al arquitecto ante nuevos retos de diseño y planificación..."





"...Es necesario replantear la manera de vivir, para comenzar a potencializar un plan de desarrollo urbano sostenible que satisfaga y aporte a la calidad de cada barrio afrontando paralelamente a problemas sociales, ambientales y económicos. Esto se evidencia cuando te enfrentas a un proyecto, en donde se producen luchas con una sociedad que solo piensa en consumir y sacar el máximo provecho a sus finanzas..."

"...los seres humanos dependemos de los edificios para nuestra supervivencia. Sin embargo, el planeta no está en capacidad de soportar la explotación diaria a la que lo sometemos para obtener los recursos que necesitamos. Es una realidad que debe cambiar, y a los arquitectos les corresponde ser parte de ello. A mi manera de verlo, uno de los retos más difíciles ha sido entender que la industria de la construcción y la edificación determinan, en general, como las personas pueden mal interpretar el entorno natural y el construido también."

VIVIENDA PERMEABLE

ANTHONY TITE

"...la academia es pieza clave en este proceso, pues al considerar proyectos que permitan tomar en cuenta a todos los actores dentro del proyecto permite al estudiante desarrollar capacidades para enfrentar los retos ambientales y sociales. Repensar la manera en que se origina la arquitectura y tener en cuenta factores de diseño, construcción y paisaje que permitan obtener arquitectura resiliente y productiva para sus habitantes y el medio ambiente..."

EQUIDAD Y CONFORT

DAVID TOBAR

"...Uno de los grandes retos para un arquitecto es promover las prácticas, sistemas sostenibles y sistemas restaurativos, que no simplemente busquen reducir el impacto ambiental y no generar impacto negativo, sino también que busquen devolver algo a cambio de lo que se recibe, en pocas palabras, ser recíprocos..."




















...la arquitectura presenta un proceso complejo para resolver un problema donde sostenibilidad y regeneracion son una de las principales metas...

BIBLIOGRAFÍA

[1] BBC News Mundo (2021, agosto 09). 5 Revelaciones Del Preocupante Informe De La ONU Sobre Cambio Climático [Online]. Available: https://www.bbc.com/mundo/noticias-58152731

[2] Ruby Mangunsong (2018 enero 31). Tres grandes ideas para lograr ciudades y comunidades sostenibles [Online]. Available: https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/01/31/3-big-ideas-to-achieve-sustainable-cities-and-communities

[3] Onu hábitat (2018, octubre 01). La gestión de residuos sólidos municipales, Objetivos del desarrollo sostenible ODS [Online] Avaible: https://onuhabitat.org.mx/index.php/dia-mundial-del-habitat-2018.

[4] F. Ferrini, "Greening the city. La scelta delle specie". Ricerche per La Progettazione Del Paesaggio, no1, pp 2–4, enero 2017.

[5] European commission, "Guidance on a strategic framework for further supporting the deployment of EU-level green and blue infrastructure" pp 4-8, mayo 2019

[6] World Economic Forum, "The Global Risks Report 2020". World Economic Forum Marsh and McLennan and Zurich Insurance Group, pp 29-37, Enero 2020

[7] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Prospects 2019, Volume II: Demographic Profiles, pp 82 – 98, junio 2019

[8] A. Al-Habaibeh (2019, abril), Architectural lessons for the future, via the past, Unated Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO [Online] Avaible: https://es.unesco.org/courier/2019-4/arquitectura-tradicional-fuente-inspiracion-ciudades-del-futuro /

[9] J. Badach, M. Dymnicka, A. Baranowski, "Urban vegetation in air quality management: a review and policy framework". Sustainability, vol 12(3), pp 5- 7, febrero 2020

[10] Secretaria ambiental, "Atlas Ambiental de Quito", Secretaria ambiental DMQ, Quito, (2016).

[11] Secretaria ambiental, "Plan De Acción De Cambio Climático De Quito 2020, Hacia La Neutralidad Climática" Secretaria ambiental DMQ, Quito, (2020).

[12] A. Zareba, A. Krzeminska, J. Lanch, "Energy sustainable cities. From eco villages, eco districts towards zero carbon", in E3S Web of Conferences vol 22, 2017, pp 9

[13] K. Hemström K, D. Simon, H Palmer, B Perry, M. Polk. “Transdisciplinary Knowledge Co-production: A Guide for Sustainable Cities”, Practical Action Publishing, vol 2 pp 192, 2021

[14] Y. K. Choy, “28 years into ‘Our Common future’: Sustainable development in THE post-Brundtland world,” WIT Transactions on The Built Environment, pp. 1197–1211, 2015.

[15] Gallego-Schmid, A., Chen, H., Sharmina, M. and Mendoza, J., 2020. Links between circular economy and climate change mitigation in the built environment. Journal of Cleaner Production, 260, p.121115.

[16] P. Marcuse, “Sustainability is not enough,” Environment and Urbanization, vol. 10, no. 2, pp. 103–112, 1998.

[17] J. Pezzey, “Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development,” WORLD BANK ENVIRONMENT , no. 2, 1989.

[18] Y. D. Choi, V. M. Temperton, E. B. Allen, A. P. Grootjans, M. Halassy, R. J. Hobbs, M. A. Naeth , and K. Torok , “Ecological restoration for future sustainability in a changing environment,” Écoscience, vol. 15, pp. 53–64, 2008.

[19] J. Robinson and R. J. Cole, “Theoretical underpinnings of regenerative sustainability,” Building Research & Information, vol. 43, no. 2, pp. 133–143, 2014.

[20] J. Birkeland, “Positive development,” 2012.

[21] D. Hes and C. du Plessis, “Designing for hope,” 2014.

[22] M. P. Zari, “Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments,” Building Research & Information, vol. 40, no. 1, pp. 54–64, 2012.

[23] J. T. Lyle, Regenerative design for sustainable development. Wiley, 1996.

[24] S. R. Kellert, J. H. Heerwagen, and M. L. Mador, Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life. Hoboken: Wiley, 2008.

[25] P. Mang and B. Reed, “Regenerative development regenerative development and design,” Sustainable Built Environments, pp. 478–501, 2013.

[26] C. du Plessis, “Towards a regenerative paradigm for the built environment,” Building Research & Information, vol. 40, no. 1, pp. 7–22, 2012.

[27] E. Peres, A. A. J. Barker, and C. Du Plessis, “Architecture for life : exploring regenerative and resilience thinking,” South African Institute of Architects, vol. 71, pp. 40–45, 2015.

[28] A. Reilly and O. Kinnane, “The impact of thermal mass on building energy consumption,” Appl. Energy, 2017, doi: 10.1016/j.apenergy.2017.04.024.

[29] M. Alvarez Alonso, M. J. Guinea, and J. Díaz-Romeral, “Construcciones a base de tierra,” Inf. la Construcción, 1984, doi: 10.3989/ic.1984.v36.i365.1896.

[30] C. J. Rhodes, “Solar energy: Principles and possibilities,” Sci. Prog., 2010, doi: 10.3184/003685010X12626410325807.

[31] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, “Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Aisladas de Red,” Instal. Energía Sol. Fotovoltaica, pp. 1–39, 2009.

[32] F. Mora, Estudio de factibilidad para la incorporación de un sistema solar fotovoltaico en el edificio RTV Ecuador, Proyecto d. Quito, 2011.

[33] M. Graciela, “De la Ciudad Sostenible a la Arquitectura Sostenible,” 2016, doi: 10.13140/RG.2.2.34178.53447.

[34] O. B. Arévalo, “La arquitectura bioclimática,” Módulo Arquitectura CUC, vol. 14. Doi, pp. 2–31, 2015, doi: 10.17981/moducuc.15.1.2015.03.

[35] J. Steven, J. L. Barboza, and M. Martinez, “Arquitectura para la reconciliación,” Constr. Build. Mater., vol. 8vo Congre, p. 276, 2018, doi: https://doi.org/10.21892/congresos.01.

[36] L. L. C. T. B. Green, “14 PATRONES DE DISEÑO BIOFÍLICO.” 2014.

[37] S. Bestraten, E. Hormías, and A. Altemir, “Construcción con tierra en el siglo XXI,” Informes de la Construcción, vol. 63, no. 523, pp. 5– 20, Jul. 2011.

[38]M. Alvarez Alonso, M. J. Guinea, and J. Díaz-Romeral, “Construcciones a base de tierra,” Informes de la Construcción, vol. 36, no. 365, pp. 47–51, Nov. 1984.

[39] M. A. CUENCA RUIZ, “Selección de un sistema de desinfección en proyectos de reutilización de las aguas residuales tratadas.”

[40] Mena, M. E. C., Guadalupe, C. S. A., Vallejo, M. V. P., Córdova, G. B. M., Bernal, C. M. V., Suárez, J. G. B., & Mena, A. P. C. (2017). Diseño De Una Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Para Su Reutilización En Riego En Áreas Verdes. European Scientific Journal, ESJ, 13(18), 94.

[41] Santiago, A. L., & Roxas, F. Y. (2016). Sustainable Philippine Cities and Habitat for the New Millennium, 32(3),270–292. http://doi.org/10.1177/0169796X16651949

[42] Trivellato, B. (2016). How can “smart” also be socially sustainable? Insights from the case of Milan. EuropeanUrban and Regional Studies

[43] Hobbi A. y Siddiqui K., Experimental study on the effect of heat transfer enhancement devices in flatplate solar collectors, Int. Journal of Heat and Mass transfer. doi:10.1016/j.ijheatmasstransfer.2008.03.018.

[44] Granados, L., Calentadores de Agua, Brújula de compra de Profeco. De: www.profeco.gob.mx, octubre, 2006.

[45] Strauß, H. 2013. The Printed Building Envelope. In: Pottgiesser, U. and Strauß, H. ed.
Product Development and Architecture. Berlin, Boston: Birkhäuser, pp. 159-167 https://doi.org/10.1515/9783034608824.159

[46] Madeleine Eggers, Jingyang Liu, Jasmine (Chia-Chia) Liu, Ben Norman y Jenny E. Sabin. 2017. Arquitectura de matrices: matrices kirigami simuladas e impresas en 3D y materiales auxéticos. En Actas del Simposio sobre Simulación para Arquitectura y Diseño Urbano (SIMAUD '17). Society for Computer Simulation International, San Diego, CA, EE. UU.,Artículo 13, 1–7. https://doi.org/10.22360/simaud.2017.simaud.013

[47] Marincic, Irene; Ochoa, José Manuel; Río, Jesús Antonio del. Confort térmico adaptativo dependiente de la temperatura y la humedad. "ACE: Architecture, City and Environment", Octubre 2012, vol. 7, núm. 20, p. 27-46. http://hdl.handle.net/2099/12640

[48] Josep Benedito Nuez, José Manuel Melchor Monserrat (2020) Evidencias, aspectos materiales y técnicas constructivas del recinto amurallado de la madīna Buryāna (Burriana, Castellón). Arqueología de la Arquitectura, e097. Doi:10.3989/arq.arqt.2020.006

[49] Salazar-Peralta, A., Pichardo A., Pichardo U. "La energía solar, una alternativa para la generación de energía renovable." Revista de Investigación y Desarrollo 2-5: 11-20, 2016. ISSN-2444-4987, https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Investigacion_y_Desarrollo/vol2num5/Revista_de_Investigaci%C3%B3n_y_Desarrollo_V2_N5_2.pdf

[50] Gainza, Odriozola, Rufino Hernandez_Minguillon, Gomez, Arriaran. "Energy savings using sunspaces to preheat ventilation intake air: Experimental and simulation study" Journal of Building Engineering, Elsevier vol 40, august 2021. doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102343

[51] Qingsong, Weijun, Hiroatsu, Xindong, Xiaofei. Heat utilization of a ventilated sunspace in a non-insulated apartment. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects, pp 1–13. 2020. doi: 10.1080/15567036.2020.1818008

[52] Suárez, Castro, Manso, Navarro, Blanco. Heat collection in an attached sunspace. Renewable Energy, pp 145. 2020. doi:10.1016/j.renene.2019.07.137

[53] L. R. Larraga, R. R. Espinosa: "Arquitectura Sostenible y Desarrollo Comunitario", Revista: OIDLES Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social, n. 25 (diciembre 2018) ISSN 1988-2483-Servicios Académicos Intercontinentales S.L. B-93417426

[54] Pinto Campos, B.C. Arquitectura y diseño flexible : una revisión para una construcción más sostenible. Tesis doctoral, UPC, Departamento de Representación Arquitectónica, 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/176433>

[55] La Roche, P. (2021). Diseñar con el clima: desafío hacia una arquitectura sostenible. URBE. Arquitectura, Ciudad Y Territorio, (12), 98-109. Recuperado a partir de https://revistas.udec.cl/index.php/urbe/article/view/4292

[56] C. R. Torres, La captación del agua de lluvia como solución en el pasado y el presente, Centro de Investigaciones Hidráulicas, Universidad Tecnológica de La Habana, 2019, ISSN 1680-0338

[57] Pérez Cambra, M. del M., Roca Cladera, J., & Martínez Santafe, D. D. (2019). Recolección y reutilización del agua de lluvia y escorrentía de agua de lluvia en Barcelona, mediante los WSUD (Sistemas de diseño urbano sensibles al agua). International Conference Virtual City and Territory, 0(13). doi:10.5821/ctv.8500

[58] Demartini, J. I., Piga, L., & Bertoni, G. A. (2019). RECOLECCION Y REUTILIZACION DE LAS AGUAS DE LLUVIA EN EDIFICIOS COMO BENEFICIO PARA LAS CIUDADES. Arquitecno, (13), 35. doi:10.30972/arq.0134160

[59] Moya, S., & Villacis, M. (2021). The utilization of green roofs and walls “ecosystem services” as a strategy to mitigate climate change. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1148(1), 012003. doi:10.1088/1757-899x/1148/1/012003

[60] Rey, C. V., Franco, N., Peyre, G., & Rodríguez, J. P. (2020). Green Roof Design with Engineered Extensive Substrates and Native Species to Evaluate Stormwater Runoff and Plant Establishment in a Neotropical Mountain Climate. Sustainability, 12(16), 6534. doi:10.3390/su12166534

[61] L. Cagnolo and G. Valladares, “Fragmentación del hábitat y desensamble de redes tróficas,” Ecosistemas, vol. 20, pp. 68–78, 2011.

[62] Y. Castillo, “El edificio como biotopo,” Universidad Politécnica de Cataluña, 2015.

[63] A. Lara, R. Urrutia, C. Little, A. Martínez, and REVISTA Bosque Nativo, “The role of environmental changes on ecosystem services View project The first GEF/UNEP international water and science conference View project,” Bosque Nativ. , 2010.

[64] L. De la Torre, H. Navarrete, P. Muriel, M. J. Macía, and H. Balslev, Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador (con extracto de datos). 2008.

[65] P. Garau, “Public Space: Think piece,” Peer Learn. Exch. Public Sp., 2014.

[66] M. Hanzl, “The meaning of public spaces,” Green Des. Mater. Manuf. Process. - Proc. 2nd Int.Conf. Sustain. Intell. Manuf. SIM 2013, no. July, pp. 39–44, 2013, doi: 10.1201/b15002-9.

[67] P. Sharma, “Passive Solar Technique Using Trombe Wall - A Sustainable Approach,” IOSR J. Mech.Civ. Eng., vol. 01, no. 01, pp. 77–82, 2016, doi: 10.9790/1684-15010010177-82.

[68] S. Adams, M. Becker, D. Krauss, and C. M. Gilman, “Not a dry subject: Optimizing water trombe walls,” 39th ASES Natl. Sol. Conf. 2010, Sol. 2010, vol. 2, pp. 1334–1340, 2010.

[69] Casero, J. L., & Varona, A. R. (2017). Estrategias de desarrollo urbano sostenible: inclusión social y regeneración urbana en consenso obligado. Zaragoza como caso de estudio. Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, (20), 111-134. Recuperado de: https://doi.org/10.24197/ciudades.20.2017.24

[70] Paats, B. F. (2019). Comparación del comportamiento térmico de la pared de ladrillo con revoque y la pared de ladrillo revestido con piedra. Revista Científica OMNES, 2(2), 63-63. Recuperado de: https://bit.ly/3AzehKG

[71] Escalona Gelabert, V. (2007). Incidencia de la inercia térmica en edificios de usointermitente. Recuperado de: https://bit.ly/3x9VBip

[72] Cely, O. C. (2015). Revisión sobre los usos y variables para determinar la calidad del agua pluvial en superficies de cubierta. Revista De Investigación, 8(2), 146-159.

[73] Tarazona Tobo, L. V., Bonilla Granados, C. A., & Rojas Suárez, J. P. (2021). Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS): una alternativa integral para el manejo de las aguas lluvias. Mundo FESC, 11(21). Recuperado a partir de https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/628

[74] Leandro, Y. Y. C., Huachaca, W. P., Condori, C. M., & Huaranga, M. A. C. (2018). Eficiencia de tratamiento de las aguas domésticas mediante HAFSV con la especie Zantedeschia aethiopica en Viquez–Lurigancho (Perú). Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo, 4(2), Doi: https://doi.org/10.17162/rictd.v4i2.1094

[75] Cisterna Osorio, Pedro Eulogio, & Pérez Bustamante, Leonel. (2019). Propuesta de humedales artificiales, impulsores de biodiversidad, que depuran aguas contaminadas para la recuperación de lagunas urbanas de Concepción. Revista hábitat sustentable, 9(1), 20-31, Doi: https://dx.doi.org/10.22320/07190700.2019.09.01.02

[76] Martínez Valdés, O.; Arzola Ruiz, J. (2015). Selección óptima bajo criterios múltiples de materiales refractarios y aislantes para cazuelas metalúrgicas. Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería, (), S0213131515000565–. Doi: 10.1016/j.rimni.2015.08.001

[77] Ukwatta, Aruna; Mohajerani, Abbas; Eshtiaghi, Nicky; Setunge, Sujeeva (2016). Variation in Physical and Mechanical Properties of Fired-Clay Bricks Incorporating Etp Biosolids. Journal of Cleaner Production, (), S0959652616001438–. Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.01.094

[78] Candi Ashanti, Domínguez-Manjarrez; Humberto, Bravo-Álvarez; Rodolfo, Sosa-Echeverría (2014). Prevención, minimización y control de la contaminación ambiental en un ingenio azucarero de México. Ingeniería, Investigación y Tecnología, 15(4), 549–560. Doi:10.1016/S1405-7743(14)70653-5

[79] Rojas Zevallos, Elmer Alejandro Farfán Panduro, José Manuel (2020). Influencia del concreto permeable en los pavimentos como sistema alternativo de drenaje pluvial. https://hdl.handle.net/20.500.12867/3337

[80] Maria, F. G. (2021). Arquitectura para Bicicletas, Ciclovías y tiendas. ArchDaily, https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/806107/arquitectura-para-bicicletas-ejemplos-de-ciclovias-estacionamientos-y-tiendas

[81] Han S. (2019), Vanke Community A1-B2 and Bus Station / UV Architecture /Huayi Design, ArchDaily, https://www.archdaily.com/930361/vanke-community-a1-b2-and-bus-station-uv-architecture-huayi-design

[82] Belén M, (2020), Casas de ladrillo, adaptación al mampuesto, Revista una vuelta de ladrillo.

[83] Joaquín M. L. (2018), El futuro de la construcción con madera, Revista Ovacen.

[84] C. Martínez, “Estudio y aplicaciones de las construcciones con fardos de paja,” Universidad de Valladolid, 2019.

[85] X. Yin, Q. Dong, M. Lawrence, D. Maskell, J. Yu, and C. Sun, “Research on prediction model for durability of straw bale walls in warm (humid) continental climate-a case study in northeast China,” Materials (Basel)., vol. 13, no. 13, 2020, Doi: 10.3390/ma13133007.

[86] J. U. A. Roblero, J. R. S. Bravo, A. D. Acevedo, C. L. de La Cruz, and O. R. M. Villa, “Validation of a prototype of rainwater harvesting system for domestic use and human consumption,” Idesia, vol. 37, no. 1, pp. 53–59, 2019, Doi: 10.4067/S0718-34292019005000302.

[87] J. Solano, C.; Gonzaga, F.; Espinoza, F.; Espinoza, “Sistema de captación de agua de lluvia para uso doméstico, Isla Jambelí, cantón Santa Rosa,” vol. 3, no. 1, pp. 151–159, 2017, Doi: 10.15446/ga.v22n1.75334.

[88] G. Mutani, C. Azzolino, M. Macrì, and S. Mancuso, “Straw buildings: A good compromise between environmental sustainability and energy-economic savings,” Appl. Sci., vol. 10, no. 8, p. 2858, Apr. 2020, Doi: 10.3390/APP10082858.

[89] H. Peng, P. Walker, D. Maskell, and B. Jones, “Structural characteristics of load bearing straw bale walls,” Constr. Build. Mater., vol. 287, p. 122911, Jun. 2021, Doi: 10.1016/j.conbuildmat.2021.122911.

[90] M. Parsaee, C. M. H. Demers, A. Potvin, J.-F. Lalonde, M. Inanici, and M. Hébert, “Biophilic photobiological adaptive envelopes for sub-Arctic buildings: Exploring impacts of window sizes and shading panels’ color, reflectance, and configuration,” Sol. Energy, vol. 220, pp. 802–827, May 2021, Doi: 10.1016/j.solener.2021.03.065.

[91] K. Martin, L. Nanu, W. S. Kwon, and D. Martin, “Small Garden, Big Impact: Emotional and Behavioral Responses of Visitors to a Rooftop Atrium in a Major Hospital,” Heal. Environ. Res. Des. J., vol. 14, no. 3, pp. 274–287, Jul. 2021, Doi: 10.1177/1937586721992799.

[92] L. A. Cárdenas–Jirón and J. C. Lou, “Solar access in the urban space: Energy simulations for its mitigation in residential high–rise buildings. Santiago Centro sur,” Rev. 180, vol. 44, pp. 95–109, 2019, Doi: 10.32995/rev180.Num-44.(2019).art-630.

[93] H. Rodríguez Murcia, “Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas,” Rev. Ing., no. 28, pp. 83–89, 2008, Doi: 10.16924/revinge.28.11.

[94] L. E. Sáiz, “Análisis Sobre El Almacenamiento Térmico En La Edificacion,” Inf. la Construcción, vol. 43, pp. 81–96, 1991. Doi: http://doi.org/10.3989/ic.1991.-v43.i4161366

[95] H.-D. La Peña, “REVISTA BIO CIENCIAS Caracterización y funcionalidad de invernaderos en Chignahuapan Puebla, México Characterization and functionality of greenhouses in Chignahuapan Puebla, Mexico P A L A B R A S C L A V E Información del artículo,” Rev. Bio Ciencias, vol. 2, no. 285, pp. 261–270, 2014, [Online]. http://dx.doi.org/10.15741/revbio.02.04.04.

[96] B. Garzón, L. Paterlini, and G. Giuliano, “Vinculación y transferencia de sistema tecno lógico para la reutilización de aguas grises,” Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica, vol.7, p. 241, May 2021. https://doi.org/10.30972/eitt.704780.

[97] L. F. Madueño Valdez, M. Meza Pinedo, and C. A. Rashta Maguiña, “TRATAMIENTO Y REUSO DE AGUAS GRISES MEDIANTE UN FILTRO LENTO DE ARENA,” Revista TECNIA, vol. 28, no. 1, Jun. 2018 https://doi.org/10.21754/tecnia.v28i1.190.

[98] R. J. Ferreira and C. J. Moura de Castilho, “Agricultura urbana e gestão territorial em Recife/PE/Brasil: ¿qual o lugar da agricultura urbana no planejamento da cidade?,” Ateliê Geográfico, vol. 10, no. 2, p. 65, Sep. 2016 https://doi.org/10.5216/ag.v10i2.35747.

[99] N. Morán Alonso and J. L. Fernández de Casadevante, “A desalambrar. Agricultura urbana, huertos comunitarios y regulación urbanística,” Hábitat y Sociedad, no. 7, pp. 31–52, 2014 https://doi.org/10.12795/habitatysociedad.2013.i6.03.

[100] M. A. Zárate Martín, “Agricultura urbana, condición para el desarrollo sostenible y la mejora del paisaje,” Anales de Geografía de la Universidad Complutense, vol. 35, no. 2, pp. 167–194, Sep. 2015. https://doi.org/10.5209/rev_aguc.2015.v35.n2.50119

[101] Alvino, F. (2016). Agricultura urbana para la sostenibilidad de las ciudades. Paideia, 2(3). Doi:10.31381/paideia.v2i3.456 https://doi.org/10.31381/paideia.v2i3.456

[102] Vélez Meza, E. M. (2020). Análisis del reactor anaeróbico de flujo ascendente (uasb) para aprovechamiento energético en pequeñas Unidades Agroproductivas en Imbabura (Bachelor’s thesis). Recuperado de: https://bit.ly/3xhvSEM

[103] Mena Conrado, S. B. (2020). Huertos urbanos en Llano Chico: agricultura urbana para barrios sostenibles, saludables e integrados (Doctoral dissertation, QUITO/UIDE/2020). Recuperado de: https://bit.ly/364XUqX

[104] J. R. Hernández, M. C. Monroy, D. C. Conde, and I. D. Madroñero, “Structural Modeling of Sustainable Housing Oikos Tuchineros of Cow Dung, Bahareque and Wood”, Revista Colombiana De Ciencia Animal Recia 9.2, 2017, https://doi.org/10.24188/recia.v9.n2.2017.608

[105] G. Cuitiño, A. Esteves, G. Maldonado, y R. Rotondaro, “Análisis de la transmitancia térmica y resistencia al impacto de los muros de quincha”, Informes de la Construcción, 2015, Doi: http://dx.doi.org/10.3989/ic.12.082.

[106] A. Kendall y A. Rodríguez, “Desarrollo y perspectivas de los distemas de andenería de los andes del Perú”, Institut français d’études andines, 2020, Doi: https://doi.org/10.4000/books.ifea.6119.

[107] R. Pinar, “Proyecto de construcción de un muro de gaviones de 960 m3”, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2008, hdl: https://hdl.handle.net/2238/6034

[108] J. Molina, G. Lefebvre, M. Horn y M. Gómez, “Diseño de un módulo experimental bioclimático obtenido a partir del análisis de simulaciones térmicas para el centro poblado de Imata (4519 m s.n.m.) ubicado en Arequipa, Perú”, SciELO Analytics. Información tecnológica, La Serena, pp. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200173, 2020.

[109] J. Mahiques Zaragoza, “Los huertos urbanos: buena praxis en sostenibilidad urbana”. Universitat d’Alacant, San Vicente del Raspeig, pp. http://dx.doi.org/10.14198/IXCongresoDesarrolloLocal-47, 2016.

[110] Ebrahimi-Moghadam, A., Ildarabadi, P., Aliakbari, K. et al. Performance analysis of light shelves in providing visual and thermal comfort and energy savings in residential buildings. J Braz. Soc. Mech. Sci. Eng. 42, 484, https://doi.org/10.1007/s40430-020-02565-2, 2020.

[111] Ali A. S. Bahdad, S. F. Syed Fadzil and N. Taib. Evaluating the effects of light-shelves to daylight distribution at south facing window using physical scaled-model method. International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development, 11(1), 2-15. doi:10.22712/susb.20200002, 2020.

[112] Arias I., Carlos A., y Brix, Hans, y "Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales." Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol., núm. 13, 2003, pp.17-24. DOI: https://doi.org/10.18359/rcin.1321

[113] W. Llagas, E. Guadalupe," Diseño de humedales ar Diseño de humedales ar Diseño de humedales artificiales par iciales par iciales para el tr a el tr a el tratamiento de aguas r de aguas r de aguas residuales en la esiduales en la esiduales en la esiduales en la UNMSM",Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol. 15, núm. 17, 85-96 (2006) UNMS MISSN: 1561-0888 (impreso) / 1628-8097 (electrónico) DOI: https://doi.org/10.15381/iigeo.v9i17.699

[114] Browning, W.D., Ryan, C.O., Clancy, J.O. (2017). 14 Patterns of Biophilic Design [14 Patrones de diseño biofílico] (Liana PenabadCamacho, trad.) New York: Terrapin Bright Green, LLC. (Trabajo original publicado en 2014). 14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf (terrapinbrightgreen.com) 14-Patrones-Terrapin-espanol_para-email_1.4MB.pdf (terrapinbrightgreen.com)

[115] K. Modi, S. Parmar, "Entender la biofilia y su integración con la arquitectura", IJASRE Revista Internacional de Investigación Científica e Ingeniería, vol. 11, no. 5, pp.4-10, junio 2020. https://www.researchgate.net/publication/343190808_Understanding_Biophilia_and_its_integration_with_Architecture

[116] Herrán, Lucia, Romero, Marlyn, & Herrán, Lorena. (2017). Interacción humano-animal y prácticas de manejo bovino en subastas colombianas. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 28(3), 571-585. https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13360

[117] López-Vigoa, Onel, Sánchez-Santana, Tania, Iglesias-Gómez, Jesús Manuel, Lamela-López, Luis, Soca-Pérez, Mildrey, Arece-García, Javier, & Milera-Rodríguez, Milagros de la Caridad. (2017). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. Pastos y Forrajes, 40(2), 83-95. Recuperado en 16 de julio de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200001&lng=es&tlng=pt.

[118] Larrubia Vargas, R., Natera Rivas, J. J., & Carruana Herrera, D. (2020). Los huertos urbanos como estrategia de transición urbana hacia la sostenibilidad en la ciudad de Málaga. Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles, (86). DOI. https://doi.org/10.21138/bage.2972

[119] De-Leijster, V., João-Santos, M, y otros seis autores. Agroecological management improves ecosystem services in almond orchards within one year, Ecosystem Services, Volume 38, 100948. (2019). DOI. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100948

[120] H., J., P., M., C., C., B., O., & Iglesias, V. Confort ambiental en Vivienda de Interés Social en Cali. Cali, Colombia: Universidad del Valle, (2011). https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03nkb

[120] H., J., P., M., C., C., B., O., & Iglesias, V. Confort ambiental en Vivienda de Interés Social en Cali. Cali, Colombia: Universidad del Valle, (2011). https://doi.org/10.2307/j.ctv1k03nkb

[121] Solares, P., La, P., Oriente, U. D. E., & Oriente, O. F. (n.d.). APARATOS ELECTRÓNICOS CON ENERGÍA RENOVABLE USANDO CHARGING STATION PROTOTYPE FOR ELECTRONIC DEVICES USING RENEWABLE ENERGY FROM SOLAR PANELS FOR THE UNIVERSITY. 68–94. https://doi.org/10.14718/revarq.2021.2938

[122] Noguera-Salas, O., Pinto-García, R. A., & Villarreal-Padilla, J. E. (2018). La eficiencia de los nuevos materiales fotosensibles usados en la fabricación de paneles solares. ITECKNE, 15(1), 7. https://doi.org/10.15332/iteckne.v15i1.1959

[123] Solares, P., La, P., Oriente, U. D. E., & Oriente, O. F. (n.d.). APARATOS ELECTRÓNICOS CON ENERGÍA RENOVABLE USANDO CHARGING STATION PROTOTYPE FOR ELECTRONIC DEVICES USING RENEWABLE ENERGY FROM SOLAR PANELS FOR THE UNIVERSITY. 68–94. https://doi.org/10.5377/revunivo.v0i11.11336

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

Reconciliar la arquitectura y en este caso la vivienda con la naturaleza y su entorno, se ha vuelto una necesidad imperante debido al cambio climático que condiciona el desarrollo de la ciudad y la construcción de los elementos arquitectónicos que la configuran. Diseñar espacios habitables capaces de generar sus propios recursos, no solo de reducir una huella hídrica o de carbono, sino de contribuir a la regeneración del entorno en el que se implantan, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y vecinos fue la premisa con la que se desarrollaron las estrategias presentadas en esta publicación.

El libro "Taller vertical vivienda regenerativa viviendas agro productivas, productivas y colaborativas en el barrio la Argelia", recoge los resultados de una experiencia académica de diseño regenerativo, donde los participantes analizaron y desarrollaron diferentes estrategias pensadas desde el entendimiento de las necesidades y características particulares del sector "La Argelia", que se describen de forma simple y gráfica, con la idea de transmitir estas estrategias a cualquier persona que se interese en el proceso de diseño regenerativo.

ISBN: 978-9942-821-28-7

