CENTRO CULTURAL Y RECREATIVO TIERRA FERTIL

PARA CONTEXTOS DE INVASIÓN A TRAVÉS DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA

Luis Gabriel Josué Ramírez Delgadillo



CENTRO CULTURAL Y RECREATIVO

PARA CONTEXTOS DE INVASIÓN A TRAVÉS DE ARQUITECTURA PARTICIPATIVA

Luis Gabriel Josué Ramírez Delgadillo

Tesis presentada como requisito para optar al título de Arquitecto

Director: Prof. Julián Ricardo Ruiz Solano
Co-director: Prof. Andrés Valverde Farré

Universidad Piloto de Colombia
Facultad de Arquitectura y Artes
Bogotá, Colombia
2025

AGRADECIMIENTOS

Primero, le doy gracias a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para llegar hasta este punto, por permitirme estudiar arquitectura y por guiarme a lo largo de este proceso. Agradezco a Edurim por haberme brindado la oportunidad de estudiar esta carrera, una beca que fue un gran impulso en mi vida académica. A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y su confianza en mí, sin ellos este logro no hubiera sido posible. Agradezco profundamente a todos los profesores y docentes que me han guiado, desde los primeros años hasta este último ciclo, por sus enseñanzas, su paciencia y su pasión por la arquitectura, que siempre me han inspirado. Finalmente, a mis compañeros y amigos de la universidad, con quienes compartí conocimientos y experiencias que enriquecieron este proceso.

DEDICATÓRIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios, a quien le debo todo lo que soy y todo lo que he logrado. A mis padres, quienes siempre han estado a mi lado, apoyándome con amor y dedicación. A la comunidad de Juan Rey y a las familias de 'El Hueco', quienes, a pesar de las dificultades, muestran una fortaleza admirable. Este proyecto está dedicado a ustedes, con la esperanza de que, algún día, las soluciones que aquí se plantean puedan contribuir a mejorar su calidad de vida. Gracias por inspirarme a seguir adelante con este proyecto.

INDICE

TABLA DE CONTENIDO

Resumen / Abstract 02
Palabras clave.....03
Introducción 04
Objetivos 05
Objetivo general
Objetivos específicos

CAPÍTULO I

Antecedentes
Objetos de estudio 06
Historia del Nivel de Pobreza
y la Invasión 07

CAPÍTULO II

Problematicas
Falta de acceso a un espacio adecuado.....08
Carencia de servicios básicos.....08
Vulnerabilidad ambiental y riesgos naturales.....09
Pobreza y falta de oportunidades económicas.....09

CAPÍTULO III

Marcos Teóricos
Marco teórico conceptual.....10
Marco normativo.....11
Metodología.....12-14

CAPÍTULO IV

Descripción proyecto
Localización.....15
Topografía.....16
Estructura ecológica.....17
Estructura socioeconomica.....18
Estructura funcional y de servicios.....19
Operaciones de diseño.....20
Decisiones de emplazamiento.....21
Zonificación.....22
Programa arquitectónico.....23
Sistemas autosostenibles.....24

CAPÍTULO V

Objetos de estudio
Practicas sociales y territorio.....25
Materiales y procesos.....26-28
Ambiente y sostenibilidad.....29-31
Paisaje y culturas.....32
Proyecto y obra arquitectonica.....33-44

CAPÍTULO VI

Certificación piloto 45-53

CAPÍTULO VII

Conclusiones 54-55

CAPÍTULO VIII

Referencias 56-57

CAPÍTULO IX

Anexos 58

INDICE

FIGURAS

FIGURA 1 Salón de clase en bodega (2025)....05
FIGURA 2 Circulación peatonál (2025)....05
FIGURA 3 Estado viviendas barrio San Germán “El hueco” (2025)....05
FIGURA 4 Barrio San Germán “El hueco” (2025)....07
FIGURA 5 Faltade acceso a un lugar de aprendizaje y convivencia (2025)...08
FIGURA 6 Carencia de servicios básicos (2025)....08
FIGURA 7 Vulnerabilidad ambiental (2025)....09
FIGURA 8 Pobreza (2025)....09
FIGURA 9 Arquitectura participativa....10
FIGURA 10 Comunidad de San Germán (2025)....13
FIGURA 11 Niños entrevistados (2025)....13
FIGURA 12 Localización....15
FIGURA 13 Cordillera Oriental 16
FIGURA 14 Topografía de San Germán....16
FIGURA 15 Ubicación del lote....16
FIGURA 16 Análisis estructura ecológica....17
FIGURA 17 Análisis de estrictos socioeconómica....18
FIGURA 18 Recorrido Barrio San Germán (2025)....19
FIGURA 19 Análisis de estructura funcional y de servicios....19
FIGURA 20 Operaciones de diseño....20
FIGURA 21 Implantación del proyecto....21
FIGURA 22 Zonificación de espacios....22
FIGURA 23 Sistemas autosostenibles....24
FIGURA 24 Participación de niños (2025)....25
FIGURA 25 Necesidades prioritarias y territorio (2025)....25
FIGURA 26 Materiales sostenibles para muros (2025)....26
FIGURA 27 Proceso de fabricación y prueba de conductividad (2025)....27
FIGURA 28 Implementación de materiales....28
FIGURA 29 Esquema de sostenibilidad....29
FIGURA 30 Autonomía energética....30
FIGURA 31 Gestión del agua....31
FIGURA 32 Paisaje y aprovechamiento de vistas....32
FIGURA 33 Modelos tridimensional....33
FIGURA 34 Cimentación....34
FIGURA 35 Planta nivel -2.7....35
FIGURA 36 Planta nivel 0....36
FIGURA 37 Corte....37
FIGURA 38 Corte x fachada....38
FIGURA 39 Detalles....39
FIGURA 40 Características del sitio....45
FIGURA 41 Análisis solar 45
FIGURA 42 Estructura ecológica (2025)....45
FIGURA 43 Calidad ambieltal....45
FIGURA 44 Herramientas de simulación....46
FIGURA 45 Eficiencia hidrica....47
FIGURA 46 Reúso de aguas grises....47
FIGURA 47 Captación de aguas lluvias....47
FIGURA 48 Drenaje sostenible....47
FIGURA 49 Energía renovable....48
FIGURA 50 Luz natural....48
FIGURA 51 Materiales permanentemente....49
FIGURA 52 Materias primas....49
FIGURA 53 Bajo impacto ambiental....49
FIGURA 54 Reúso de productos....49
FIGURA 55 Confort ambiental....50
FIGURA 56 Efecto isla calor....50
FIGURA 57 Biodiversidad....50
FIGURA 58 Espacios abiertos....50
FIGURA 59 Tecnologías o procesos innovadores....51
FIGURA 60 Acceso principal....51
FIGURA 61 Áreas de uso colectivo....51
FIGURA 62 Áreas privadas especificas....51
FIGURA 63 Otro tipo de discapacidades....52
FIGURA 64 Huella de carbono....52
FIGURA 65 Nuevas infraestructuras....53
FIGURA 66 Mezcla de usos....53
FIGURA 67 Collage....54
FIGURA 68 Imagen representativa....55
FIGURA 69 Zona recreativa....55

INDICE

TABLAS

TABLA 1 Análisis de datos 14
TABLA 2 Tiempo en Juan Rey.....17
TABLA 3 Datos laborales y nivel educativo.....18
TABLA 4 Programa arquitectónico.....23
TABLA 5 Características del sitio.....45

RESUMEN

Este proyecto de tesis tuvo como objetivo el diseño de un **centro cultural y recreativo** para contextos de **invasión** en el barrio Juan Rey, específicamente en el sector de El Hueco en Bogotá. La propuesta se centró en generar un espacio dedicado a la educación, la **integración comunitaria** y el desarrollo cultural de las personas en situación de vulnerabilidad. Bajo un enfoque de **arquitectura participativa**, el proyecto busca promover la apropiación del espacio por parte de la comunidad, permitiendo que los propios miembros contribuyan en la conceptualización y diseño de un centro que refleje sus necesidades y dinámicas sociales, utilizando **materiales reciclables** y soluciones de bajo costo.

El proyecto se fundamentó en tres pilares clave: el uso de materiales reciclados, la optimización de la eficiencia energética mediante soluciones pasivas, y la **adaptabilidad** del diseño a las necesidades particulares de la comunidad. Se buscó ofrecer un espacio funcional y flexible, en el cual la comunidad pudiera llevar a cabo actividades culturales, educativas y recreativas. Además, el diseño modular permitió que el centro fuera replicable en otros contextos de invasión, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida y la **cohesión social**.

Este trabajo propuso que la arquitectura participativa y sostenible no solo mejora las condiciones físicas del entorno, sino que también empodera a la comunidad, brindando acceso a recursos culturales y educativos que favorecen el desarrollo integral de sus habitantes.

PALABRAS CLAVE

Centro cultural y recreativo:
Espacio dedicado a actividades artísticas, educativas y recreativas que fomentan la integración y el desarrollo cultural de la comunidad.

Invasión:
Asentamientos informales construidos sin planificación ni servicios públicos, a menudo en terrenos no autorizados.

Integración comunitaria:
Proceso mediante el cual los miembros de una comunidad se interrelacionan y participan activamente en el bienestar colectivo.

Arquitectura participativa:
Enfoque de diseño que involucra a los usuarios en la creación de los espacios, garantizando que estos respondan a sus necesidades reales.

Sostenibilidad:
Principio que busca reducir el impacto ambiental mediante el uso eficiente de los recursos naturales y la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente.

Cohesión social:
Integración de los miembros de una comunidad a través de la cooperación y el fortalecimiento de la confianza mutua.

Materiales reciclables:
Materiales que pueden ser reutilizados o reciclados para la construcción, contribuyendo a la reducción de desechos y la conservación de recursos.

Adaptabilidad:
Capacidad de los espacios y estructuras para ajustarse a las necesidades cambiantes de los usuarios y del entorno.

ABSTRACT

The objective of this thesis project was to design a sustainable cultural center for squatter settlements in the Juan Rey neighborhood, specifically in the El Hueco sector of Bogotá. The proposal focused on creating a space dedicated to education, community integration, and cultural development for people in vulnerable situations. Using a participatory architecture approach, the project seeks to promote community ownership of the space, allowing community members themselves to contribute to the conceptualization and design of a center that reflects their needs and social dynamics, using recyclable materials and low-cost solutions. The project was based on three key pillars: the use of recycled materials, the optimization of energy efficiency through passive solutions, and the adaptability of the design to the particular needs of the community. The aim was to provide a functional and flexible space in which the community could carry out cultural, educational, and recreational activities. In addition, the modular design allowed the center to be replicated in other squatter settlements, contributing to improved quality of life and social cohesion. This work proposed that participatory and sustainable architecture not only improves the physical conditions of the environment, but also empowers the community by providing access to cultural and educational resources that promote the comprehensive development of its inhabitants.

KEYWORDS

Cultural and recreational center:
A space dedicated to artistic, educational, and recreational activities that promote community integration and cultural development.

Community integration:
The process by which members of a community interact and actively participate in the collective well-being.

Sustainability:
A principle that seeks to reduce environmental impact through the efficient use of natural resources and the adoption of environmentally friendly practices

Recyclable materials:
Materials that can be reused or recycled for construction, contributing to waste reduction and resource conservation.

Encroachment:
Informal settlements built without planning or public services, often on unauthorized land.

Participatory architecture:
A design approach that involves users in the creation of spaces, ensuring that they meet their real needs.

Social cohesion:
Integration of community members through cooperation and the strengthening of mutual trust.

Adaptability:
The ability of spaces and structures to adjust to the changing needs of users and the environment.

INTRIDUCCION

El acceso a espacios educativos y culturales dignos es un derecho fundamental para el desarrollo integral de cualquier comunidad. Sin embargo, en muchos sectores de Bogotá, como el barrio Juan Rey, especialmente en el área conocida como "El Hueco", miles de personas enfrentaron condiciones de extrema pobreza. La falta de acceso a servicios básicos y la infraestructura precaria fueron la norma, lo que hizo que el acceso a espacios destinados al aprendizaje, cultura y recreación fuera sumamente limitado. Estas condiciones generaron barreras significativas para el desarrollo personal y colectivo de la comunidad.

El propósito de este proyecto de tesis fue el diseño de un Centro Cultural Sostenible, destinado a proporcionar a la comunidad de El Hueco un espacio digno para el aprendizaje y desarrollo cultural. La propuesta se enfocó en la arquitectura participativa, permitiendo que los habitantes participaran activamente en la construcción de su propio centro, utilizando materiales reciclables y técnicas de construcción accesibles. De esta forma, el proyecto no solo mejoró las condiciones físicas del espacio, sino que también fortaleció el tejido social, promoviendo el empoderamiento y la cohesión comunitaria a través de la autoconstrucción.

El centro cultural propuesto fue un espacio flexible y modular, diseñado para crecer y adaptarse según las necesidades de la comunidad. Incorporando estrategias sostenibles como la captación de agua de lluvia y la optimización energética, el diseño consideró las condiciones climáticas y geográficas del lugar, garantizando la autosuficiencia del centro y un uso eficiente de los recursos.

Este trabajo de tesis tuvo como objetivo demostrar que la arquitectura participativa y sostenible puede ser una herramienta clave para mejorar la calidad de vida de las comunidades más vulnerables, brindándoles acceso a espacios educativos y culturales que fomentaran su desarrollo integral. La propuesta no solo abogó por la mejora de las condiciones físicas del espacio, sino también por el empoderamiento de los habitantes, haciéndolos parte activa del proceso de construcción y creación del lugar.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un diseño arquitectónico para un centro cultural sostenible en contextos de invasión, específicamente en el barrio Juan Rey, sector El Hueco, utilizando materiales reciclables y accesibles, y adoptando un enfoque de arquitectura participativa que promueva la colaboración activa de la comunidad en la construcción del centro, mejorando así las condiciones de vida y el acceso a la cultura, la educación y el aprendizaje de los habitantes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnóstico participativo del contexto socioeconómico, cultural y ambiental del barrio Juan Rey, sector El Hueco, con el fin de identificar las necesidades prioritarias de la comunidad en relación con la falta de espacios educativos, culturales y recreativos.

- Proponer un diseño arquitectónico modular y flexible para un centro cultural, utilizando materiales reciclables y soluciones de bajo costo, adaptados a las características del lugar y las capacidades de autoconstrucción de la comunidad.

- Evaluar la viabilidad técnica y social del diseño a través de pruebas y prototipos , enfocándose en la accesibilidad de los materiales, la facilidad de montaje, y la participación activa de la comunidad en el proceso de construcción.

- Proponer un plan de sostenibilidad social y cultural para garantizar la adaptabilidad y la replicabilidad del diseño en otros contextos similares, asegurando la participación de la comunidad en la gestión del espacio cultural a largo plazo.



FIGURA 1 Salón de clase en bodega. Fuente propia



FIGURA 2 Circulación peatonál. Fuente propia



FIGURA 3 Estado viviendas barrio San Germán “El hueco” . Fuente propia

CAPITULO I

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

Para abordar el diseño de un centro cultural sostenible en contextos de invasión, tomamos dos objetos de estudio fundamentales: Ambiente y Sostenibilidad y Materiales y Procesos. Estos enfoques nos permiten integrar tanto el análisis ambiental y social del lugar, como las posibilidades técnicas y materiales para la construcción del centro cultural.

AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Mi proyecto se vincula con el objeto de estudio de ambiente y sostenibilidad al proponer la creación de un centro cultural sostenible en un contexto de alta vulnerabilidad social y ambiental. El análisis ambiental de Juan Rey y específicamente de El Hueco, permite integrar elementos clave para el diseño pasivo, como la optimización de la captación de aguas lluvias, la disposición de la edificación para maximizar la ventilación cruzada y la correcta orientación para el aprovechamiento de la luz natural y la captación solar. El clima frío, con una temperatura media de 13.5°C y alta precipitación, permite el uso de soluciones pasivas que favorecen el confort interior sin requerir sistemas de energía costosos. La ubicación del centro en la parte más alta de San Germán proporciona visuales amplias de la ciudad, un recurso valioso para el diseño que mejora la experiencia de los usuarios y conecta al proyecto con el paisaje urbano. La eficiencia energética y el aprovechamiento del clima se convirtieron en principios fundamentales para asegurar la autosuficiencia del centro y su integración armónica con el entorno.

MATERIALES Y PROCESOS

Mi proyecto se vincula con el objeto de estudio de materiales y procesos mediante la integración de materiales reciclados, como botellas plásticas y llantas, fueron utilizados en zonas específicas del proyecto, tales como la cimentación y los espacios comunes, donde la comunidad pudo participar activamente en la construcción. Este enfoque, dentro de la arquitectura participativa, fomentando un sentido de pertenencia y empoderamiento. Además, el proyecto aprovechó materiales sostenibles como la lana de coco, un recurso abundante en Colombia que, aunque subutilizado, posee excelentes propiedades térmicas. El análisis realizado en el semillero sobre el uso de la lana de coco demostró su eficiencia para mejorar el confort térmico en climas fríos. La fibra de coco, al tener baja conductividad térmica, contribuye a mantener una temperatura interior agradable sin necesidad de sistemas de calefacción. Esta materia prima local, que comúnmente se desperdicia, ofrece una solución económica y ecológica para reducir la huella de carbono del proyecto.

Por otro lado, las fachadas del centro cultural se diseñaron con guadua, un material sostenible y de bajo impacto ambiental. La guadua fue seleccionada por sus propiedades estructurales y su adaptabilidad a las condiciones climáticas, siendo un material ligero y eficiente que contribuye a la construcción ecológica del centro.

HISTORIA DEL NIVEL DE POBREZA Y LA INVASIÓN

En Colombia, el fenómeno de las invasiones urbanas ha sido una respuesta directa a la escasez de vivienda en las zonas periféricas de grandes ciudades como Bogotá. En los últimos años, el número de personas que habitan en asentamientos informales ha aumentado, siendo el nivel de pobreza una de las características predominantes. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), más del 30% de la población colombiana vive en condiciones de pobreza multidimensional, lo que abarca no solo carencias económicas, sino también el acceso limitado a servicios básicos como agua potable, alcantarillado, electricidad y educación.

En sectores como Juan Rey y San Germán ("El Hueco"), las condiciones de pobreza son especialmente altas. La informalidad laboral es común, con gran parte de la población dedicada a actividades como el reciclaje y el comercio informal. La economía de Juan Rey, según el Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá (2023), carece de empleo formal, lo que genera una inestabilidad económica y limita las oportunidades de progreso. Además, las condiciones de infraestructura en estos barrios son precarias, con un acceso limitado a servicios básicos como salud, educación y seguridad social.

En cuanto a la educación, las infraestructuras educativas en estos sectores son limitadas, y muchas veces las escuelas están distantes de los hogares, lo que complica el acceso diario de los estudiantes. Aunque existen centros educativos públicos, la lejanía y las condiciones de transporte dificultan su acceso, especialmente en áreas informales como San Germán ("El Hueco"). Esta falta de infraestructura educativa y cultural impide el desarrollo integral de la comunidad, ya que no cuentan con los espacios adecuados para el aprendizaje y crecimiento personal.



FIGURA 4 Barrio San Germám “El hueco”. Fuente propia

CAPITULO II

PROBLEMATICAS

FALTA DE ACCESO A UN ESPACIO ADECUADO PARA EL APRENDIZAJE Y CONVIVENCIA



FIGURA 5 Falta de acceso a un lugar de aprendizaje y convivencia. Fuente propia

En San Germán, conocido como El Hueco, la comunidad enfrenta la carencia de espacios adecuados para actividades educativas, culturales y recreativas. Aunque existen centros educativos cercanos, los residentes no cuentan con un lugar físico en su entorno inmediato para desarrollar actividades de aprendizaje y convivencia. La infraestructura limitada y la falta de servicios adecuados dificultan la creación de espacios que fomenten la participación activa y el crecimiento social. La propuesta de un centro cultural flexible y funcional busca proporcionar un punto de encuentro para el aprendizaje y la interacción social.

CARENCIA DE SERVICIOS BÁSICOS



FIGURA 6 Carencia de servicios básicos.Fuente propia

“El Hueco” sufre la falta de acceso a servicios básicos, como agua potable, alcantarillado y electricidad. Aunque algunas áreas cercanas tienen acceso, El Hueco carece de estos servicios esenciales, lo que obliga a la comunidad a recurrir a soluciones improvisadas y riesgosas, como conexiones ilegales. Esta deficiencia en la infraestructura no solo reduce la calidad de vida, sino que también limita las oportunidades para emprender actividades económicas, afectando tanto la vivienda como la creación de emprendimientos productivos.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y RIESGOS NATURALES



FIGURA 7 Vulnerabilidad ambiental. Fuente propia

San Germán “El Hueco”, ubicado en una zona de ladera, es especialmente vulnerable a deslizamientos de tierra y erosión, riesgos que se intensifican durante la temporada de lluvias. La deforestación y la falta de vegetación en la zona aumentan la vulnerabilidad a estos fenómenos naturales. Este contexto ambiental representa un desafío para el diseño de infraestructura, que debe tener en cuenta las condiciones geográficas y ambientales para evitar la construcción en áreas de riesgo y proteger tanto a los residentes como a los espacios culturales propuestos.

POBREZA Y FALTA DE OPORTUNIDADES ECONÓMICAS



FIGURA 8 Pobreza. Fuente propia

La economía de “El Hueco” depende principalmente de trabajos informales, como el reciclaje y el comercio de objetos reutilizables, lo que limita las oportunidades de empleo formal y perpetúa el ciclo de pobreza. La falta de estabilidad laboral y de acceso a una educación adecuada dificulta el progreso económico de los residentes. Sin embargo, el diseño de un centro cultural no solo proporcionaría un espacio educativo, sino también una plataforma para el emprendimiento, ofreciendo talleres que permitirían a la comunidad generar ingresos adicionales mediante la creación de productos artesanales.

CAPITULO III

MARCOS TEÓRICOS

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

El diseño de un centro cultural sostenible en un contexto de invasión debe ir más allá de la simple construcción de un espacio físico. Debe considerar los aspectos sociales, culturales y ambientales de la comunidad, integrando principios fundamentales de la arquitectura participativa. La arquitectura participativa se convierte en un pilar esencial en este proceso, ya que fomenta la involucración activa de la comunidad en el diseño y la construcción del centro. Según César G. Pelli (2016), la participación activa no solo mejora la calidad de vida de los habitantes, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva sobre el espacio. Además, esta aproximación ayuda a generar proyectos más sostenibles y resilientes a largo plazo, ya que la comunidad se convierte en guardiana del espacio que ha contribuido a construir.

En términos de sostenibilidad, el proyecto busca integrar materiales reciclables y soluciones energéticas pasivas. Jan Gehl (2010) sostiene que las ciudades deben ser diseñadas para las personas, fomentando la interacción y el bienestar, lo que está directamente relacionado con la creación de espacios adaptados a las necesidades de la comunidad. En este contexto, el diseño debe ser flexible, permitiendo que el centro se adapte y se expanda conforme a las necesidades cambiantes de la población. Además, el uso de tecnologías pasivas como la captación de aguas lluvias y el uso de energía solar es vital para reducir la huella ambiental del proyecto y promover la autonomía de los residentes.

Teoría del Espacio Público y Comunitario: La creación de un centro cultural en un contexto de invasión también implica una profunda reflexión sobre cómo el espacio público se utiliza y se apropia en comunidades vulnerables. Según Paulo Freire (1970), la educación y la participación son herramientas clave para el empoderamiento de la comunidad, creando un espacio que no solo es físico, sino también simbólicamente apropiado y relevante para los habitantes.



FIGURA 9 Arquitectura participativa. Fuente propia

MARCO TEORICO NORMATIVO

El desarrollo de un centro cultural en contextos de invasión, como el barrio San Germán (El Hueco), requiere un marco normativo que respalde no solo la intervención arquitectónica, sino también la integración de la comunidad en procesos de autoconstrucción y participación activa.

A nivel internacional, la Declaración Universal de los Derechos Humanos, ratificada por Colombia, establece que el acceso a la educación y la cultura es un derecho fundamental para el desarrollo de todas las personas. En este sentido, la UNESCO refuerza la importancia de la inclusión social y la creación de espacios para el acceso a la cultura como una estrategia para mejorar la cohesión social y el desarrollo integral de las comunidades vulnerables. Este marco global justifica el diseño de un centro cultural en San Germán, que busca ofrecer un espacio accesible y digno para el aprendizaje y la interacción comunitaria.

A nivel nacional, la Ley 388 de 1997 sobre Ordenamiento Territorial establece las bases para la integración de los asentamientos informales a la red urbana, y en particular, permite la creación de infraestructuras que favorezcan el acceso de las comunidades vulnerables a servicios sociales y culturales. La misma ley refuerza la necesidad de un desarrollo urbano que respete los derechos de las comunidades y garantice su acceso a un hábitat adecuado.

Por otro lado, la Ley 1567 de 2012 de Mejoramiento Progresivo de Vivienda y Autoconstrucción regula la intervención en asentamientos informales, promoviendo el uso de materiales accesibles y la participación de los habitantes en la construcción de sus viviendas. Esta ley es clave, ya que busca empoderar a los habitantes de San Germán a través de la participación activa en la creación de su propio entorno. El uso de materiales reciclados, como las botellas, llantas y otros recursos disponibles en la comunidad, se alinea con esta normativa.

La Política Nacional de Vivienda de Interés Social (VIS), establece que las soluciones habitacionales deben ser accesibles y sostenibles. En el caso de San Germán, el proyecto de centro cultural se ajusta a esta política al proponer una infraestructura cultural y recreativa que no solo sea accesible, sino que también aproveche los recursos locales y reduzca la huella ambiental. La Ley 99 de 1993, que regula la gestión ambiental en Colombia, respalda este enfoque sostenible, impulsando el uso de energías renovables como la energía solar y el aprovechamiento del agua de lluvia para garantizar la autosuficiencia del centro cultural.

DISEÑO E INVESTIGACIÓN

La investigación se centró en el diseño de un Centro Cultural Sostenible en el barrio San Germán (El Hueco), un sector de Bogotá con alta vulnerabilidad social y ecológica. Se utilizó un enfoque cualitativo para analizar las necesidades de la comunidad y determinar los factores sociales, económicos y ambientales que influirían en el diseño. La investigación consistió en una serie de entrevistas semiestructuradas con miembros clave de la comunidad, como líderes locales y residentes, con el objetivo de obtener una comprensión profunda de sus necesidades en términos de espacios educativos, culturales y recreativos. Además, se realizaron observaciones de campo en el área para analizar las condiciones infraestructurales y medioambientales, lo que permitió ajustar el diseño a las realidades del contexto.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Para esta investigación, se definieron varias variables clave relacionadas con la sostenibilidad, la accesibilidad cultural y la participación comunitaria. Entre las variables más importantes están:

- Acceso a espacios educativos y recreativos: Medir las posibilidades de la comunidad para acceder a espacios de aprendizaje y recreación cercanos y adecuados.
- Participación comunitaria: Evaluar cómo la comunidad contribuyó en las fases de diseño del centro cultural, lo que incluye sus intervenciones y necesidades específicas.
- Estrategias de sostenibilidad: Análisis de cómo las soluciones ecológicas, como la captación de agua lluvia y el uso de energía solar, contribuyen a la autonomía del centro cultural.
- Apropiación del espacio: Estudiar el grado de apropiación del centro cultural por parte de los habitantes, determinado por la participación activa en la construcción y el uso de materiales reciclados.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de este estudio corresponde a los residentes del barrio San Germán (El Hueco). La muestra fue no probabilística, seleccionando a líderes comunitarios, jóvenes y adultos de diversas edades y ocupaciones, con el fin de obtener una representación diversa de las necesidades y expectativas de la comunidad. La muestra se enfocó en personas que tienen experiencia directa con las condiciones informales y las dificultades que enfrenta la comunidad en términos de acceso a espacios educativos y culturales. Además, se incluyeron familias representativas que expresaron sus necesidades relacionadas con el proyecto.



FIGURA 10 Comunidad de San Germán. Fuente propia

INSTRUMENTOS

Se utilizaron entrevistas semiestructuradas, encuestas abiertas y observaciones directas como instrumentos principales para la recopilación de datos. Las entrevistas fueron realizadas a líderes comunitarios y residentes clave, con el fin de recoger información detallada sobre las necesidades, deseos y expectativas de la comunidad con respecto a la construcción de un centro cultural. Las encuestas permitieron obtener datos más amplios sobre las percepciones de la comunidad en relación con los espacios culturales existentes y la viabilidad de la propuesta. Las observaciones de campo fueron útiles para verificar las condiciones de infraestructura y el acceso a servicios básicos.



FIGURA 11 Niños entrevistados. Fuente propia

PROCEDIMIENTOS

El proceso de investigación se desarrolló en varias fases:

1. Fase 1: Diagnóstico del contexto: En esta fase, se realizó un diagnóstico de la situación socioeconómica, ecológica y cultural de la comunidad. Se utilizaron entrevistas y observaciones de campo para identificar las principales carencias y necesidades de los residentes.
2. Fase 2: Diseño participativo: Los miembros de la comunidad participaron activamente en talleres de diseño donde discutieron sus necesidades y propusieron ideas para el centro cultural. Los talleres fueron facilitados por expertos en arquitectura participativa, quienes ayudaron a guiar el proceso.
3. Fase 3: Validación de diseños y prototipos: A partir de los talleres y la recopilación de datos, se generaron varios prototipos de diseño para el centro cultural. Los diseños fueron presentados a la comunidad para su validación y ajuste según sus comentarios.
4. Fase 4: Implementación digital: Dado que el proyecto no se llevaría a cabo físicamente, se construyó un modelo digital del centro cultural, con un enfoque en los detalles de sostenibilidad, accesibilidad y participación comunitaria.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se realizó a través de un enfoque cualitativo y comparativo. Las entrevistas y encuestas fueron transcritas y analizadas para identificar patrones comunes en las respuestas de los participantes. Los datos obtenidos se codificaron y agruparon según las temáticas más relevantes, como la accesibilidad a los servicios, la participación en el diseño y la viabilidad del proyecto. Además, se realizaron análisis cruzados entre las necesidades de la comunidad y las soluciones propuestas en los prototipos de diseño, para garantizar que las propuestas fueran tanto viables como ajustadas a las expectativas de los habitantes. Los resultados fueron utilizados para ajustar y perfeccionar el diseño final del centro cultural.

Grupo Poblacional	Interés en Espacios Educativos	Interés en Espacios Recreativos (Juego / Deporte)	Interés en Espacios Comunitarios (Encuentro / Administración)
Niños y Niñas	40%	50%	10%
Adolescentes	30%	40%	30%
Padres de Familia /	25%	15%	60%

TABLA 1 Analisis de datos. Fuente propia

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN PROYECTO

LOCALIZACIÓN

Colombia, con su geografía diversa y su rico contexto socioeconómico, ofrece un escenario único para desarrollar proyectos de impacto social. En Bogotá, la capital del país, se concentran grandes desafíos urbanos, particularmente en sectores vulnerables como el barrio San Germán, conocido localmente como El Hueco. Este sector enfrenta una alta densidad poblacional con escasos servicios básicos, siendo un foco de pobreza extrema. La localización de este proyecto en Bogotá es clave, ya que la ciudad presenta las condiciones perfectas para explorar soluciones innovadoras y sostenibles para el desarrollo comunitario en áreas periféricas, donde la informalidad y la carencia de infraestructura son comunes. Además, Bogotá ha sido históricamente un crisol de diversidad cultural, lo que la convierte en un lugar ideal para el desarrollo de espacios que fomenten la integración social y cultural.

El barrio San Germán (El Hueco) tiene una localización estratégica, en la que se busca optimizar tanto las características geográficas como las sociales del sector. El contexto urbano de la ciudad plantea tanto desafíos como oportunidades para desarrollar proyectos que respondan a las necesidades de las comunidades vulnerables. La accesibilidad del proyecto y su proximidad a la infraestructura urbana, combinada con la disponibilidad de espacios vacíos y terrenos irregulares, permite aprovechar la ubicación para la construcción de un centro cultural que sirva de catalizador para el cambio social.



FIGURA 12 Localización. Fuente propia

TOPOGRAFÍA

El área donde se desarrollará el proyecto está situada en uan colina cera a la ladera de la Cordillera Oriental, una región montañosa que forma parte de la geografía de Bogotá. Esta zona es conocida por sus pendientes pronunciadas y su terreno escarpado, características que hacen que la construcción en el área requiera un diseño que no solo sea funcional, sino que también considere los riesgos geológicos inherentes, como deslizamientos y erosión del suelo. El terreno presenta una gran variabilidad, lo que requiere una adaptación meticulosa del diseño para evitar los peligros asociados con los movimientos de tierra y garantizar la estabilidad de las construcciones.

Las laderas en las que se encuentra San Germán son conocidas por su fragilidad ecológica. La topografía del sitio demanda soluciones de diseño que integren medidas preventivas para el control de la erosión, la gestión del agua de escorrentía y el fortalecimiento del suelo. Además, las vistas panorámicas que ofrece el terreno elevado son un recurso clave que debe ser aprovechado para el diseño de espacios que promuevan la integración de la comunidad y el disfrute del entorno natural, respetando al mismo tiempo el equilibrio ecológico.

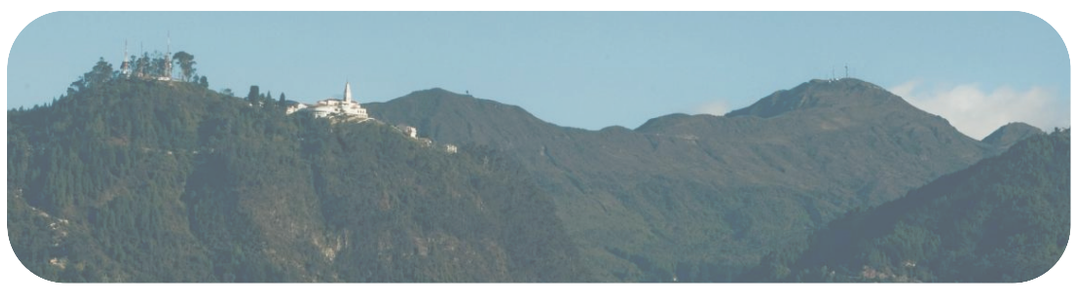


FIGURA 13 Cordillera Oriental. Tomada de : https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/la-importancia-de-proteger-a-los-cerros-orientales-de-bogota-279294

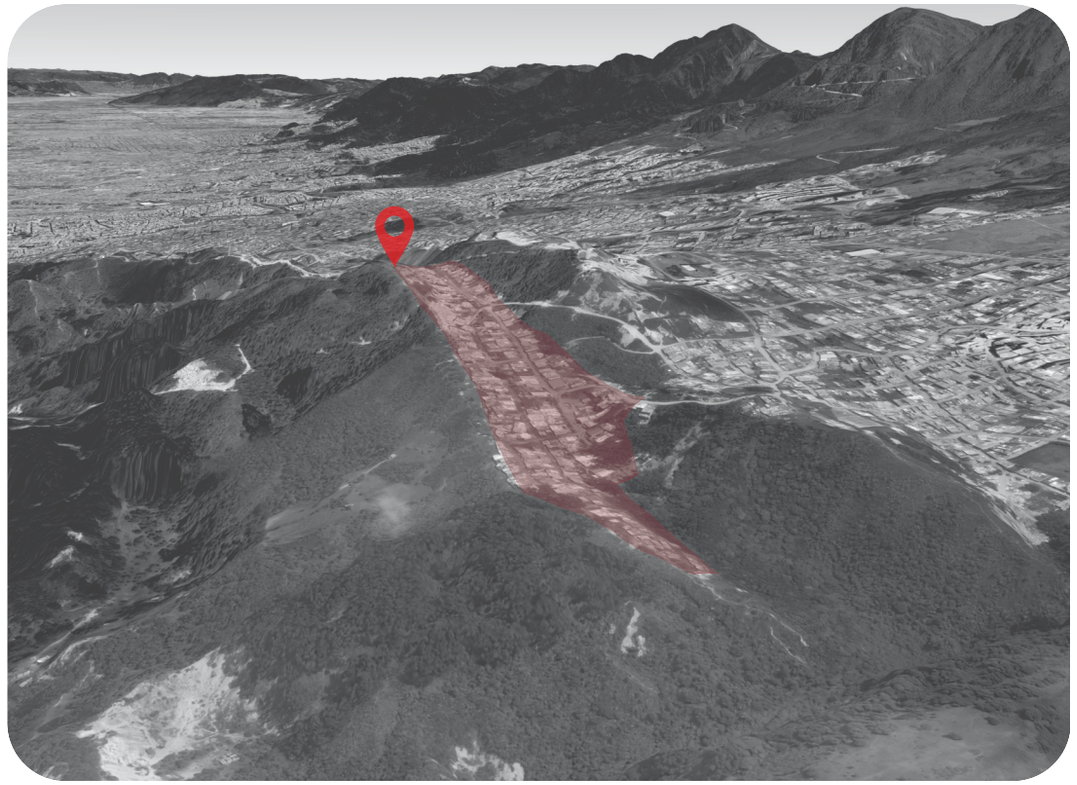


FIGURA 14 Topografia de San Germán. Tomado de : https://earth.google.com/web



FIGURA 15 Ubicación del Lote. Fuente propia

ESTRUCTURA ECOLÓGICA

El barrio Juan Rey se ubica en un entorno ecológicamente estratégico y a la vez frágil. Comparte el clima de montaña de Bogotá, con una temperatura media de 13.5 °C y precipitaciones cercanas a los 1,100 mm anuales, lo que representa un alto potencial para la recolección de agua lluvia. Su proximidad al Parque Ecológico Entrenubes le confiere una importancia vital en la regulación hídrica y la calidad del aire. Sin embargo, sus suelos de ladera son altamente susceptibles a la erosión, y gran parte de la zona está clasificada por el IDIGER con amenaza alta por remoción en masa.

Este riesgo se manifiesta de forma crítica en el asentamiento "El Hueco". Aquí, la pérdida casi total de cobertura vegetal y los cortes inadecuados en el terreno para la construcción informal han acelerado la degradación del suelo. Mientras en Juan Rey la vegetación aún mitiga parcialmente la escorrentía, en "El Hueco" las lluvias intensas golpean directamente el suelo desprotegido, generando un riesgo de deslizamiento inminente que amenaza la vida de sus habitantes. Además, la falta de vegetación y la concentración de materiales precarios crean islas de calor locales, extremando las condiciones de temperatura y confort en las viviendas.

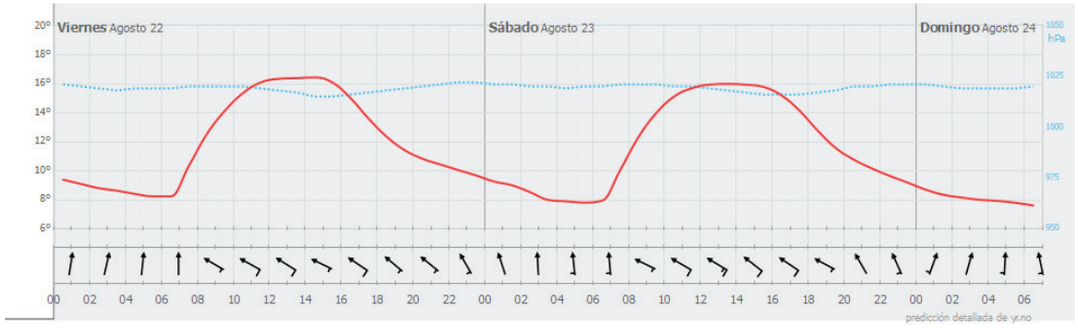


TABLA 2 Tiempo en Juan Rey. Tomada de: https://meteobox.co/juan-rey/

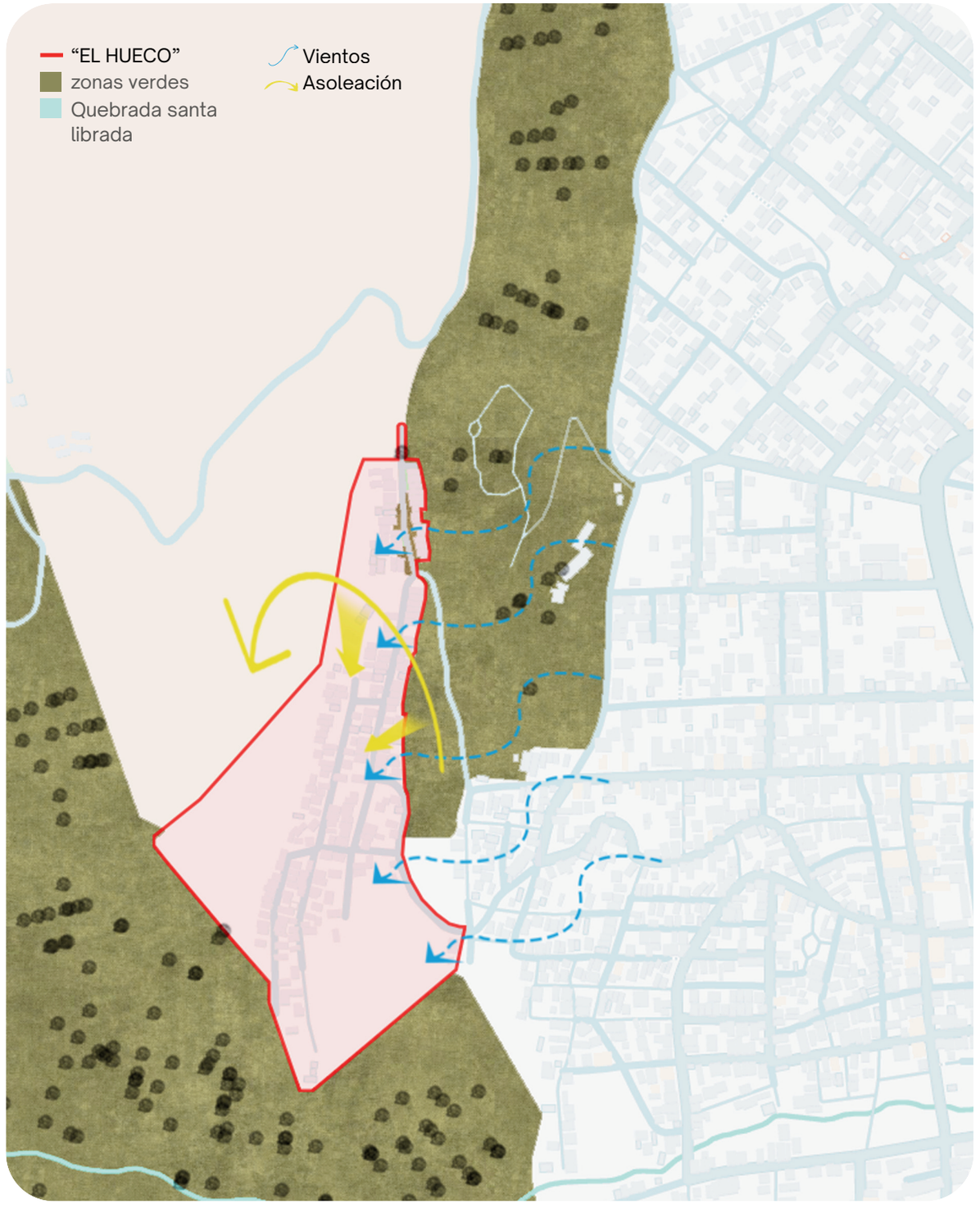


FIGURA 16 Analisis de estructura ecológica. Fuente propia

ESTRUCTURA SOCIOECONOMICA

Juan Rey es un barrio de carácter obrero, representativo de la periferia de Bogotá, donde la informalidad laboral es una característica estructural, superando el 40% según análisis de desarrollo económico en la ciudad. La economía local se basa en el comercio, los oficios independientes y, de manera muy significativa, en la cadena del reciclaje. El nivel educativo promedio de la población es de secundaria, y existen redes comunitarias y Juntas de Acción Comunal que demuestran un importante capital social

Juan Rey es un barrio de carácter obrero, representativo de la periferia de Bogotá, donde la informalidad laboral es una característica estructural, superando el 40% según análisis de desarrollo económico en la ciudad. La economía local se basa en el comercio, los oficios independientes y, de manera muy significativa, en la cadena del reciclaje. El nivel educativo promedio de la población es de secundaria, y existen redes comunitarias y Juntas de Acción Comunal que demuestran un importante capital social

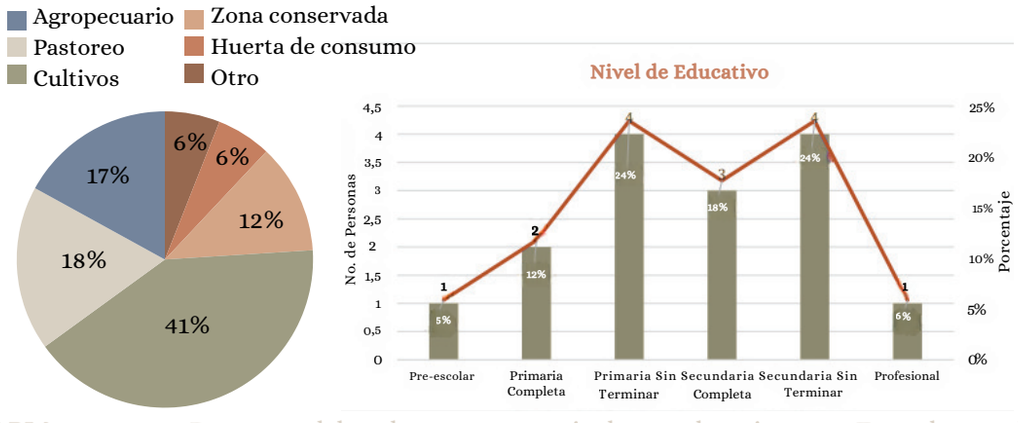


TABLA 3 Datos laborales y nivel educativo. Tomada de: https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/sites/default/files/inline-files/2022/Bolet%C3%ADn_San_Cristobal_2022.pdf

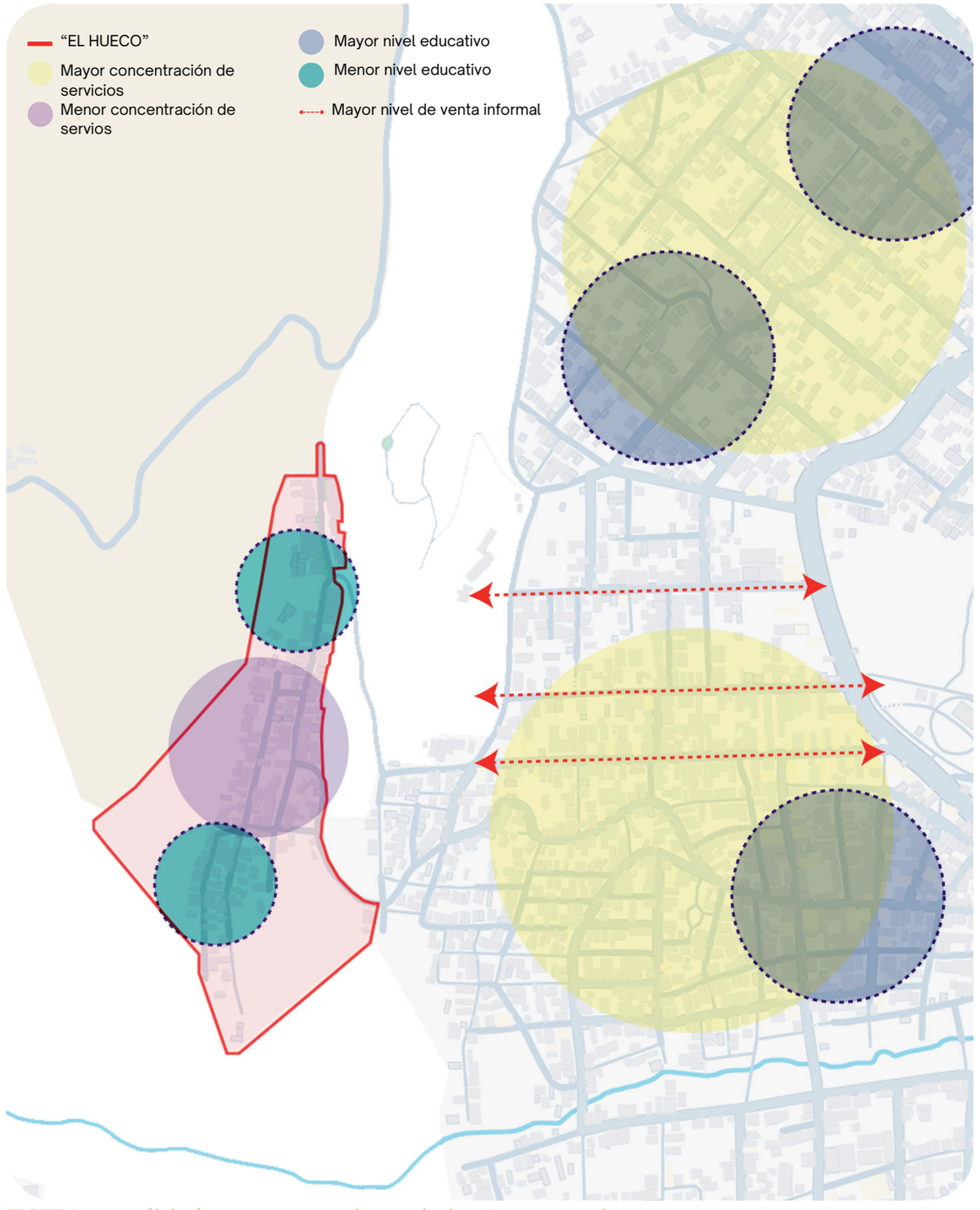


FIGURA 17 Analisis de estructura socioeconómica. Fuente propia

ESTRUCTURA FUNCIONAL Y DE SERVICIOS

La infraestructura de servicios en Juan Rey es heterogénea. Mientras los sectores consolidados cuentan con cobertura formal de acueducto, alcantarillado y energía, las zonas de borde y expansión presentan redes irregulares o inexistentes, un patrón común en la periferia urbana. Los recientes episodios de racionamiento de agua en Bogotá han demostrado la vulnerabilidad de toda la zona, incluso de los sectores conectados. El acceso vehicular es posible en las vías principales, aunque estas son a menudo estrechas y empinadas.

Esta precariedad se transforma en una ausencia casi total de servicios en "El Hueco". El asentamiento carece de conexión formal a acueducto y alcantarillado, obligando a los residentes a obtener agua mediante peligrosas conexiones ilegales con mangueras y a verter sus aguas residuales directamente en el suelo. La electricidad se consigue a través de "marañas" de cables que representan un riesgo constante de incendio. Finalmente, la accesibilidad es exclusivamente peatonal a través de senderos de tierra, lo que imposibilita la entrada de vehículos de emergencia y dificulta enormemente el transporte de materiales o el acceso a servicios básicos, aislando a la comunidad y profundizando su exclusión.



FIGURA 18 Recorrido Barrio San Germán. Fuente propia

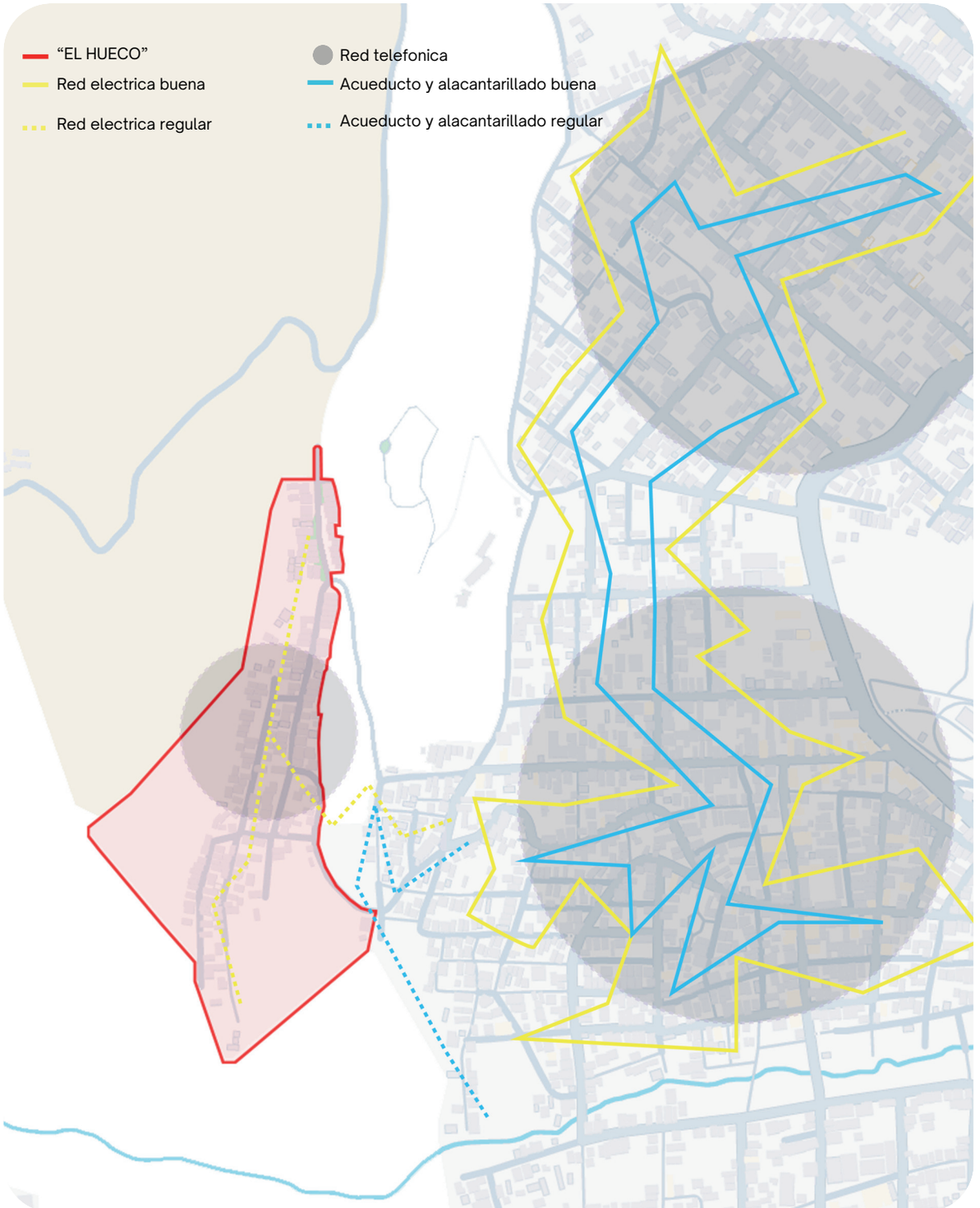
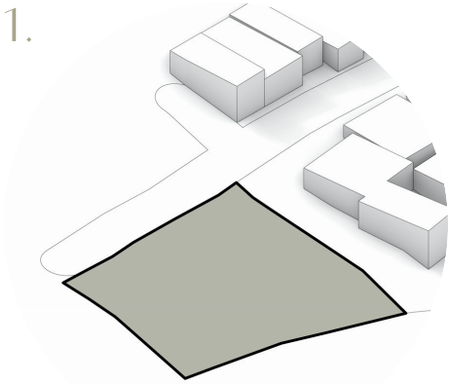


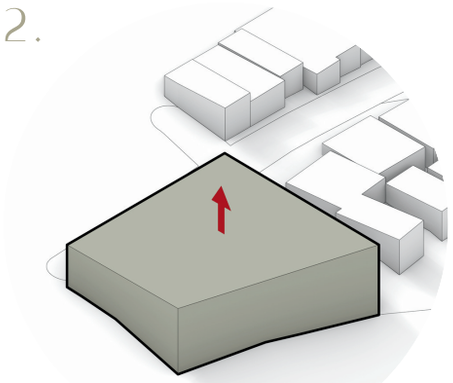
FIGURA 19 Análisis de estructura funcional y de servicios. Fuente propia

OPERACIONES DE DISEÑO

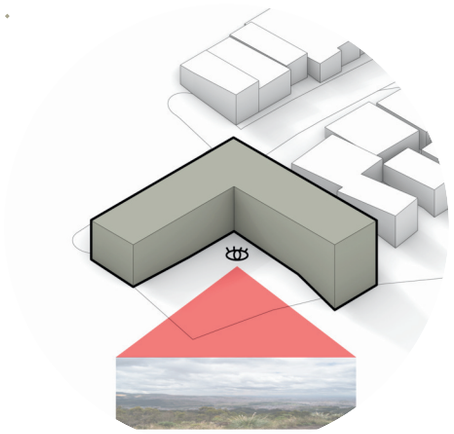
1.



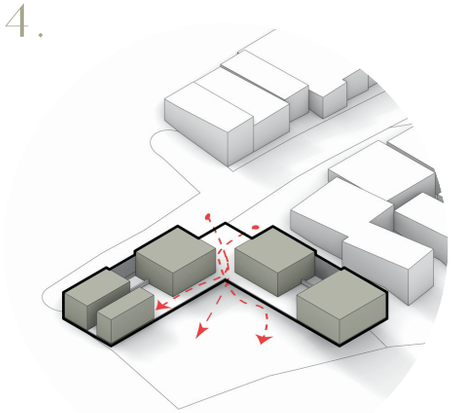
2.



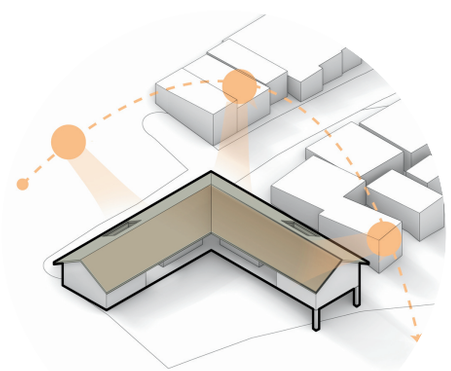
3.



4.



5.



6.

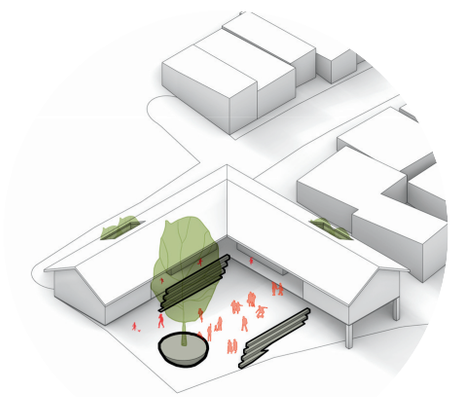


FIGURA 20 Operaciones de diseño. Fuente propia

El proceso de diseño se estructuró en seis pasos fundamentales. **(1) Ubicación y área del lote:** el proyecto se emplaza en un terreno de 860 m² en la cima del barrio San Germán, una posición estratégica que no solo aprovecha las vistas hacia Bogotá, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y conexión de la comunidad con la ciudad. **(2) Sustracción geométrica:** se partió de una figura inicial que fue ajustándose a la topografía irregular, buscando un equilibrio entre funcionalidad, flexibilidad y adaptación al contexto físico. **(3) Modificación en forma de L:** el volumen se configuró en esta geometría y se orientó al norte para potenciar la iluminación natural, mejorar las condiciones de confort térmico y abrirse hacia las panorámicas urbanas, generando un diálogo directo con el entorno. **(4) División interna y circulación:** los espacios se organizaron en áreas culturales, educativas y recreativas, mientras que la circulación interna se diseñó para promover la interacción comunitaria y garantizar accesibilidad universal. **(5) Optimización solar e iluminación:** se integraron patios en la cubierta que permiten la entrada de luz natural y la ventilación cruzada, lo que reduce la dependencia de sistemas artificiales y mejora la calidad ambiental interior. Finalmente, **(6) integración de espacios verdes:** se preservó la vegetación existente y se incorporó un parque mirador que enriquece el microclima, fomenta el contacto con la naturaleza y ofrece un espacio de recreación y encuentro para la comunidad.

DECISIONES DE EMPLAZAMIENTO



FIGURA 21 Implantación del proyecto. Fuente propia

El proyecto se emplaza en la parte más alta de San Germán, por ser un punto natural de encuentro para la comunidad. Este lugar destaca por sus amplias visuales, que los habitantes valoran profundamente, y por conservar la mayor vegetación de la zona, a diferencia del entorno árido que lo rodea. Su valor social, paisajístico y ambiental lo convierte en un sitio estratégico para el desarrollo del proyecto.

ZONAFICACIÓN

La **zonificación** del proyecto se desarrolló para proporcionar un espacio flexible y adaptable que responda a las necesidades específicas de la comunidad. La organización del edificio está estructurada de manera funcional, con áreas destinadas a actividades educativas, culturales, recreativas y operativas. Los principales espacios incluyen:

- Acceso y Comercio: Un área de ingreso principal que integra actividades comerciales, sirviendo como primer punto de contacto y bienvenida al público.
- Aulas Múltiples y Ludoteca: Zonas dedicadas al aprendizaje y la recreación formativa. Incluyen espacios versátiles para talleres y clases (aulas múltiples) junto a un área específica para el juego y la pedagogía (ludoteca).
- Administración y Depósitos: Áreas designadas para la gestión operativa y logística del proyecto, agrupando las oficinas administrativas y los espacios de almacenamiento necesarios.
- Espacios Recreativos y Culturales: Compuesto por una Rampa Teatro para presentaciones, una Zona Recreativa para el esparcimiento general y un Balcón Mirador diseñado para la contemplación y actividades al aire libre.
- Áreas de Servicios: Zonas de soporte esenciales para el funcionamiento del edificio, que incluyen los Baños para usuarios, la Cocina para la preparación de alimentos y el Cuarto Eléctrico para el control técnico.

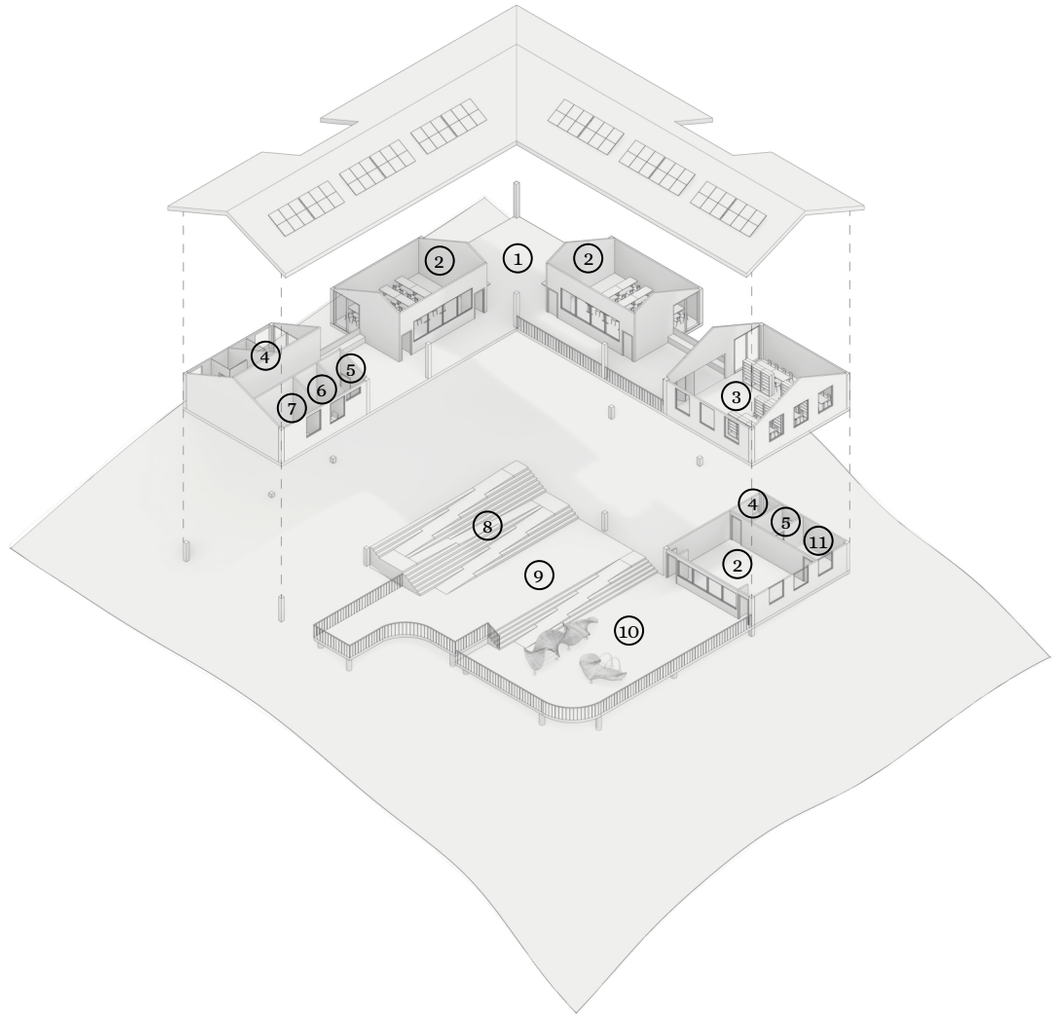


FIGURA 22 Zonificación de espacios. Fuente propia

1 ACCESO / COMERCIO
2 AULAS MULTIPLES
3 LUDOTECA
4 BAÑOS
5 DEPOSITOS
6 ADMINISTRACIÓN
7 CUARTO ELECTRICO
8 RAMPA TEATRO
9 BALCÓN MIRADOR
10 ZONA RECREATIVA
11 COCINA

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ESPACIO	USO	CAPACIDAD X	AREA M2	CANTIDAD	TOTAL M2	CAPACIDAD
ACCESO / COMERCIO	COMERCIO	35 aprox	100	1	100	35 aprox
AULA MULTIPLE	EDUCATIVO	25 aprox	58	3	174	75 aprox
LUDOTECA	EDUCATIVO	30 aprox	85	1	85	30 aprox
BAÑO	SERVICIO	7 aprox	20.5	2	41	14 aprox
DEPOSITO	SERVICIO	2 aprox	6.2	2	12.4	4 aprox
ADMINISTRACIÓN	SERVICIO	4 aprox	6.3	1	6.3	4 aprox
CUARTO ELECTRICO	SERVICIO	4 aprox	10.8	1	10.8	4 aprox
RAMPA TEATRO	EDUCATIVO	10 aprox	92	2	126	20 aprox
BALCÓN MIRADOR	SERVICIO	16 aprox	64	1	64	16 aprox
ZONA RECREATIVA	SERVICIO	50 aprox	183	1	183	60 aprox
COCINA	SERVICIO	6 aprox	14	1	14	6 aprox
				TOTAL	816.5	268

TABLA 4 Programa arquitectónico. Fuente propia

El programa arquitectónico del proyecto se estructura para responder a diversas necesidades de la comunidad, sumando un área total de 816.5 m² y una capacidad aproximada para 268 usuarios. Esta organización busca crear un centro integral que equilibra las **actividades educativas, recreativas y operativas.**

El proyecto se centra en las áreas educativas y culturales, que incluyen tres Aulas Múltiples (174 m²), una Ludoteca (85 m²) y dos Rampas Teatro (126 m²), destinadas al aprendizaje, el juego y las presentaciones artísticas.

A esto se suma un Acceso / Comercio de 100 m², que funciona como interfaz pública y punto de bienvenida. Los espacios de esparcimiento principales son una amplia Zona Recreativa (183 m²) y un Balcón Mirador (64 m²), diseñados para el ocio y el encuentro.

SISTEMAS AUTOSOSTENIBLES

- **Paisajismo:** Se priorizó el uso de especies nativas y resistentes al clima local, que requieren poca agua y mantenimiento. Además, se incorporaron soluciones de paisajismo que favorecen la biodiversidad y ayudan a la captación de agua.
- **Sistema de energía solar fotovoltaica:** Un sistema de paneles solares se incorporó al diseño para generar energía eléctrica de manera autosuficiente, contribuyendo a la sostenibilidad energética del proyecto.
- **Iluminación natural:** El centro fue diseñado para aprovechar al máximo la luz natural, utilizando grandes ventanales y patios internos para reducir la dependencia de energía eléctrica. Además, la orientación del edificio se configuró para maximizar la exposición al sol durante el día.
- **Ventilación cruzada y confort térmico:** La distribución del centro y la forma del edificio favorecen la ventilación natural a través de la circulación del aire, lo que mejora el confort térmico interior sin depender de sistemas de climatización artificial.
- **Captación y aprovechamiento de agua lluvia:** Se implementó un sistema para la recogida de aguas pluviales, que se utilizan para el riego de áreas verdes y otros usos no potables, reduciendo el consumo de agua potable y promoviendo la eficiencia en el uso de los recursos hídricos.

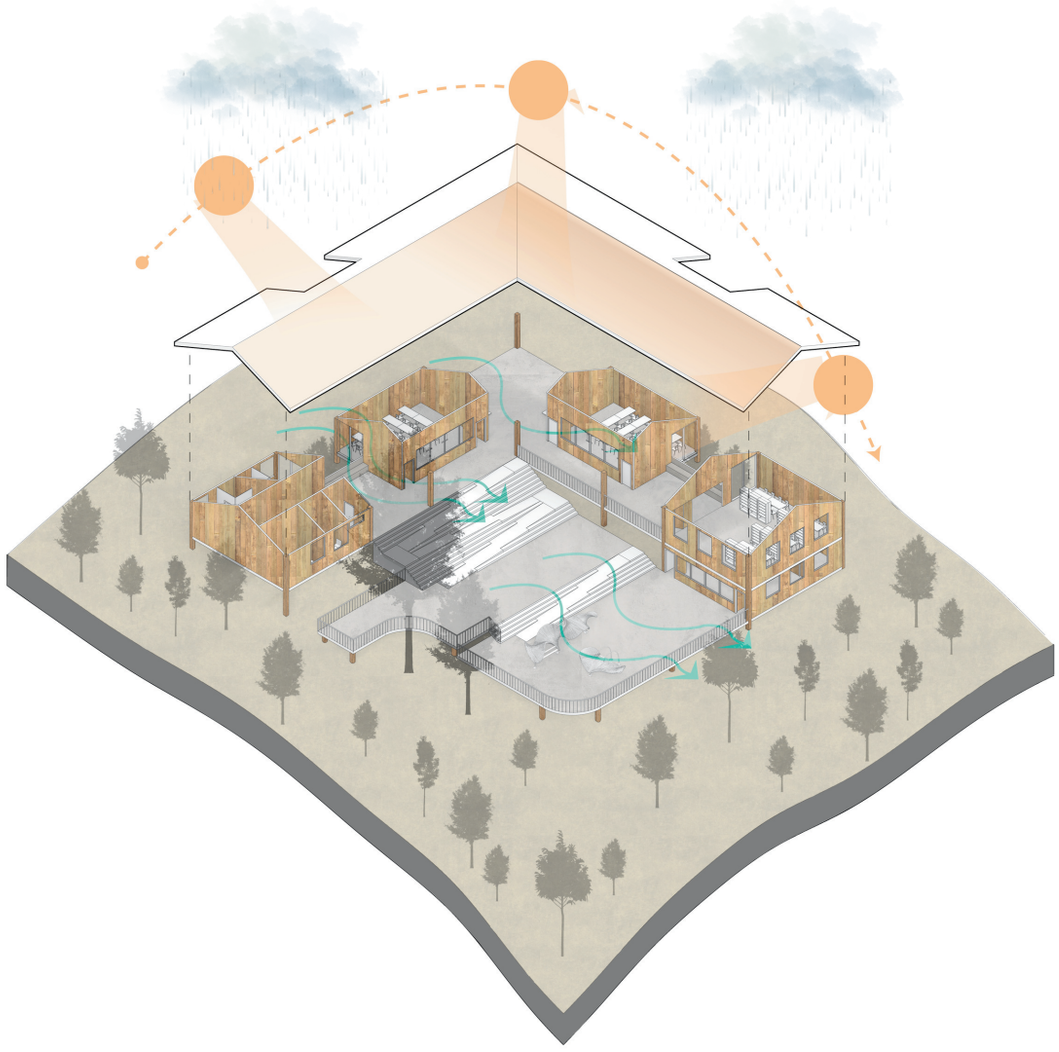


FIGURA 23 Sistemas autosostenibles. Fuente propia

CAPITULO V

OBJETOS DE ESTUDIO

A través de un proceso de investigación participativa que incluyó entrevistas, diálogo directo y observación de la dinámica comunitaria en San Germán (“El Hueco”). La comunidad compartió sus necesidades prioritarias, especialmente en educación, recreación y desarrollo cultural de niños y jóvenes. Estas conversaciones permitieron identificar la carencia de espacios seguros para actividades grupales, talleres y encuentros culturales, así como la necesidad de fortalecer la cohesión social y la apropiación del territorio. A partir de estos insumos, se conceptualizó un centro que pudiera integrar funciones educativas, culturales y recreativas en un solo espacio, funcionando como un núcleo de interacción y desarrollo comunitario. La elección del lote en la cima de la ladera del barrio permitió aprovechar las visuales panorámicas de Bogotá, mejorar la orientación y conectividad con las rutas de circulación peatonal, y generar un referente visible que fortaleciera la identidad territorial del proyecto. La localización también aseguró que el centro estuviera protegido de riesgos de inundación y se integrara con la topografía existente, minimizando la alteración del terreno y respetando los riesgos geológicos detectados por el IDIGER (2024).



FIGURA 24 Participacion de niños. Fuente propia



FIGURA 25 Necesidades prioritarias y territorio. Fuente propia

MATERIALES Y PROCESOS

La propuesta material se articula en un sistema de muros prefabricados de tres capas: una lámina exterior de gualam, una cámara de aire y un núcleo de **lana de coco**, rematado por otra lámina de gualam. Pensado para ser modular y reproducible: las **láminas de gualam** se manejan en formato estándar de 1,20 × 2,50 m; la cámara de aire actúa como ruptura de puente térmico , mientras que el núcleo de lana de coco aporta aislamiento térmico y acústico, incorporandose **aglutinante** natural; las láminas se fijan a un bastidor portante (madera tratada o perfiles metálicos) con tornillería galvanizada y juntas selladas para controlar permeabilidad, y el conjunto permite orientación vertical de paneles para minimizar juntas horizontales, cámaras ventiladas o barrera de vapor según el clima para evitar condensaciones, y detalles constructivos sencillos pensados para montaje comunitario y autoconstrucción. Este sistema combina bajo impacto ambiental uso de fibra vegetal y con facilidad de mantenimiento (paneles desmontables para reparaciones), escalabilidad (fabricación en serie pequeña) y transferencia de conocimiento a la comunidad.

La propuesta nace de mi participación activa en el **Semillero de Materiales Sostenibles** (Universidad Piloto de Colombia), donde fabriqué a mano los bloques y llevé a cabo los ensayos prácticos con el aglutinante natural desarrollado y dirigido por el profesor Valverde; esa experiencia experimental fue la base directa para los materiales y procvesos del proyecto.



AGLUTINANTE



LANA DE COCO



BLOQUE PRENSADO



BLOQUE



LAMINA DE GUALAM

FIGURA 26 Materiales sostenibles para muros. Fuente propia

MATERIALES Y PROCESOS



PASTA CON LANA DE COCO



ENSAYOS TERMICOS

FIGURA 27 Proceso de fabricacion y prueba de conductividad. Fuente propia

El proceso comenzó con la formulación del aglutinante diseñado por el profesor Varverde, al que se incorporó la lana de coco hasta obtener una pasta espesa y homogénea que se vertió en moldes; los bloques se prensaron para aumentar su densidad y mezcla con el aglutinate y por ultimo se dejó secar ; una vez alcanzado el punto de secado, resultando en unidades constructivas aptas para obra sin necesidad de maquinaria compleja, lo que facilita su producción local y replicable.

Se realizaron además **ensayos térmicos** específicos que simulaban las condiciones del clima frío de San Germán “El Hueco”; esos ensayos evaluaron la conductividad y la capacidad de retención de calor del bloque de lana de coco, mostrando una respuesta adecuada para mantener confort térmico en las franjas horarias más frías. Por su comportamiento higroscópico y acústico, y por la posibilidad de aplicar tratamientos y controles de humedad no tóxicos, el material se concibe no solo como solución constructiva sino como recurso pedagógico para el centro cultural: su fabricación puede enseñarse en talleres, favorecer la arquitectura participativa y fortalecer la autonomía y el saber local, integrando sostenibilidad, experimentación y apropiación comunitaria.

MATERIALES Y PROCESOS

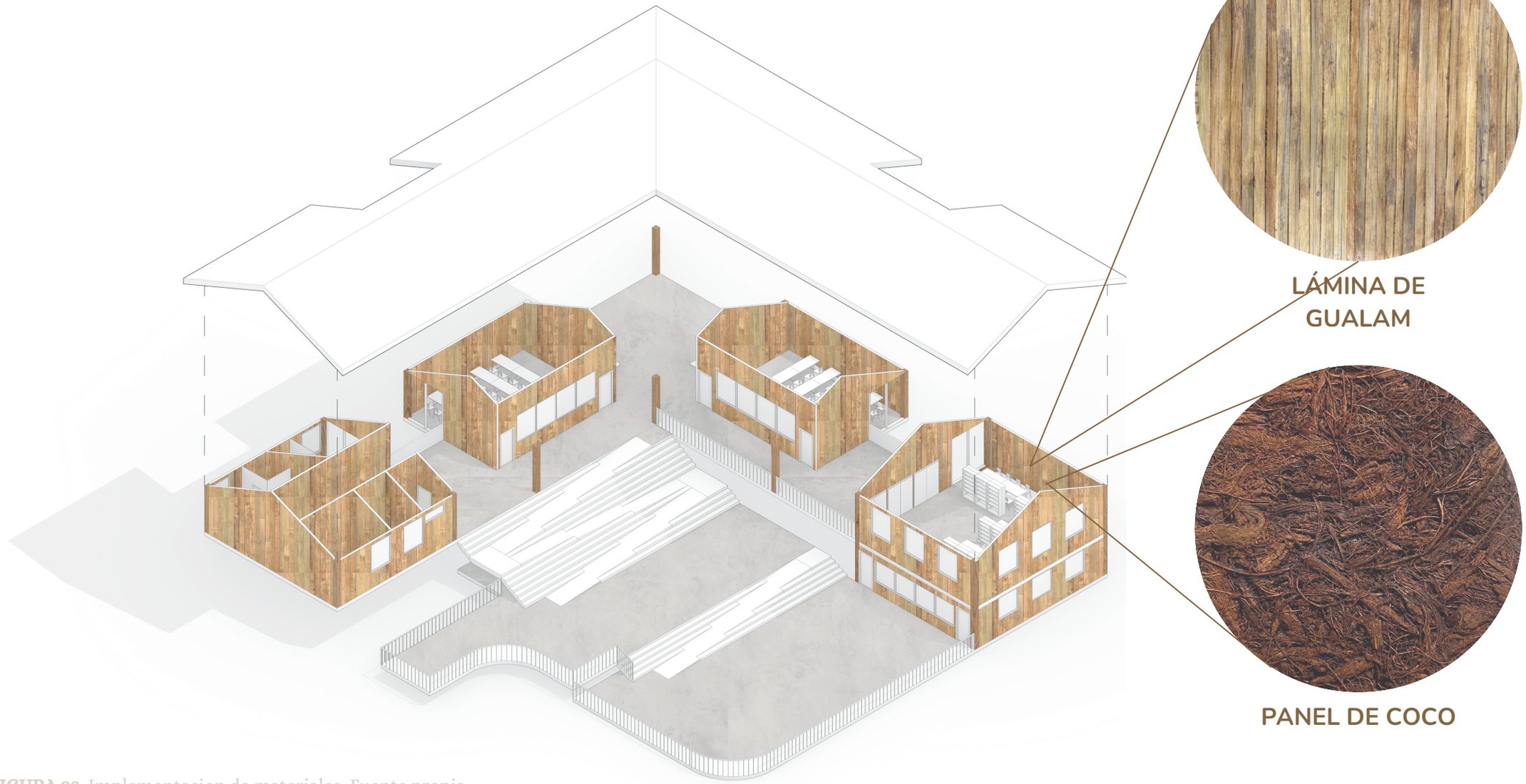


FIGURA 28 Implementacion de materiales. Fuente propia

El muro está conformado por **tres capas principales**. La primera capa corresponde a una **lámina de Gualam de 1.20 × 2.40 m**, que actúa como superficie exterior de acabado y permitiendo la modulación de diferentes espacios. A continuación, se dispone una **cámara de aire**, seguida de un panel fabricado en **lana de coco**, que funciona como núcleo aislante y contribuye al confort térmico del sistema. Luego se incorpora una segunda cámara de aire, y finalmente otra lámina de Gualam de las mismas dimensiones, cerrando el conjunto y generando una estructura ligera, resistente y con buen comportamiento térmico y acústico.

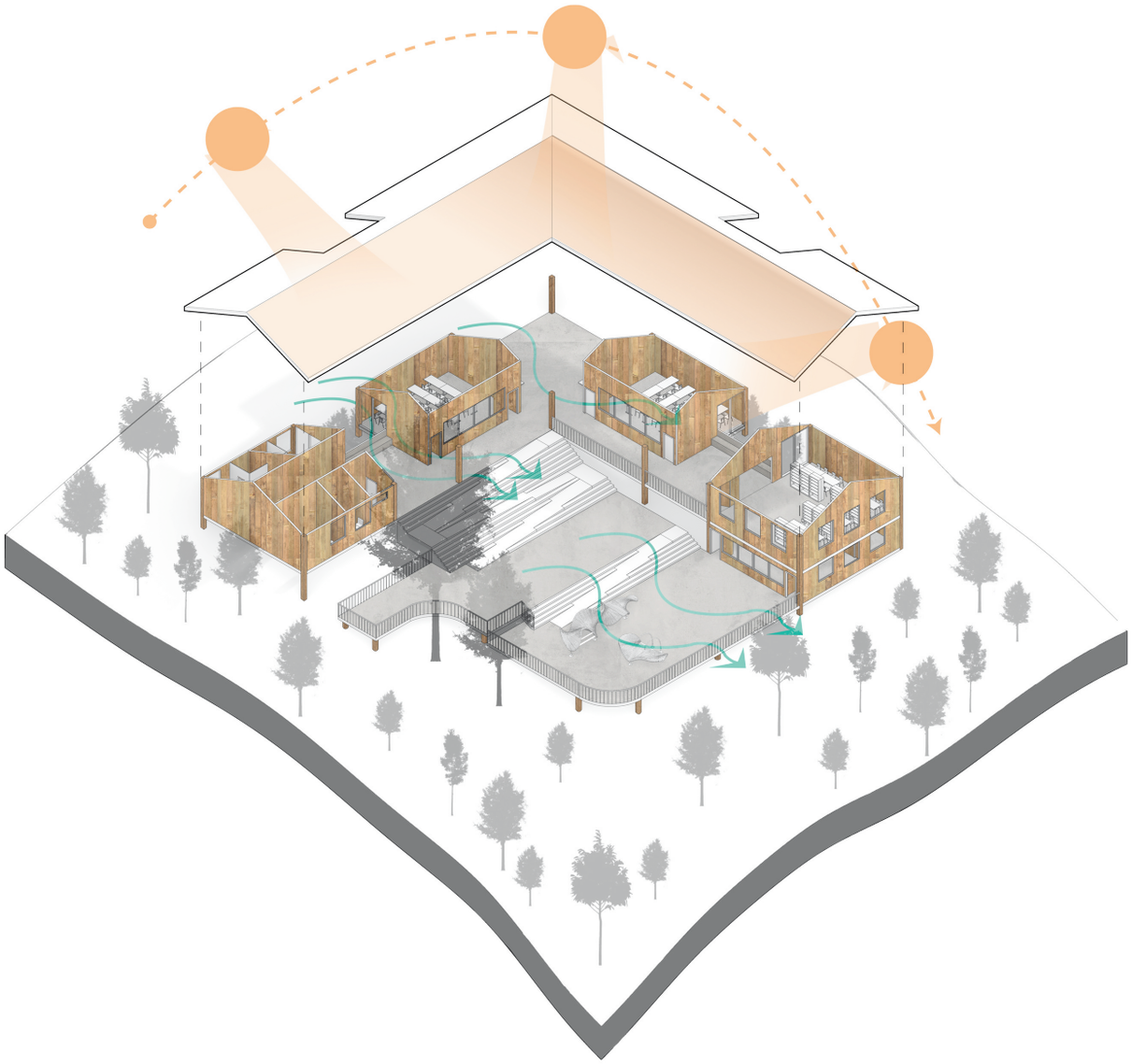


FIGURA 29 Esquema de sostenibilidad. Fuente propia

Mi proyecto se vinculó con el ambiente y la sostenibilidad considerando factores climáticos, topográficos y geográficos específicos de San Germán (“El Hueco”). La orientación de los volúmenes y la forma en L de los edificios se definieron para maximizar la captación de luz natural y minimizar el uso de energía artificial. Los patios internos y la disposición de los espacios permitieron una ventilación cruzada eficiente, aprovechando los vientos predominantes y reduciendo la sensación térmica en interiores. La ubicación en la cima de la ladera permitió optimizar las visuales hacia Bogotá, generar microclimas internos y preservar la vegetación existente. La captación de aguas lluvias se incorporó como estrategia de sostenibilidad, sin definir la infraestructura exacta, pero asegurando eficiencia hídrica. La integración de estos elementos buscó reducir la huella ambiental, mejorar la habitabilidad del espacio y ofrecer un entorno más confortable y resiliente frente a la variabilidad climática.

Indicador	Valor
Consumo total 4–7 pm (kWh/d)	10,21
Generación FV 7–15 h (kWh/d)	24,38
Energía utilizable tras baterías (kWh/d)	22,43
Ahorro por FV sobre iluminación (%)	**100.0%**
Saldo de FV para otros usos (kWh/d)	12,22
Déficit de FV (kWh/d)	0



FIGURA 30 Autonomía Energética. Fuente propia

El proyecto demuestra una notable eficiencia energética gracias a su sistema de paneles solares, logrando un ahorro del 100.0% en iluminación. El sistema fotovoltaico genera 24.38 kWh/d, una cifra que supera significativamente el consumo total de 10.21 kWh/d medido en el horario pico (4-7 pm). Esta alta capacidad de generación no solo elimina cualquier déficit energético (registrado en 0), sino que también produce un saldo positivo de 12.22 kWh/d que queda disponible para otros usos, confirmando la autonomía y el excelente rendimiento de la estrategia de sostenibilidad.

Indicador	Valor
Consumo total (L/d)	906
Demanda WCs+orinales (L/d)	546
Oferta lluvia (L/d)	920,5
Agua lluvia a WCs+orinales (L/d)	546
Agua lluvia a riego (L/d)	100
Ahorro WCs+orinales (%)	**100.0%**
Ahorro total por lluvia (%)	**71.3%**
Abastecimiento por red (L/d)	260

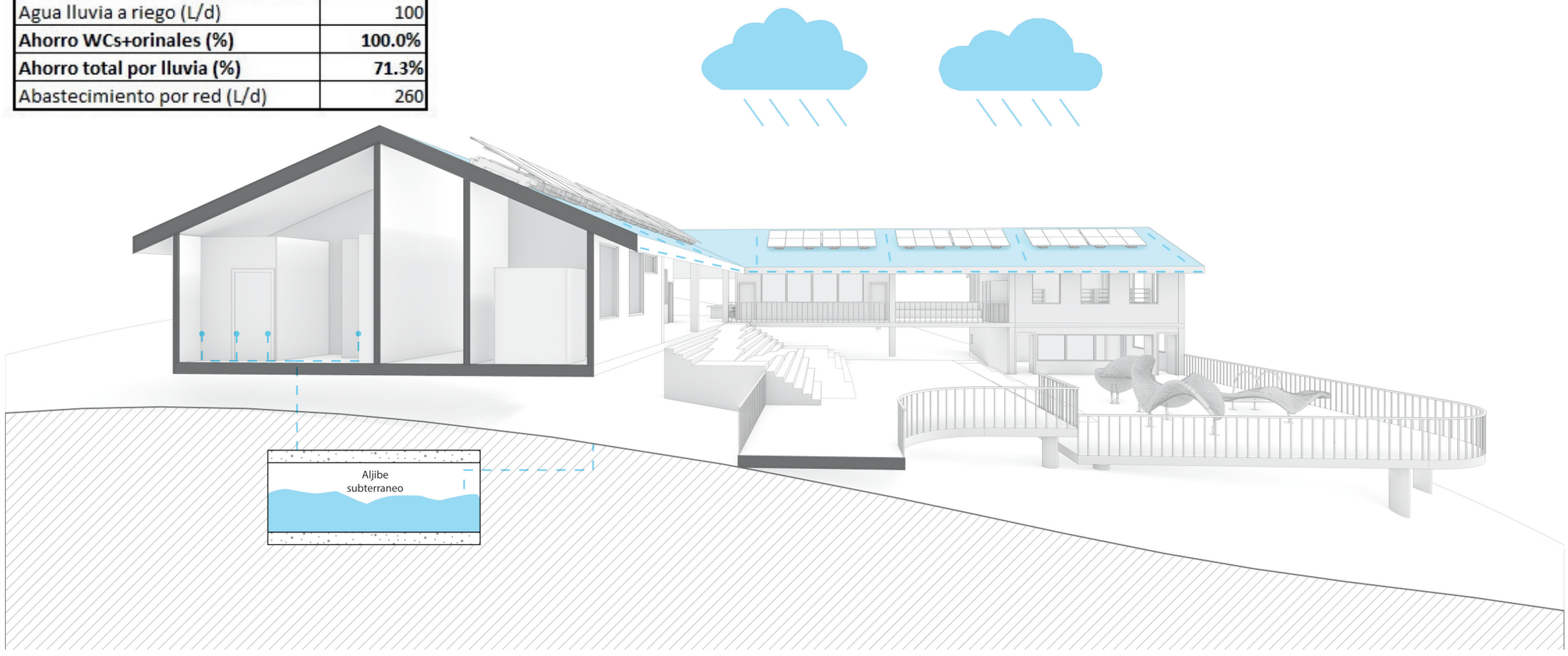


FIGURA 31 Gestión del Agua. Fuente propia

En cuanto a la gestión hídrica, el proyecto implementa un sistema de recolección de agua lluvia que demuestra una alta eficiencia y un ahorro significativo. La estrategia permite cubrir el 100.0% de la demanda de inodoros y orinales (546 L/d) utilizando únicamente el agua recolectada. Con una oferta de lluvia total de 920.5 L/d, el sistema no solo satisface esta demanda, sino que también aporta 100 L/d para riego, logrando un ahorro total por lluvia del 71.3%. Gracias a esto, la dependencia de la red de abastecimiento público se reduce drásticamente a solo 260 L/d.



FIGURA 32 Pisáje y aprovechamiento de vistas. Fuente propia

Mi proyecto se vinculó con paisaje y culturas mediante la integración con el contexto urbano y natural de San Germán (“El Hueco”). La forma, disposición y orientación del volumen principal respondieron a la topografía y al contorno existente, garantizando la captura de vistas panorámicas de la ciudad. Los patios internos, zonas verdes y miradores se diseñaron como espacios de interacción social y recreativa, conectando visual y funcionalmente con el barrio. La organización espacial permitió generar continuidad entre el paisaje y la intervención, asegurando que los habitantes percibieran el centro como parte de su entorno. Se priorizó la visibilidad, accesibilidad y reconocimiento del espacio, fortaleciendo la identidad local y creando un referente cultural y educativo en la zona.

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA

Mi proyecto se vinculó con el proyecto y la obra arquitectónica a través de la materialización digital del prototipo. Se desarrollaron modelos tridimensionales y planos detallados que permitieron evaluar la funcionalidad y organización de los espacios: aulas multifuncionales, patios internos, áreas de servicios, biblioteca, balcón mirador y zonas recreativas. La disposición modular permitió que los espacios se adaptaran a las necesidades cambiantes de la comunidad, integrando estrategias de sostenibilidad, materiales reciclables y participación indirecta de los habitantes. La intervención consideró tanto la replicabilidad del diseño en contextos similares como la escalabilidad del centro, asegurando que los criterios de flexibilidad, funcionalidad y sostenibilidad se cumplieran de manera coherente con las necesidades detectadas en San Germán (“El Hueco”).

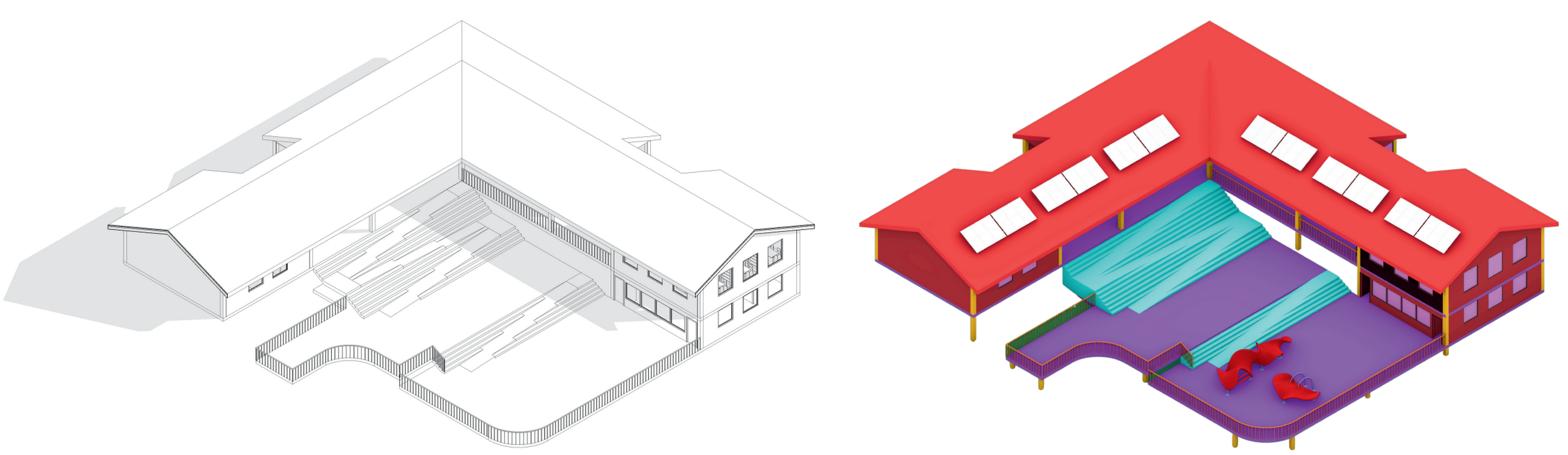


FIGURA 33 Modelos tridimensionales. Fuente propia

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA
CIMENTACIÓN

El proyecto se basa en un sistema de **cimentación superficial**, compuesto por zapatas aisladas de concreto, tal como se observa en el plano de ejes. Esta elección de una cimentación poco profunda permite una instalación rápida y eficiente, minimizando las excavaciones complejas y optimizando el tiempo de construcción.

Sobre esta base, se despliega una retícula estructural con **vigas principales y secundarias** que distribuyen las cargas de la edificación. El piso del proyecto se remata con un acabado en **concreto pulido**, brindando una superficie continua y moderna.

Un aspecto constructivo clave se revela en el detalle de la unión: las columnas de **la estructura son de madera** (etiquetadas como "Pilote de Madera"). En lugar de estar enterradas, estas columnas se elevan sobre el nivel del suelo y se fijan a las zapatas de concreto mediante platinas metálicas y anclajes. Este diseño de unión es fundamental, ya que protege la madera de la humedad directa del terreno, garantizando su durabilidad y asegurando una correcta transferencia de las cargas a la cimentación.

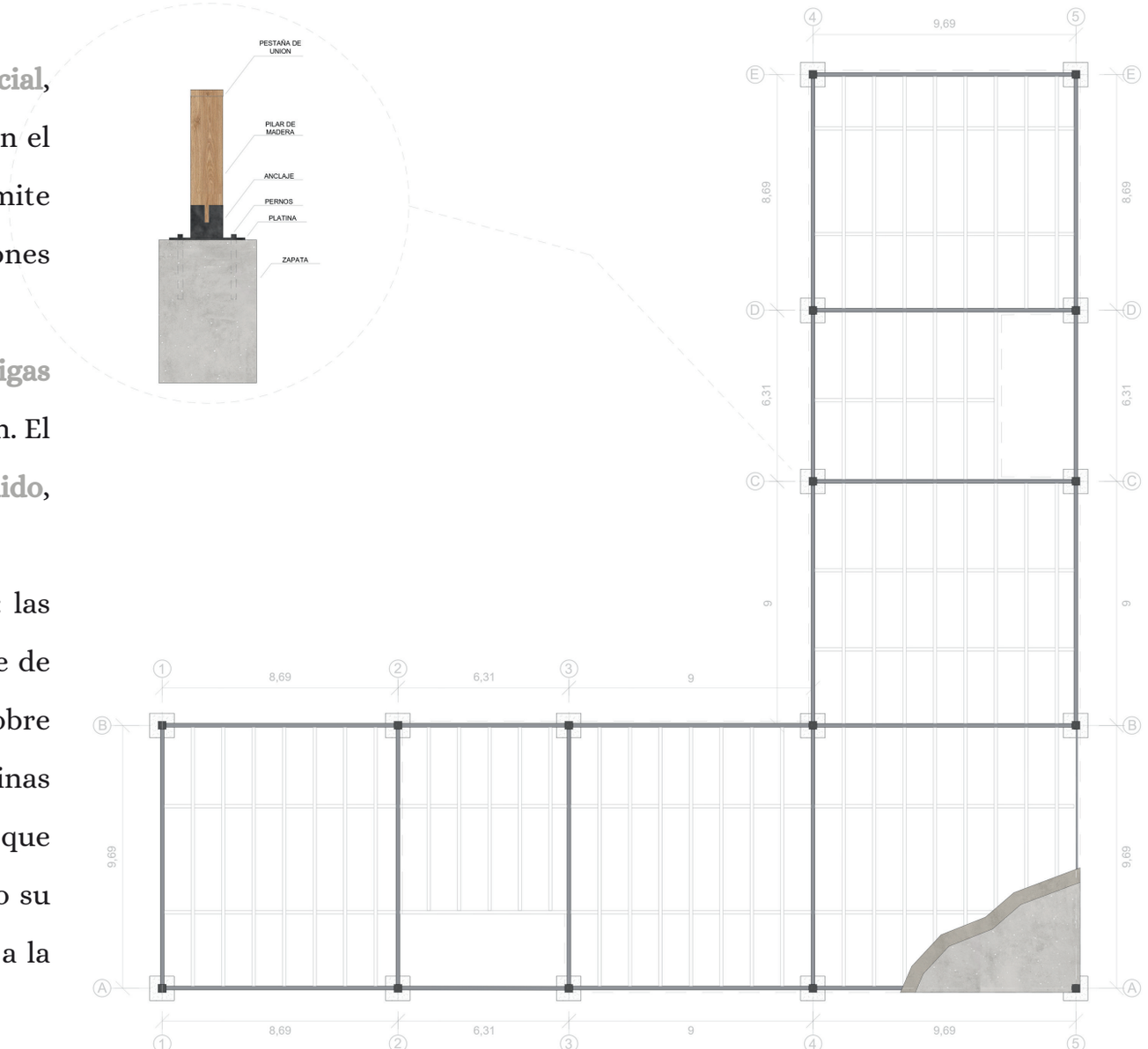


FIGURA 34 Cimentación Fuente propia

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA
PLANTA NIVEL -2.7

Aprovechando el desnivel natural del terreno, el proyecto implanta este nivel a -2.70 metros. Esta planta está diseñada para albergar un **programa enfocado en actividades infantiles y formativas**, logrando una eficaz separación de espacios.

Aquí se ubican las **Aulas Múltiples** y la **Ludoteca**, espacios destinados a talleres y aprendizaje, los cuales están directamente asistidos por un núcleo de Baños y se conectan de forma inmediata con la **Zona Recreativa exterior.** Esta configuración genera un ambiente controlado y dedicado exclusivamente para los niños.

Esta Zona Recreativa no solo sirve como expansión de las aulas, sino que también **se articula con la Rampa Teatro** y **el Balcón Mirador**, iniciando el recorrido ascendente que conecta con el nivel cero del proyecto.

Un aspecto fundamental de este nivel es su **conexión con el paisaje**: tanto las Aulas Múltiples como la Zona Recreativa están estratégicamente orientadas para enmarcar y aprovechar las grandes vistas hacia la vegetación circundante y la ciudad de Bogotá.

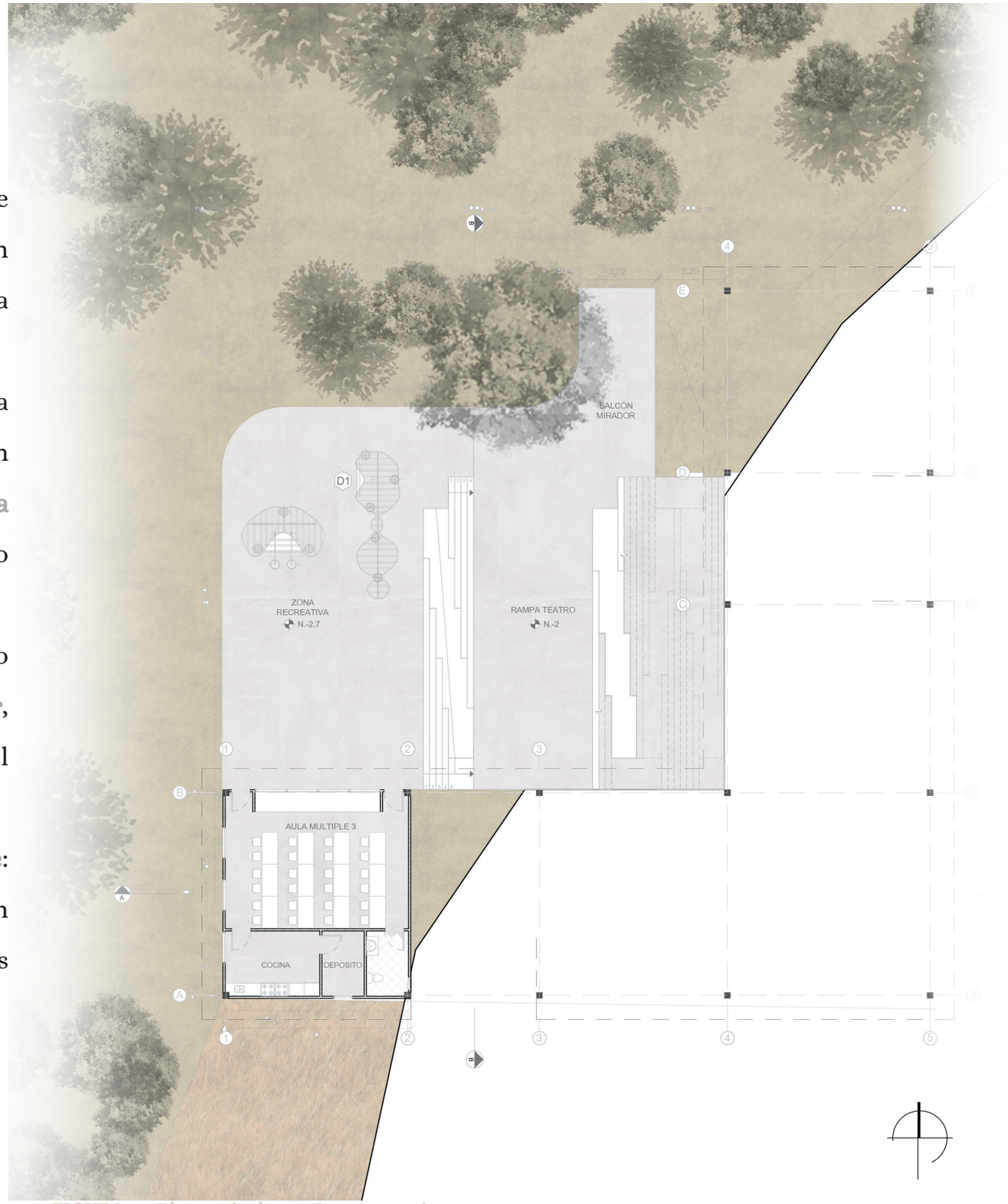


FIGURA 35 Planta nivel -2.7. Fuente propia

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA
PLANTA NIVEL 0

La planta del Nivel Cero, constituye el acceso principal y el corazón de la **actividad pública del proyecto**. El ingreso se da por una esquina a través de un espacio de **Acceso / Comercio**, concebido con un doble propósito: funciona como un **vestíbulo recibidor** y, al mismo tiempo, como un **área comercial flexible** donde se pueden realizar pequeñas ferias para exponer los productos de los talleres.

La edificación adopta una forma de "L" en este nivel, una estrategia de diseño clave que permite que la mayoría de los espacios se abran y **conecten directamente con las visuales del entorno.** El programa principal incluye dos **Aulas Múltiples** y una **Ludoteca**, que son el centro de las actividades formativas.

Estos espacios, aunque separados para su correcto funcionamiento, se conectan mediante circulaciones amplias. El diseño incorpora de manera estratégica patios internos (ubicados, por ejemplo, entre la Ludoteca y un Aula Múltiple, y entre la segunda Aula y los Baños). Estos patios son fundamentales, ya que actúan como **pausas verdes** que permiten la entrada de **iluminación natural** durante todo el día. El programa de este nivel se completa con las áreas de soporte, que incluyen los Baños públicos, la Administración, el Depósito y el Cuarto Eléctrico.



FIGURA 36 Planta nivel 0. Fuente propia

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA

CORTE



FIGURA 37 Corte. Fuente propia

La edificación se implanta de **forma escalonada** en la pendiente, organizando el programa en dos alturas principales para **mimetizarse con el terreno.**

Un basamento semienterrado aprovecha el desnivel para albergar los primeros espacios formativos. Sobre este, se desarrolla el volumen principal en el acceso, el cual goza de una mayor altura libre y se abre de manera franca hacia el paisaje a través de grandes superficies.

Esta estrategia de diseño no solo resuelve la implantación en el lote, sino que también garantiza que ambos niveles disfruten de una conexión visual y física directa con el entorno natural. La cubierta, de 2 aguas, corona el proyecto, mientras la densa vegetación nativa envuelve la estructura, integrándola por completo al paisaje.

PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA

CORTE X FACHADA

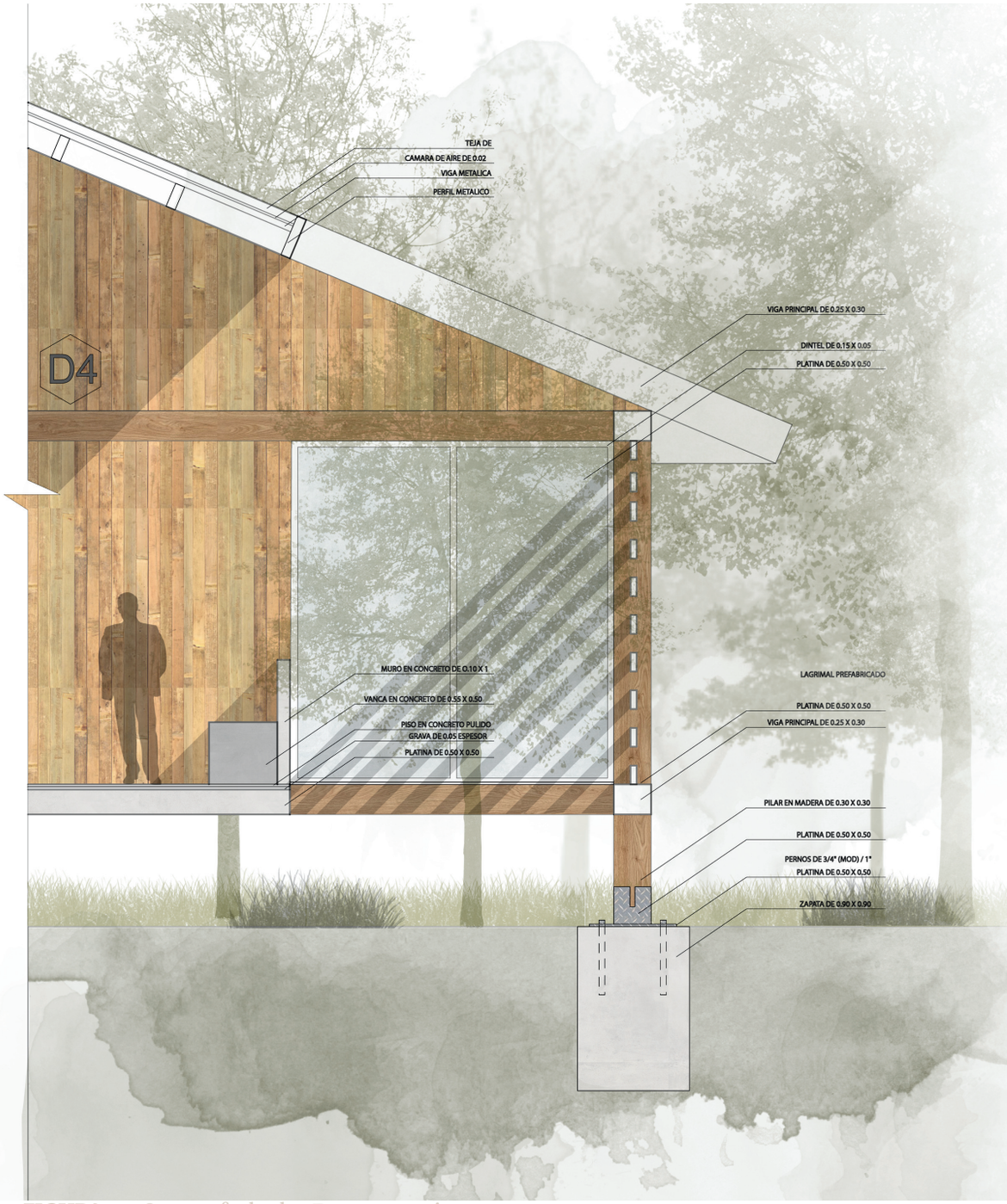


FIGURA 38 Corte x fachada. Fuente propia

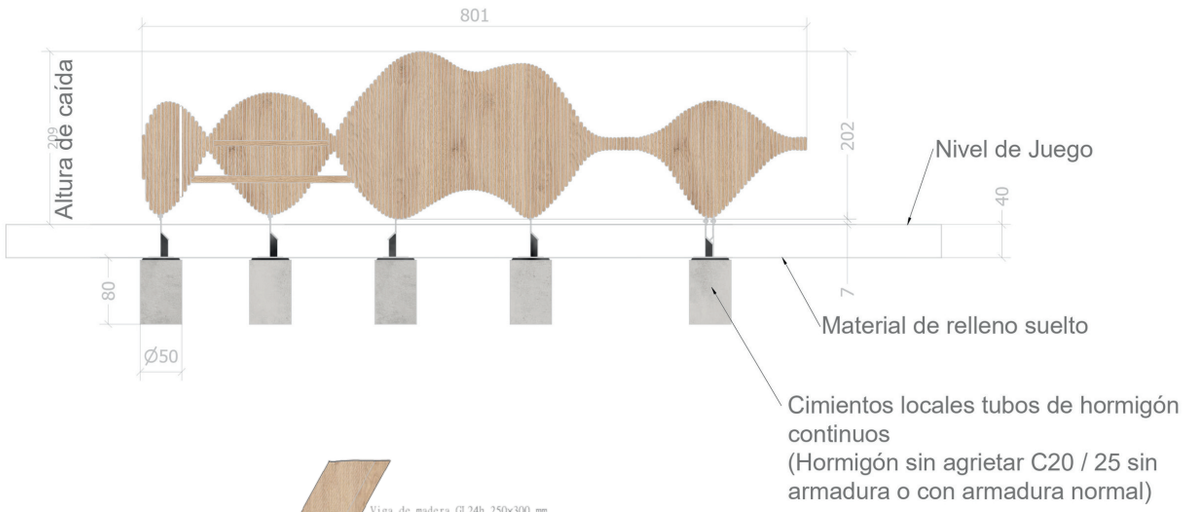
Este detalle constructivo expone un sistema de edificación ligero y elevado sobre el terreno. La estructura se apoya en zapatas de concreto (0.60x0.60), desde las cuales arrancan pilares de madera (0.10x0.10). La unión crítica entre la cimentación y la columna se resuelve con precisión mediante un sistema de pernos de 1/2" y platinas metálicas (0.15x0.15), protegiendo la madera de la humedad.

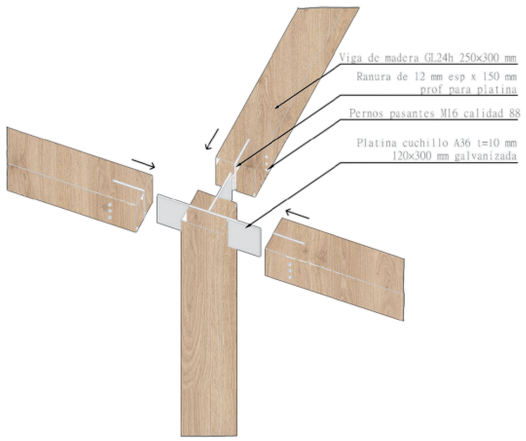
Estos pilares sostienen la trama estructural del piso, compuesta por vigas principales (0.10x0.20), sobre la cual se vierte un acabado de piso en concreto pulido. La envolvente combina la transparencia de grandes vanos de vidrio con la calidez de los muros y cielorrasos en madera.

La solución de cubierta inclinada también es ligera: sobre la viga principal, se apoya una estructura de soportes y correas (0.05x0.10), seguida de una cinta aislante y un acabado final duradero de teja de Aluzinc.

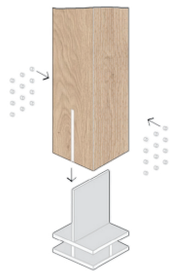
PROYECTO Y OBRA ARQUITECTONICA

DETALLES

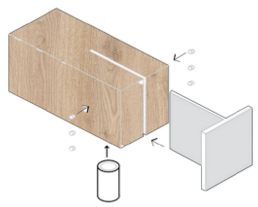




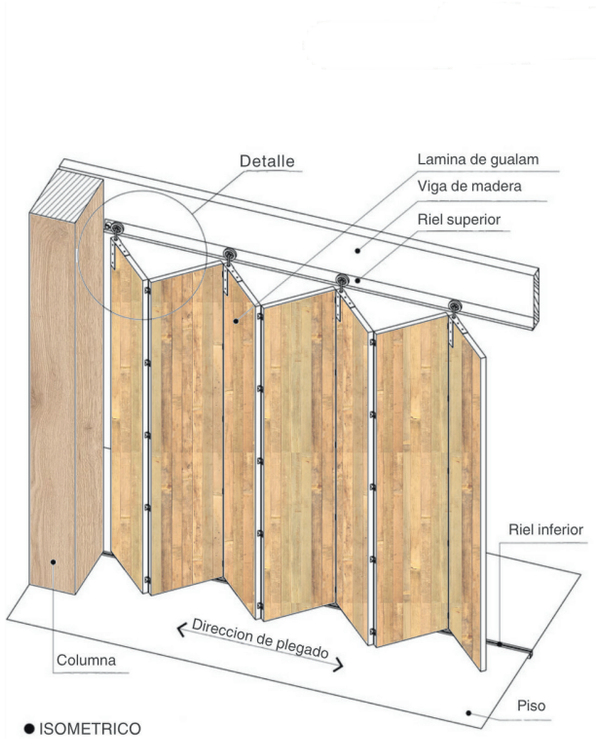
Union entre vigas de madera con platina central tipo knife plate

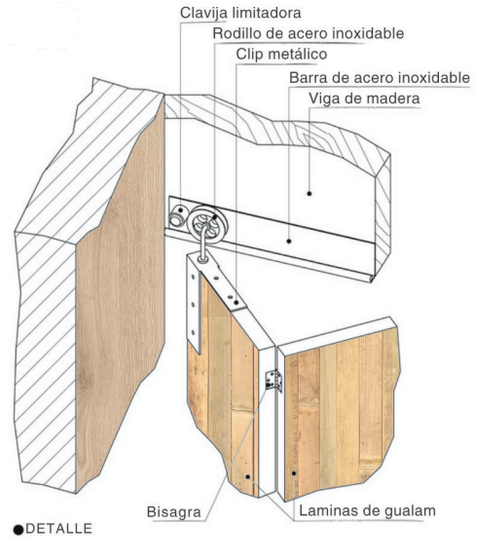


Columna de madera a placa base metalica



Empalme viga de madera a platina lateral





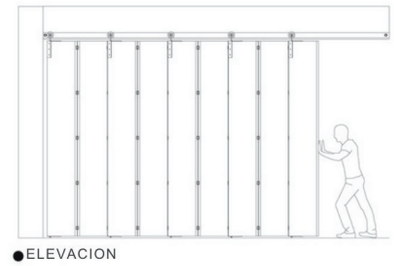


FIGURA 39 Detalles. Fuente propia

El proyecto utiliza puertas plegables de láminas de gualam para ofrecer máxima flexibilidad. Este sistema permite a la comunidad **modular los espacios**, uniéndolos o subdividiéndolos fácilmente gracias a un sistema de rieles superior e inferior con rodillos de acero.

En la zona recreativa, la estructura de **juego ondulada de madera** se eleva del suelo y se ancla mediante cimientos locales de tubos de hormigón, asegurando su estabilidad.

Finalmente, los detalles estructurales muestran cómo el **esqueleto de madera** se ensambla de forma precisa: las uniones entre vigas y columnas se resuelven con pletinas metálicas (placas) y pernos, garantizando una conexión firme y una correcta transmisión de cargas.

VISTAS

IMAGEN REPRESENTATIVA







VISTAS

PATIOS INTERNOS – LUDOTECA



VISTAS
ACCESO PRINCIPAL



CAPITULO VI

CERTIFICACION PILOTO

1.1 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

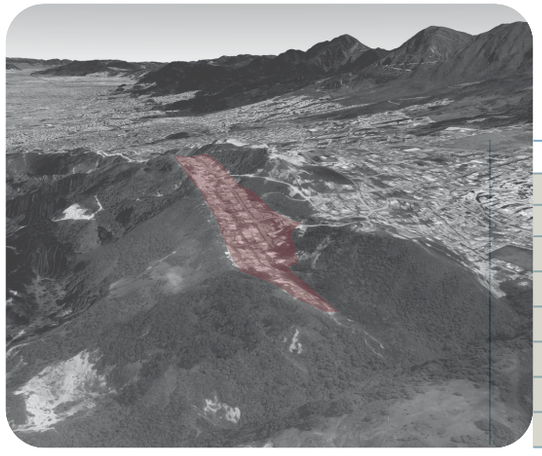


FIGURA 40 Caracteristicas del sitio. Fuente propia

	Valor Promedio / Descripción
Temperatura Media	13.8 °C
Temperatura Miminma	7.6 °C (Promedio anual)
Temperatura Maxima	18.8 °C (Promedio anual)
Presipitación	887 mm / año (Régimen bimodal)
Humedad relativa	81% (Promedio anual)
Días con lluvia	186 días / año
Brillo solar	4.1 horas / día
Topografía	Ladera escarpada

TABLA5 Caracteristicas del sitio. Fuente propia

El proyecto se localiza en el barrio Juan Rey, localidad de San Cristóbal, en un terreno de ladera característico de la Cordillera Oriental. Esta ubicación presenta una topografía escarpada con pendientes pronunciadas y suelos susceptibles a erosión, sumado a un clima frío de alta montaña con precipitaciones bimodales y temperaturas medias bajas.

1.2 SOL

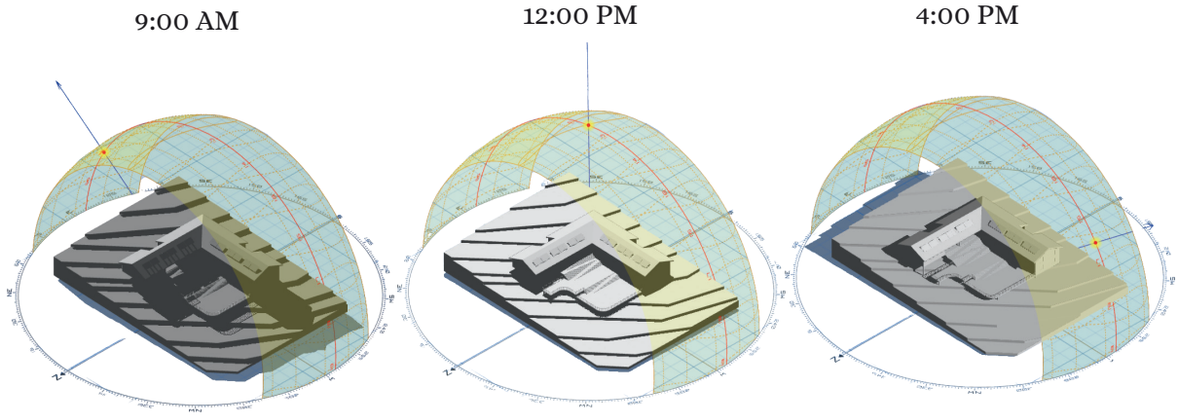


FIGURA 41 Analisis solar. Fuenrte propia

A partir del análisis en SunPath3D, se determinó que la implantación escalonada y orientación norte optimizan la radiación solar, clave para el clima frío de Juan Rey. El modelo de sombras permitió calibrar cubiertas y aberturas, garantizando iluminación natural controlada y ganancia térmica sin generar deslumbramientos.

1.3 ESTRUCTURA ECOLÓGICA



FIGURA 42 Estructura ecológica. Fuenrte propia

Juan Rey posee una estructura ecológica cerca a los Cerros Orientales corredor vital de biodiversidad en Bogotá que define su paisaje de ladera y sus dinámicas hídricas. Su condición de borde urbano exige una arquitectura que regenere el suelo y gestione eficientemente la escorrentía, integrando especies nativas para consolidar una transición armónica entre el tejido barrial y la reserva natural adyacente.

1.4 CALIDAD AMBIENTAL

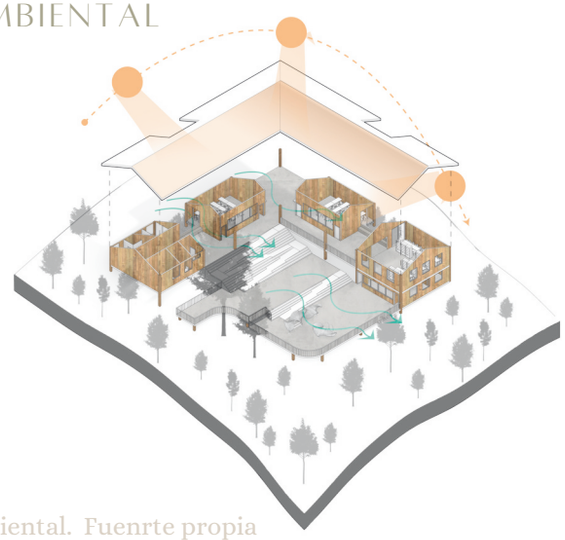


FIGURA 43 Calidad ambiental. Fuenrte propia

Para mitigar el frío de Juan Rey, el diseño prioriza la ganancia térmica mediante la captación solar directa y el uso de muros con núcleo de lana de coco que retienen eficazmente el calor. Esta envolvente térmica se complementa con una ventilación cruzada controlada que renueva el aire sin enfriar los espacios, garantizando un ambiente interior cálido, saludable y de bajo consumo energético

1.5 APOYO HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN

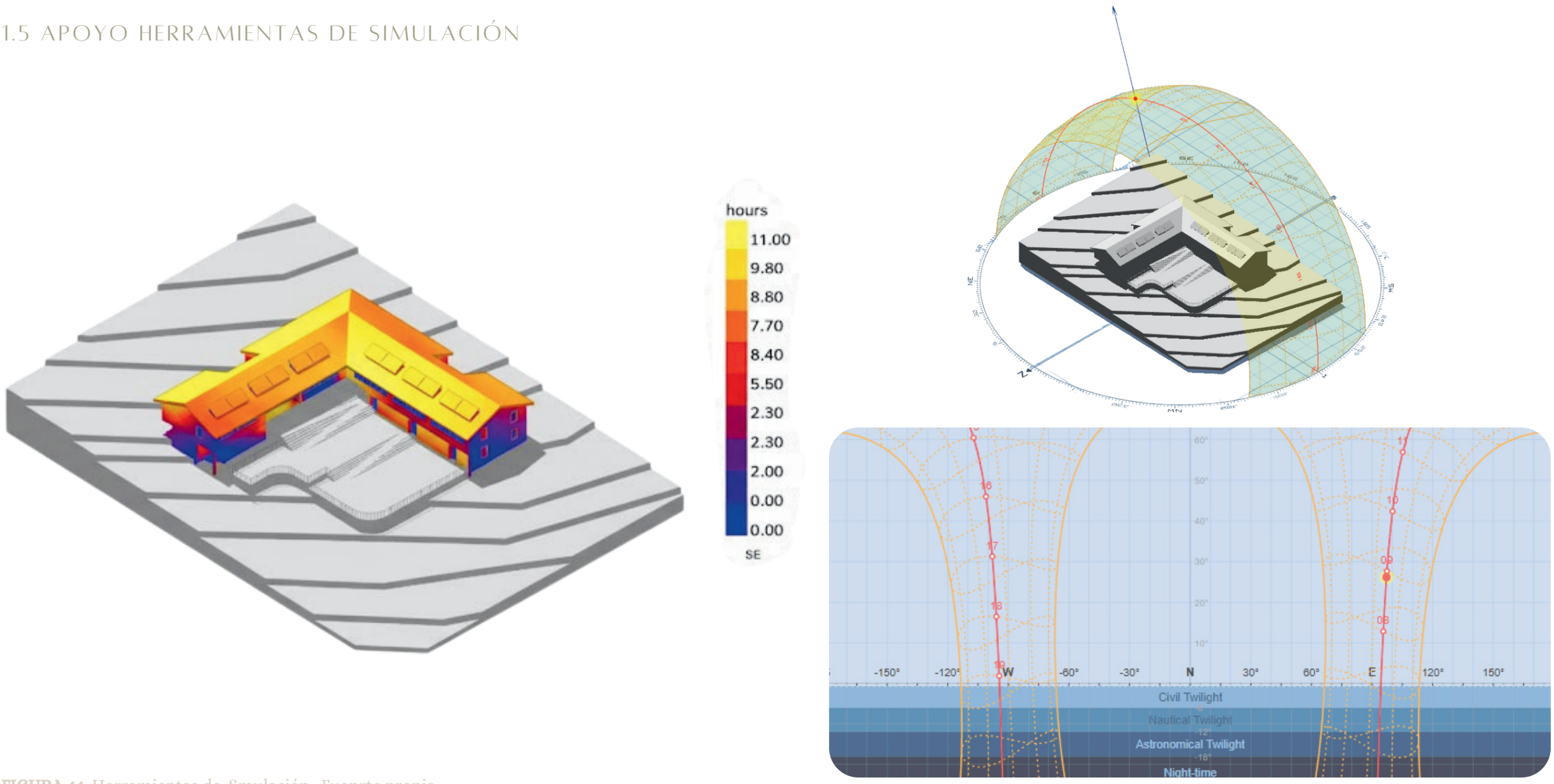


FIGURA 44 Herramientas de Smulación. Fuenrte propia

En el componente de herramientas de simulación, se implementaron tecnologías de análisis ambiental como Ladybug y Sun Path 3D, las cuales permitieron generar modelos precisos de incidencia solar y mapas de calor sobre la edificación. Esta evaluación digital fue determinante para la toma de decisiones proyectuales, ya que los datos obtenidos no solo guiaron la ubicación estratégica y el ángulo óptimo de los paneles fotovoltaicos para potenciar la captación energética activa, sino que también definieron la configuración de la envolvente para gestionar las ganancias térmicas, asegurando un confort térmico interior superior mediante estrategias pasivas validadas computacionalmente.

2.1 EFICIENCIA HÍDRICA EN INTERIORES

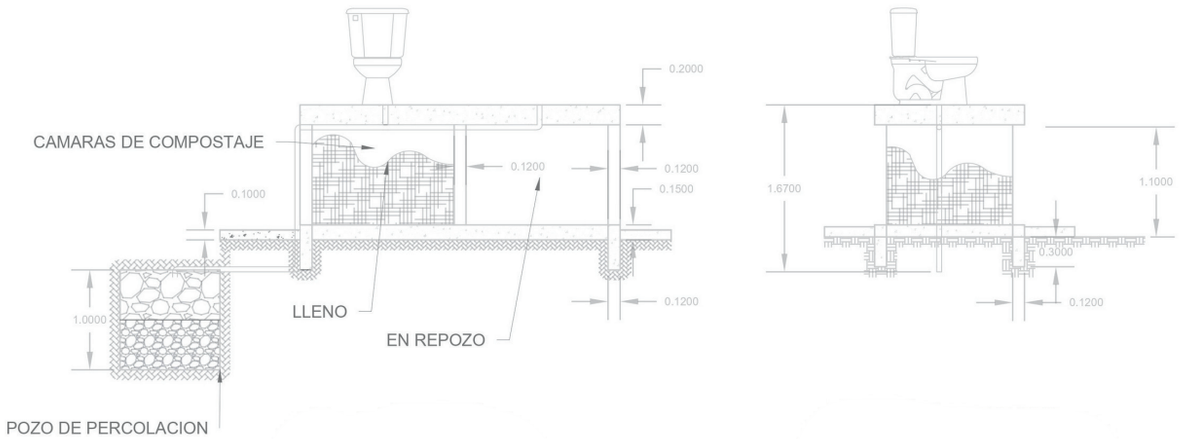


FIGURA 45 Eficiencia hídrica. Fuenrte propia

Para la eficiencia hídrica en interiores, se implementan sistemas de baños secos que eliminan por completo el arrastre hidráulico para la gestión de residuos. Esta estrategia suprime el uso de agua potable en descargas sanitarias, logrando un ahorro significativo del recurso y reduciendo drásticamente la huella hídrica operativa de la edificación al evitar la generación de aguas negras convencionales.

2.2 REÚSO DE AGUAS GRISES

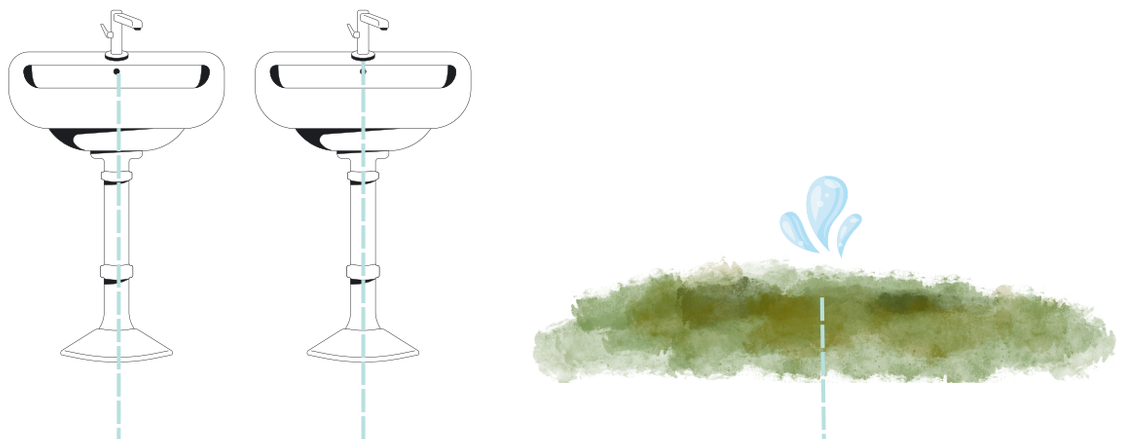


FIGURA 46 Reúso de aguas grises. Fuenrte propia

Como estrategia complementaria, se integra un sistema de reuso de aguas grises que capta y redirige los caudales provenientes de lavamanos y zonas de lavado. Este recurso es aprovechado directamente para el riego de la vegetación perimetral del proyecto, garantizando el mantenimiento de las áreas paisajísticas sin comprometer las reservas de agua potable y optimizando el ciclo hidrosanitario de la edificación.

2.3 CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

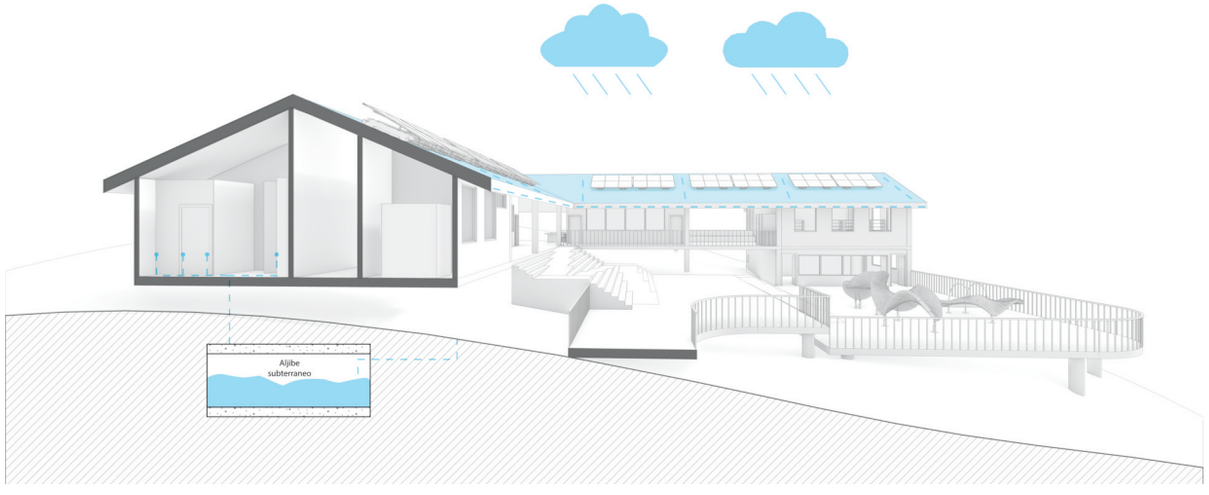


FIGURA 47 Captación aguas lluvias. Fuenrte propia

Se incorpora un sistema de captación de aguas lluvias que canaliza la precipitación hacia un tanque de filtrado para su tratamiento. Este recurso recuperado es distribuido para abastecer la demanda tanto de las zonas de lavado de manos como de los inodoros, permitiendo un aprovechamiento circular del agua que reduce significativamente el consumo de la red potable.

2.4 EMPLEAR SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE

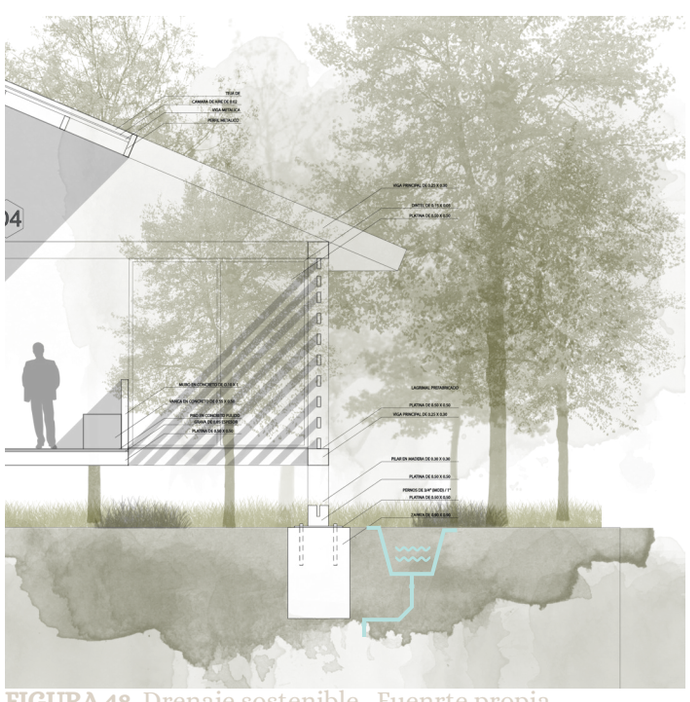
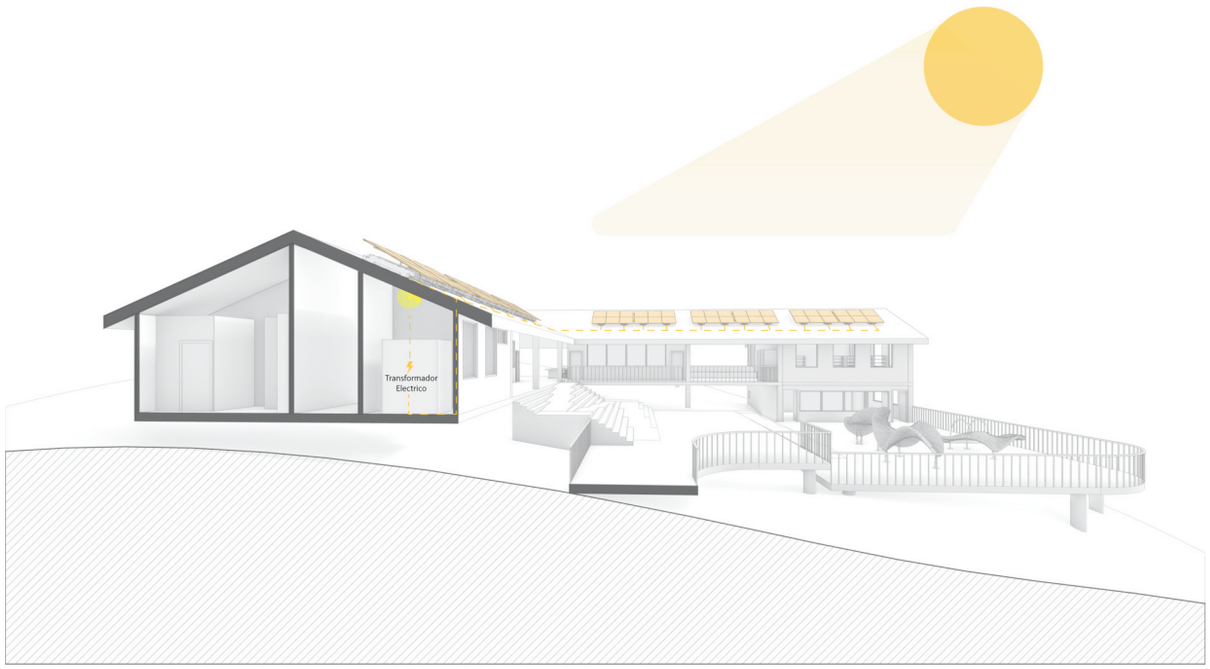


FIGURA 48 Drenaje sostenible. Fuenrte propia

Se implementan Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible mediante la integración de canaletas de drenaje en las plataformas de terraza y zonas duras del proyecto. Esta infraestructura gestiona eficazmente la escorrentía superficial para evitar estancamientos, canalizando el agua lluvia hacia procesos de filtrado que permiten su recuperación y posterior aprovechamiento dentro del ciclo hídrico del edificio.

3.1 FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA RENOVABLE



Indicador	Valor
Consumo total 4–7 pm (kWh/d)	10,21
Generación FV 7–15 h (kWh/d)	24,38
Energía utilizable tras baterías (kWh/d)	22,43
Ahorro por FV sobre iluminación (%)	**100.0%**
Saldo de FV para otros usos (kWh/d)	12,22
Déficit de FV (kWh/d)	0

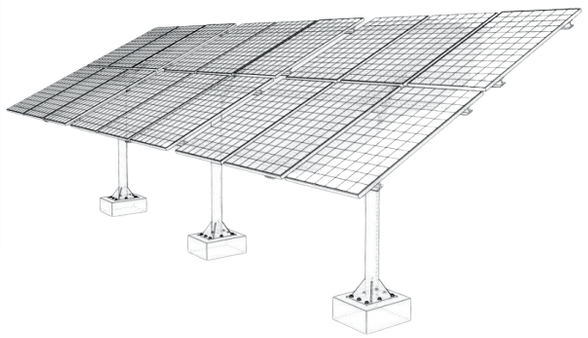


FIGURA 49 Energia renovable. Fuenrte propia

El proyecto integra un sistema fotovoltaico en las cubiertas, donde la energía captada es procesada por un transformador para su distribución interna inmediata. Este mecanismo convierte el recurso solar en energía eléctrica apta para la operatividad del edificio.

El análisis de cargas demuestra que la generación propuesta logra abastecer el 100% de la demanda total (ver tabla de consumos), garantizando la completa autosuficiencia energética del proyecto sin depender de fuentes externas

3.2 LUZ NATURAL EN EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

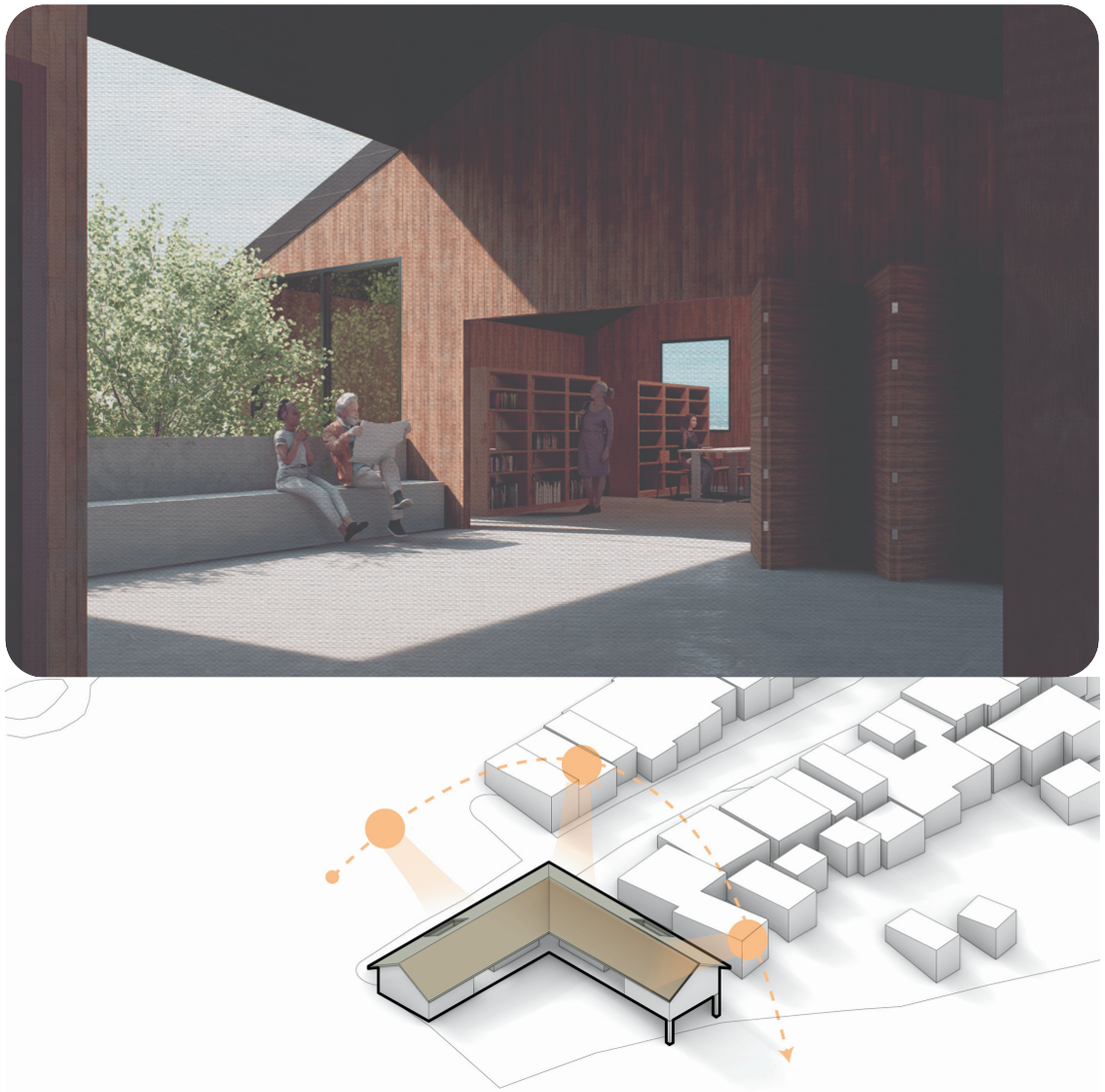


FIGURA 50 Luz natural. Fuenrte propia

El diseño prioriza el aprovechamiento de la luz solar mediante la incorporación estratégica de patios internos. Estos espacios actúan como canales de captación lumínica, permitiendo que la luz natural penetre y se distribuya en el interior del proyecto durante todo el día.

Esta estrategia maximiza el recurso solar y minimiza la dependencia de iluminación artificial diurna (focos o bombillas), garantizando tanto la eficiencia energética como el confort visual de los usuarios.

4.1 MATERIALES PERMANENTEMENTE INSTALADO



FIGURA 51 Materiales permanente. Fuenrte propia

Se emplean materiales que cumplen con estándares de baja energía incorporada, reciclabilidad y mínimas emisiones contaminantes, priorizando un bajo impacto ambiental.

Su sistema constructivo es simplificado, lo que permite a la comunidad realizar reparaciones directas en caso de daño. Esta facilidad de mantenimiento local asegura la longevidad de la edificación, consolidando su carácter de material permanente en el tiempo.

4.2 MATERIAS PRIMAS GENERADAS LOCALMENTE



FIGURA 52 Materias primas. Fuenrte propia

Se integra la lana de coco como materia prima clave del proyecto. Aunque no se produce in situ en el barrio San Germán, se selecciona por su gran abundancia en el territorio colombiano, donde actualmente representa un volumen considerable de desperdicio agrícola sin uso definido.

Esta estrategia busca tranformar un residuo masivo y desaprovechado en un material constructivo útil. De este modo, se reduce el impacto ambiental por desechos y se aprovecha la disponibilidad nacional de la fibra.

4.3 BAJO IMPCATO AMBIENTAL

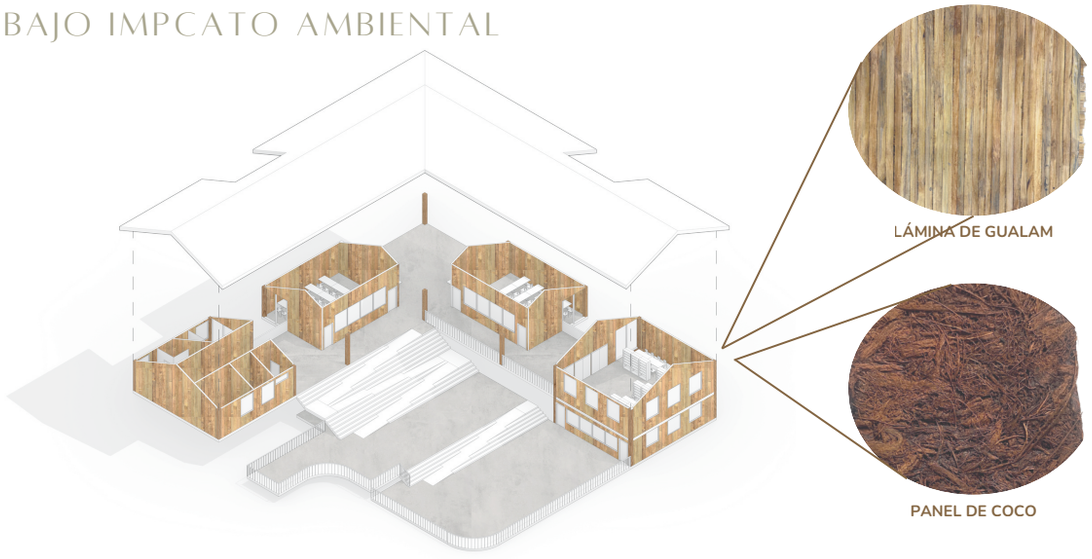


FIGURA 53 Bajo impacto ambiental. Fuenrte propia

El proyecto minimiza su huella ecológica mediante un sistema de muros prefabricados de bajo carbono, compuestos por láminas de guadua laminada y un núcleo aislante de lana de coco. Esta selección de materiales orgánicos reduce las emisiones de CO_2 asociadas a la construcción.

Asimismo, la estructura portante de madera se asienta sobre una cimentación superficial. Evitando excavaciones profundas, reduciendo drásticamente el movimiento de tierras y preservando la integridad natural del subsuelo.

4.4 REÚSO DE PRODUCTOS O MATERIALES



FIGURA 54 Reúso de productos. Fuenrte propia

Aprovechando la dinámica de reciclaje del sector, se incorporan neumáticos fuera de uso como solución constructiva. Estos elementos se rellenan con tierra compactada para conformar plataformas de nivelación estables y económicas.

Esta técnica se emplea específicamente como base para las estructuras ligeras ubicadas en las terrazas, transformando un desecho abundante en un recurso funcional que evita cargas excesivas sobre la edificación.

5.1 CONFORT AMBIENTAL

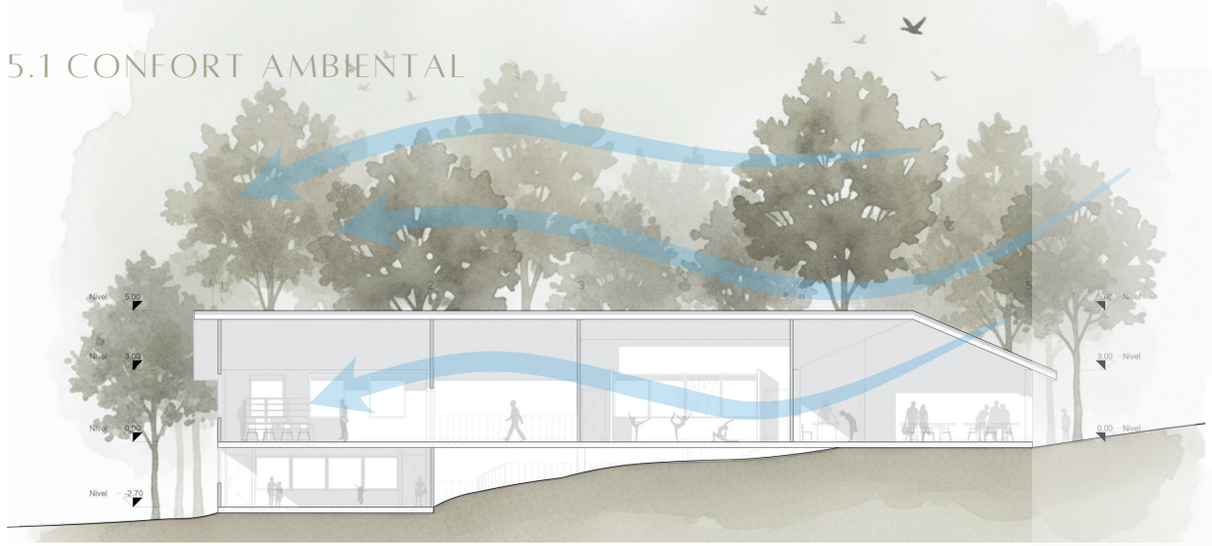


FIGURA 55 Confort ambiental. Fuenrte propia

El proyecto garantiza el bienestar interior mediante estrategias de diseño pasivo. El aislamiento térmico proporcionado por la fibra de coco en los muros, sumado a la ventilación natural cruzada, mantiene una temperatura estable y regulada frente al clima exterior.

Estas condiciones aseguran un alto confort higrotérmico y calidad del aire para los usuarios, eliminando la necesidad de sistemas mecánicos de climatización artificial.

5.2 EFECTO ISLA DE CALOR

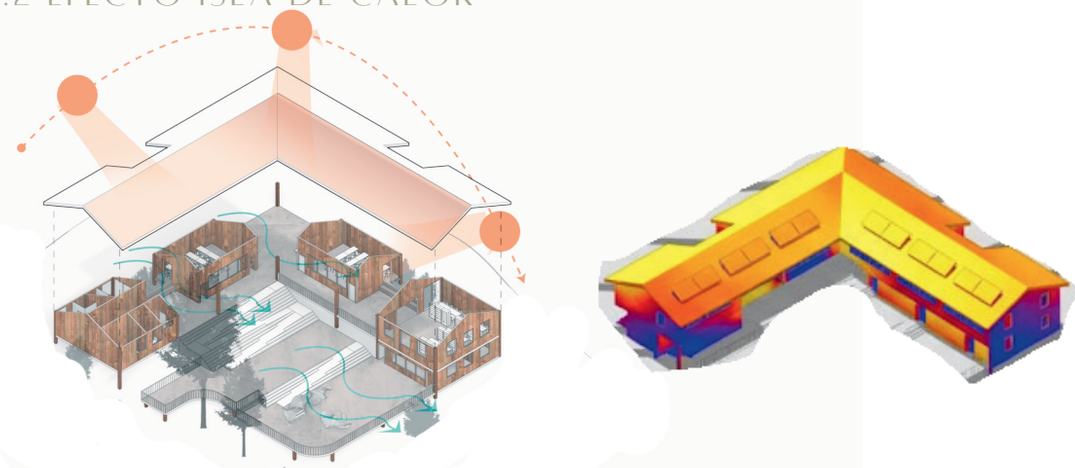


FIGURA 56 Efecto isla calor. Fuenrte propia

El diseño mitiga el fenómeno de isla de calor al reducir drásticamente el uso de superficies de alta absorción térmica, como el concreto y el asfalto, en las zonas expuestas.

En su lugar, se prioriza el uso de materiales naturales con baja inercia térmica y la integración de vegetación en patios y cubiertas. Esta estrategia regula el microclima circundante, disminuyendo la temperatura ambiental y evitando la acumulación de calor en el entorno urbano inmediato.

5.3 FOMENTO A LA BIODIVERSIDAD

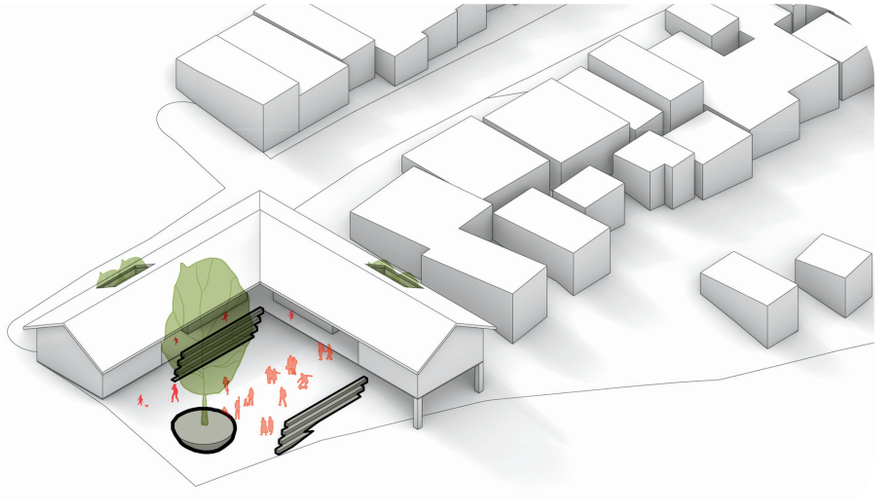


FIGURA 57 Biodiversidad. Fuenrte propia

Se promueve la biodiversidad mediante la integración de nuevos hábitats naturales en el diseño arquitectónico. Los patios internos y las áreas de cubierta se destinan a la siembra de especies nativas.

Estos espacios funcionan como nichos ecológicos y corredores biológicos urbanos, facilitando el refugio y la colonización de flora y fauna local, lo que incrementa el valor ambiental del entorno inmediato.

5.4 ESPACIOS ABIERTOS

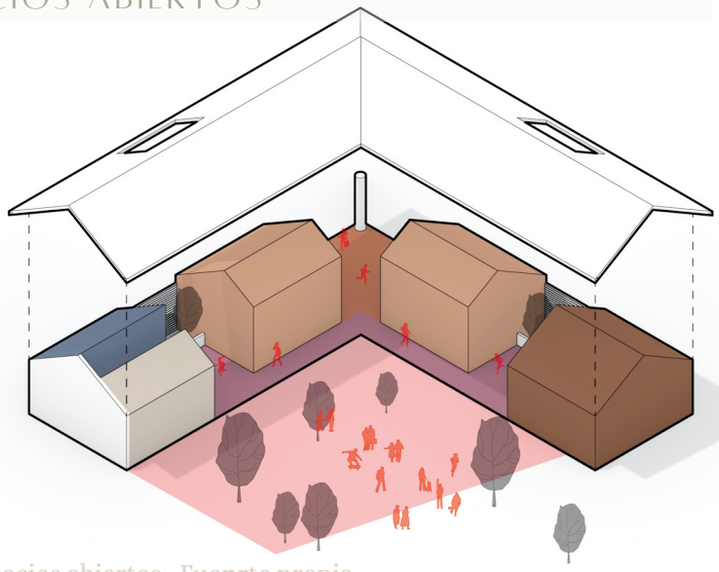


FIGURA 58 Espacios abiertos. Fuenrte propia

A pesar de la separación funcional de los espacios internos (ver Operaciones de Diseño), la permeabilidad se garantiza al concebir las circulaciones como áreas abiertas.

Estos corredores, junto con las terrazas mirador y las rampas teatro, actúan como elementos de transición y permanencia. Dicha configuración fomenta la interacción social, ofreciendo espacios de encuentro y contemplación al aire libre.

6.1 TECNOLOGIAS O PROCESOS INNOVADORES

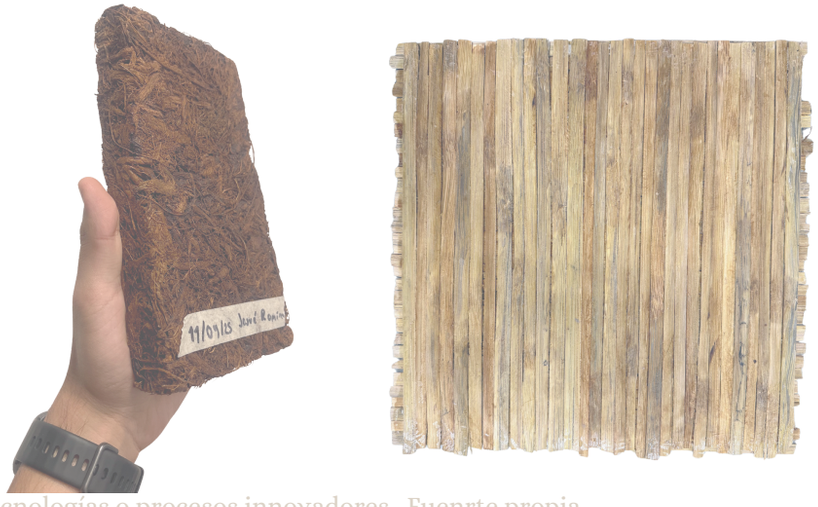


FIGURA 59 Tecnologías o procesos innovadores. Fuenrte propia

El proyecto incorpora un proceso innovador derivado de la investigación directa con el Semillero de Innovación en Materiales Sostenibles (liderado por el Profesor Valverde).

Esta colaboración permitió la prototipación y validación de un panel de cerramiento compuesto por un núcleo de lana de coco y recubrimiento de lámina de Guadua Laminada (gualam). Este desarrollo tecnológico no solo garantiza el uso de materiales sostenibles, sino que valida un nuevo sistema constructivo de bajo impacto y alta eficiencia.

6.2 ACCESO PRINCIPAL AL PROYECTO



FIGURA 60 Acceso principal. Fuenrte propia

En primera instancia, opera como un espacio de comercio abierto o "feria", facilitando la interacción económica y social inmediata con la comunidad del entorno.

Además de su uso comercial, la conexión se abre directamente hacia la esquina del proyecto, ofreciendo una amplia apertura panorámica que enmarca las vistas de la ciudad de Bogotá, estableciendo un vínculo visual directo entre el interior del proyecto y el paisaje urbano circundante.

6.3 ÁREAS DE USO COLECTIVO



FIGURA 61 Áreas de uso colectivo. Fuenrte propia

El diseño articula la vida social del proyecto mediante la creación de espacios de alta confluencia. Estos incluyen las terrazas miradores, los patios internos y las áreas equipadas con mobiliario de espera ubicadas estratégicamente entre las aulas múltiples.

Dichas áreas, complementadas con la zona recreativa infantil, actúan como los principales puntos de encuentro, descanso y actividad comunitaria.

6.4 ÁREAS PRIVADAS ESPECÍFICAS

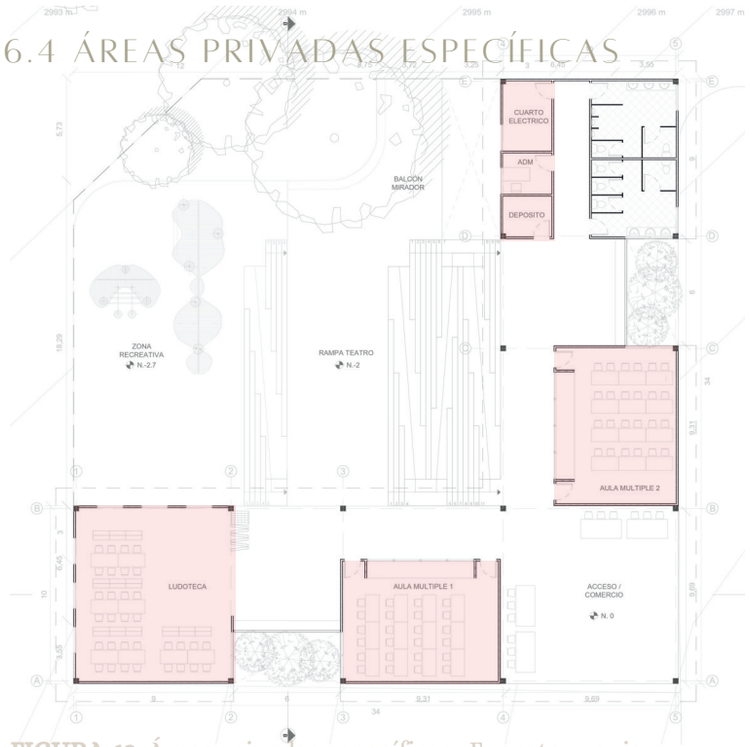


FIGURA 62 Áreas privadas específicas. Fuenrte propia

Estas zonas están destinadas a funciones que requieren acceso controlado y privacidad operacional. Se agrupan en espacios de enseñanza (Aulas Múltiples y Ludoteca), áreas de gestión y soporte (Administración y Depósito), y las instalaciones técnicas esenciales (Cuarto Eléctrico). Su diseño garantiza la seguridad y el funcionamiento interno eficiente del proyecto.

6.5 OTRO TIPO DE DISCAPACIDADES

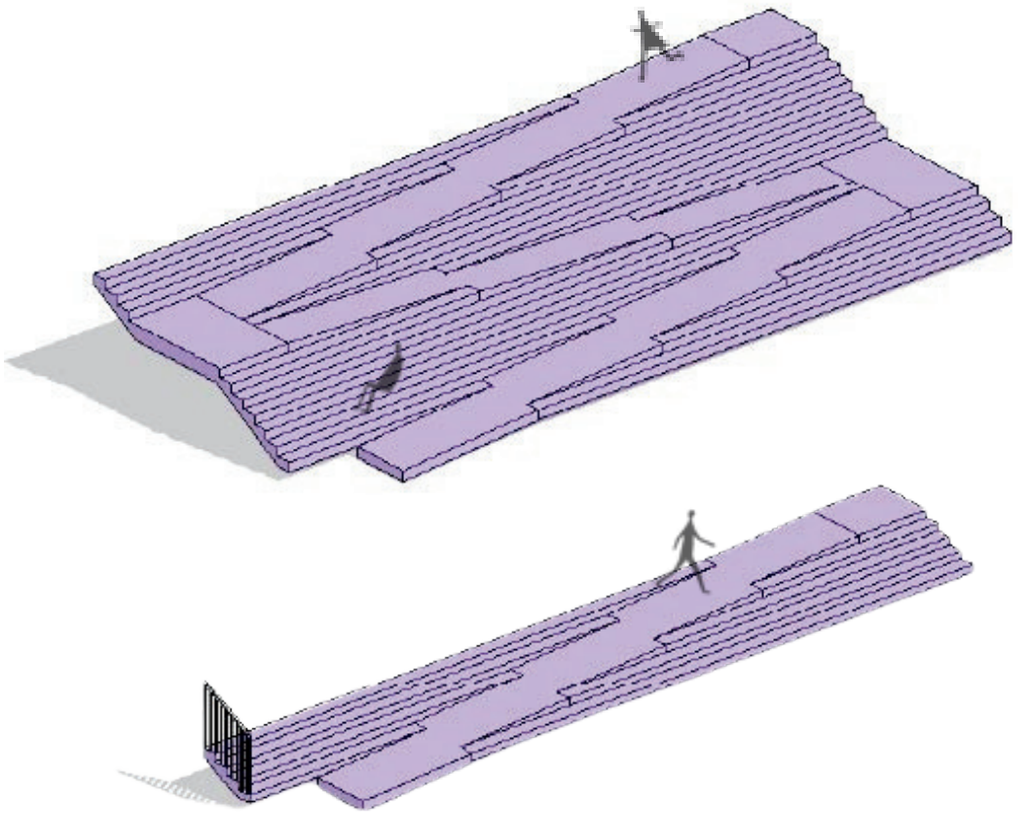


FIGURA 63 Otro tipo de discapacidades. Fuenrte propia

La circulación del proyecto ha sido diseñada para ser universal e inclusiva, garantizando el acceso a personas con todo tipo de movilidad.

Esto se logra mediante la implementación de las rampas-teatro de doble propósito. Estos elementos funcionan simultáneamente como escaleras y rampas integradas para el tránsito, al tiempo que sirven como un teatro al aire libre o gradería, fusionando la necesidad de circulación accesible con un espacio clave para el encuentro social y comunitario.

6.6 HUELLA DE CARBONO

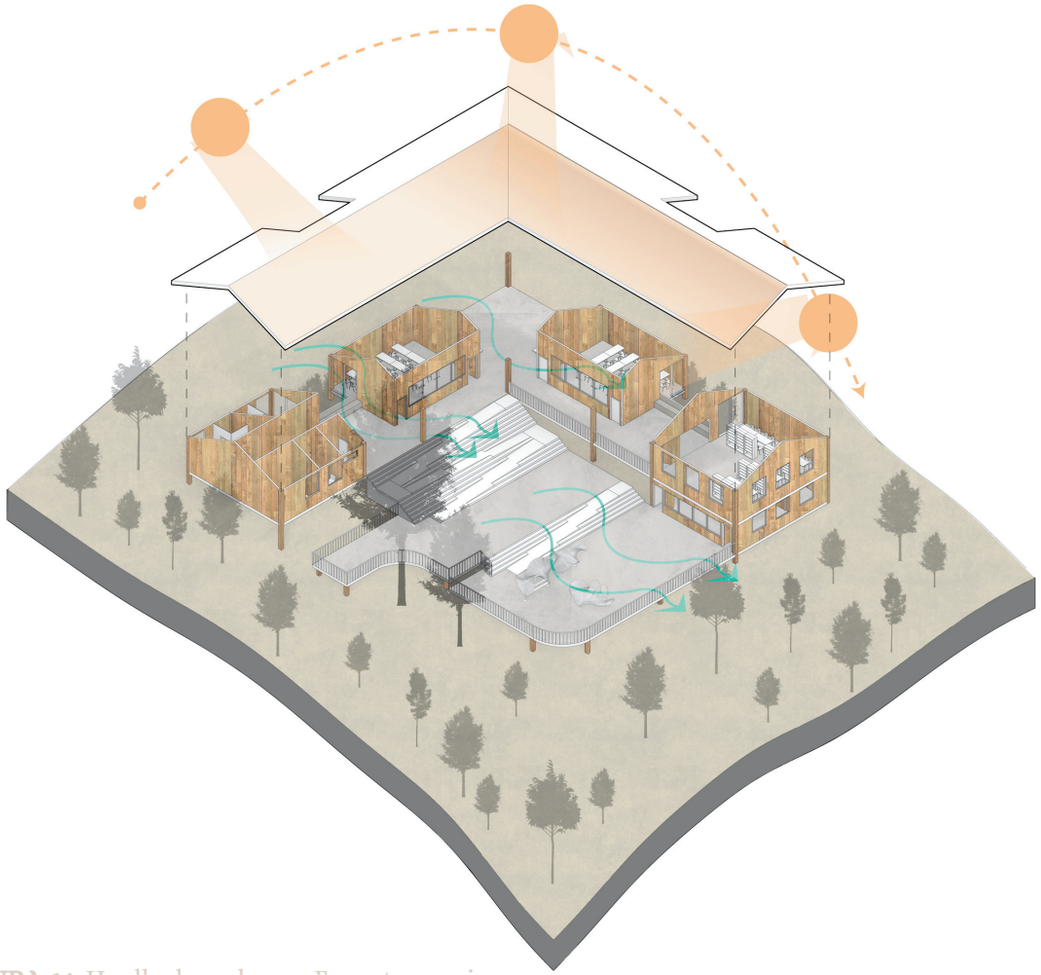


FIGURA 64 Huella de carbono. Fuenrte propia

El proyecto minimiza significativamente su huella de carbono al implementar una estrategia de mitigación dual que aborda tanto las emisiones incorporadas como las operacionales. La huella operacional se elimina por completo gracias al sistema fotovoltaico, el cual garantiza la autosuficiencia energética del 100% (ver 3.1), logrando así una operación neutra en carbono. Paralelamente, se reduce drásticamente la huella incorporada mediante la selección consciente de materiales estructurales y de cerramiento. Se prioriza el uso de elementos de baja energía incorporada como la madera, la Guadua Laminada y la lana de coco como aislante, lo que minimiza la dependencia de materiales con alto impacto ambiental en su producción, como el concreto y el acero.

7.1 NUEVAS INFRAESTRUCTURAS Y DISEÑOS

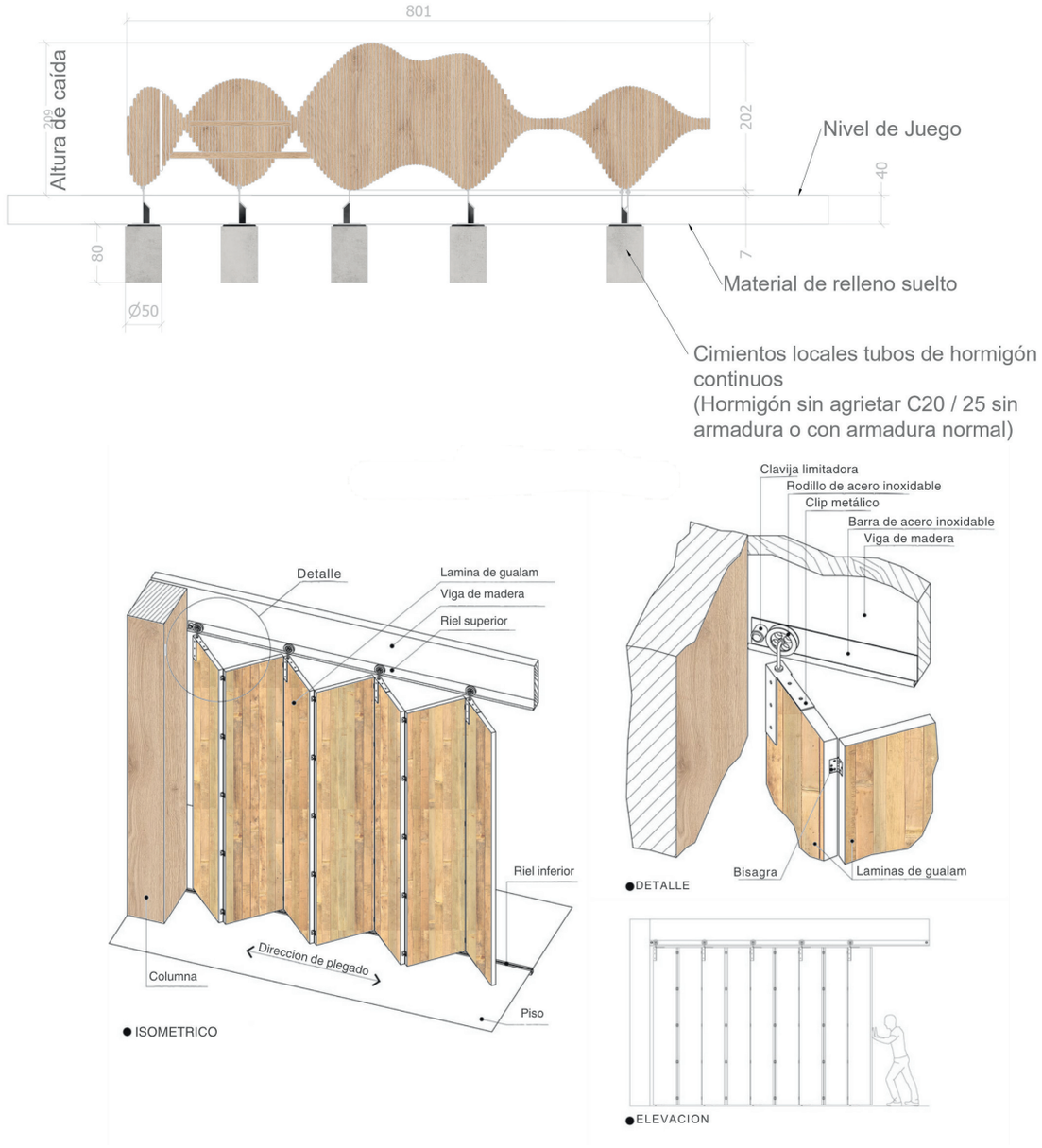


FIGURA 65 Nuevas infraestructuras. Fuenrte propia

El proyecto promueve la ocupación sostenible mediante la implementación de diseños altamente flexibles. La zona recreativa introduce un concepto innovador con una estructura de forma elíptica, basada en elementos modulares de fácil ensamblaje. Este diseño permite a los usuarios modificar su configuración, fomentando la apropiación comunitaria. De manera complementaria, los espacios interiores cuentan con paneles divisorios modulables que ofrecen la capacidad de subdividir o expandir los salones y aulas múltiples, asegurando que la edificación se adapte funcionalmente a las necesidades cambiantes de los ocupantes.

7.3 MEZCLA DE USOS

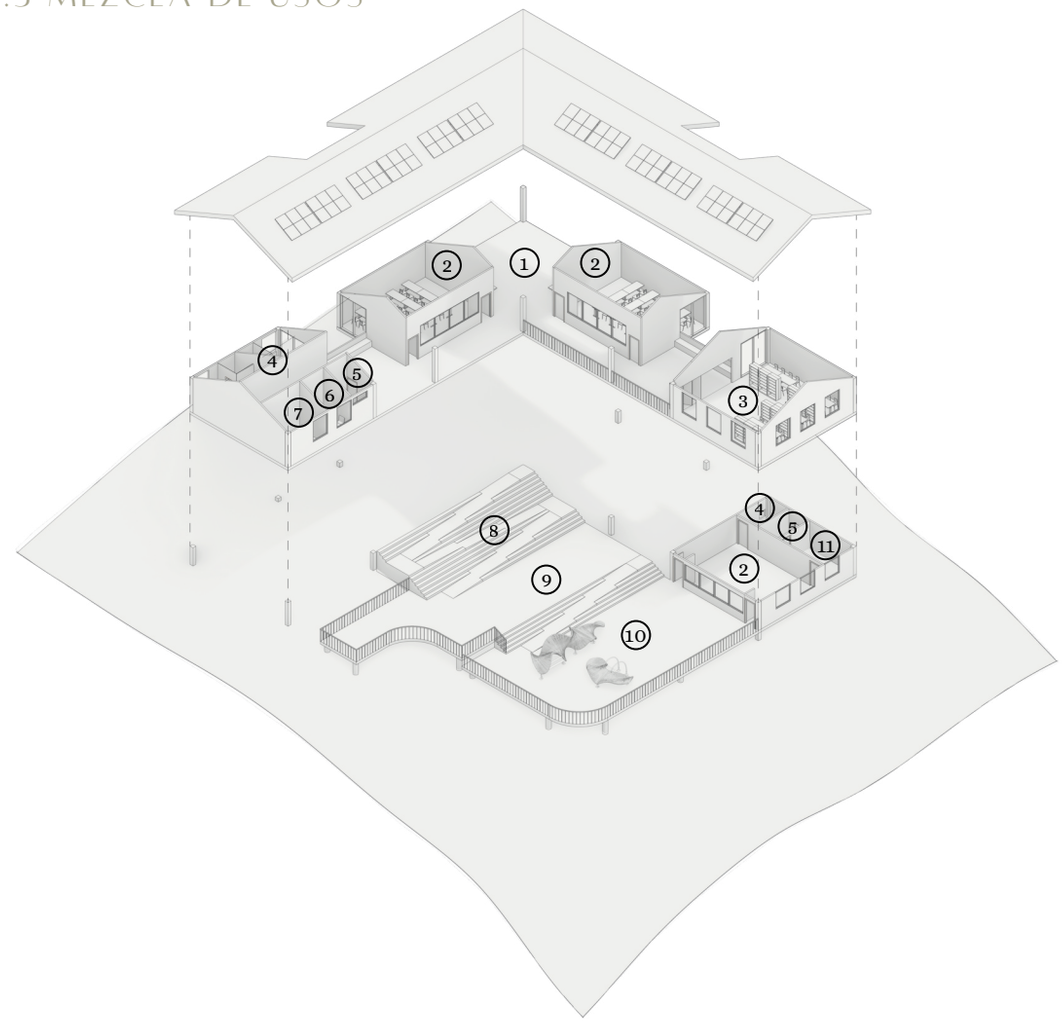


FIGURA 66 Mezcla de usos. Fuenrte propia

El proyecto se sustenta en la mezcla de usos que define un Centro Cultural Recreativo. Tal como se visualiza en el diagrama de programa arquitectónico, esta edificación logra la convergencia estratégica de actividades de cultura y recreación en un mismo espacio. Dicha fusión garantiza que el equipamiento atienda de manera simultánea y eficiente las necesidades lúdicas, formativas y sociales de la comunidad, sirviendo a todos los grupos etarios sin distinción.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES



FIGURA 67 Collage. Fuenrte propia

La esencia de este proyecto radica en la implementación de la arquitectura participativa, que se establece como la estrategia fundamental para dotar de sentido y permanencia a la edificación. Al involucrar a la comunidad de San Germán en el proceso de diseño y construcción, se generó un profundo sentido de apropiación comunitaria, asegurando que el Centro Cultural Recreativo responda directamente a sus necesidades y dinámicas sociales. Este enfoque es crucial para el éxito a largo plazo del equipamiento, pues la facilidad de construcción y mantenimiento con materiales locales empodera a los usuarios para garantizar su autonomía. Además, la concepción del acceso principal con doble función (comercio y mirador) y la mezcla estratégica de usos (cultura y recreación) consolidan el proyecto como un núcleo social activo y un motor de desarrollo local.

CONCLUSIONES



FIGURA 68 Imagen representativa. Fuenrte propia



FIGURA 69 Zona recreativa. Fuenrte propia

Desde una perspectiva ambiental, la propuesta se destaca por su compromiso con una baja huella de carbono y la sostenibilidad radical. Esto se logró mediante la innovación en los procesos constructivos y la selección de materiales. El desarrollo de paneles modulares a partir de lana de coco y Guadua Laminada (gualam), fruto de la investigación académica, valida un sistema de cerramiento con un mínimo impacto ambiental y altos índices de aislamiento térmico. Complementariamente, el sistema fotovoltaico garantiza la autosuficiencia energética del 100%, eliminando las emisiones operacionales. El reuso de neumáticos en la cimentación de las terrazas y el aprovechamiento de un subproducto abundante a nivel nacional (el coco) reafirman el modelo de proyecto como un ejercicio de economía circular y revalorización de residuos.

Finalmente, el diseño espacial promueve el confort y el bienestar a través de soluciones pasivas y un esquema inclusivo. La distribución del programa arquitectónico, aunque separa las áreas funcionales (aulas múltiples, ludoteca), las mantiene eficientemente conectadas por amplias circulaciones abiertas y patios internos. Estos patios y las terrazas se convierten en los elementos clave para maximizar la iluminación y ventilación natural, disminuyendo la necesidad de energía artificial y mitigando el efecto de isla de calor. Asimismo, la integración de rampas-teatro garantiza la accesibilidad universal, fusionando un elemento de circulación continua para todo tipo de discapacidad con un espacio vital para el encuentro y la expresión comunitaria.

CAPITULO VIII

REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2023). Visor de Pobreza y Vulnerabilidad. Secretaría Distrital de Planeación. Recuperado de https://www.sdp.gov.co/gestion-a-la-inversion/seguimiento/estudios-estrategicos/visor-de-pobreza-y-vulnerabilidad

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2024). Principales indicadores del mercado laboral. DANE. Recuperado de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá [EAAB]. (2024). Mapas de cobertura de servicios. Datos Abiertos Bogotá. Recuperado de https://datosabiertos.bogota.gov.co/

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2024). Visor de Mapas de Riesgo de Bogotá. IDIGER. Recuperado de https://www.idiger.gov.co/web/guest/mapas-de-riesgo

Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá. (2023). Análisis de la informalidad empresarial y laboral en Bogotá D.C. Secretaría de Desarrollo Económico. Recuperado de https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/

Secretaría Distrital de Ambiente. (s.f.). Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Recuperado de https://www.ambientebogota.gov.co/parque-entrenubes

Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP]. (2024). Estadísticas de Recicladores de Oficio. UAESP. Recuperado de https://www.uaesp.gov.co/

Yadav, K. (2024). Transforming waste into innovation: a review of plastic bricks as sustainable construction materials. SpringerLink. Recuperado de https://link.springer.com/article/10.1007/s44290-024-00040-8

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER, 2024). Riesgos por remoción en masa y geológicos en zonas urbanas. Recuperado de https://www.idiger.gov.co/web/guest/mapas-de-riesgo

Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá (2023). Economía informal en Bogotá y sus implicaciones sociales. Recuperado de https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/

Secretaría Distrital de Planeación (2024). Estudio sobre las redes de infraestructura y servicios en la periferia de Bogotá. Recuperado de https://www.sdp.gov.co/

CAPITULO IX

ANEXOS

- Paneles
- Bitácora de planos
- Renders

EL CENTRO CULTURAL Y RECREATIVO SE DENOMINA TIERRA FÉRTIL COMO METÁFORA DE UN ESPACIO QUE NUTRE EL CRECIMIENTO Y EL DESARROLLO HUMANO. ASÍ COMO UNA TIERRA FÉRTIL PERMITE QUE UNA SEMILLA FLOREZCA CUANDO RECIBE CUIDADO Y DEDICACIÓN, ESTE LUGAR BUSCA BRINDAR A LOS NIÑOS Y JÓVENES UN ENTORNO PROPICIO PARA APRENDER, CREAR Y COMPARTIR. EN UN CONTEXTO DONDE ESCASEAN LOS ESPACIOS EDUCATIVOS Y RECREATIVOS, EL PROYECTO SE PLANTEA COMO UN TERRENO FÉRTIL PARA SEMBRAR OPORTUNIDADES, FORTALECER VALORES Y CULTIVAR FUTUROS.