



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Arquitectura vernácula de Cuenca: una lectura a través de la sostenibilidad
Propuesta de un nuevo modelo arquitectónico

**TRABAJO DE TITULACIÓN O PROYECTO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

Autor: William Esteban Quizhpe Mendoza

Director: Arq. Guillermo Casado López, PhD

CUENCA – ECUADOR

2020

*Yo me gradué en
los 50 años de La Cato!
... y sostuve la Universidad*

Declaración

Yo, **William Esteban Quizhpe Mendoza**, con cédula de identidad 0106695885, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. Que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y me declaro responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación.
2. Que el trabajo es original, siendo resultado de mi trabajo y esfuerzo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas, citas completas, ilustraciones, tablas, etc. Sacadas de alguna publicación (en versión digital o impresa). Caso contrario, referencio en forma clara y exacta su origen o autor.
3. Que el trabajo no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.
4. Que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Católica de Cuenca.

Me hago responsable ante la universidad o terceros, de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado y asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello, sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la UCACUE.



William Esteban Quizhpe Mendoza

Certificación

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de ARQUITECTO con el título: “Arquitectura vernácula de Cuenca: una lectura a través de la sostenibilidad. Propuesta de un nuevo modelo arquitectónico” ha sido elaborado por el Sr. William Esteban Quizhpe Mendoza, mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva. Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

CASADO LOPEZ	Firmado digitalmente
GUILLERMO -	por CASADO LOPEZ
45591352Q	GUILLERMO - 45591352Q
	Fecha: 2020.10.02
	01:18:21 -05'00'

Arq. Guillermo Casado López, PhD

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro al principal referente de mi vida, mi papá, quién con su amor, paciencia, y sabiduría me supo orientar por el camino correcto. Gracias a ti he logrado cumplir gran parte de mis sueños.

De igual manera quiero dedicar este esfuerzo a cada uno de los miembros de mi familia, Liliana, Christian y Dylan, porque fueron ellos quienes me alentaron hasta el final.

Una especial dedicatoria para mi hermano, Juan Sebastián, quién con sus ocurrencias, se ha convertido en el motor principal para terminar este trabajo.

Finalmente, quiero dedicar este trabajo de investigación a la memoria de Christopher, quién con sus virtud, valor y fortaleza, me otorgaron una nueva visión espiritual. Su ejemplo vive en los corazones de toda la familia.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser luz incondicional en mi vida, y por haberme brindado al mejor equipo que puede existir, mi familia.

A mis padres, por su apoyo incondicional.

Un especial agradecimiento a mi tutor, Arq. Guillermo Casado, por su conocimiento, motivación y experiencia brindada a lo largo de este proceso.

A todas las personas que formaron parte del camino. A mis amigos con los que compartí dentro y fuera de las aulas.

Arq. Iván Quizhpe

Arq. Diego Pesántez

Lic. Manuel Larriva

Jaime Idrovo

Christian Segarra

Resumen

Los avances tecnológicos y la modernidad resultan ser una amenaza para el equilibrio de la sociedad actual. Desafortunadamente, la arquitectura no escapa a esto, ya que ha sido trastocada en sus valores conceptuales, obteniendo como resultado, edificaciones arquitectónicas deficientes. Esto ha provocado una internacionalización de materiales, una repercusión ambiental elevada y un alto consumo energético en la edificación. A este hecho se suma una fuerte desconexión entre arquitectura y ambiente, cuyos efectos perturban la salud humana, tanto en la escala individual como social; ambas relacionadas con la contaminación ambiental y la degradación de la calidad de vida. En este contexto se encuentra enmarcada la ciudad de Cuenca, la cual se ha encargado de imitar estilos arquitectónicos y tendencias modernas, que únicamente buscan solventar una estética.

Para poder recuperar el equilibrio en las sociedades y generar un medio ambiente libre de contaminación, es necesario incorporar una “arquitectura sana”, y para ello se necesita revisar la arquitectura vernácula. Esta aparece como testimonio de buenas prácticas constructivas, que han funcionado bien, tanto constructiva como ambientalmente. En este sentido, el trabajo de investigación tiene el objetivo de desarrollar una propuesta de vivienda para futuras construcciones en la ciudad de Cuenca, con especial hincapié en la revalorización de lo vernáculo, y en las necesidades del territorio azuayo. Para alcanzar este objetivo, primero se ha desarrollado una investigación teórica sobre la arquitectura vernácula y su relación con la sostenibilidad, así como también, la influencia de la globalización en su deterioro. Segundo, a través de testimonios de arquitectos, se estableció varios lineamientos para el diseño de la propuesta, habiéndose logrado adquirir una visión arquitectónica distinta. Tercero, se ha realizado un análisis constructivo, ambiental y económico de dos sistemas constructivos: el bahareque y el bloque - chapa. Cuarto, se ha elaborado un diagnóstico de sitio para emplazar el futuro proyecto arquitectónico. Finalmente, se ha desarrollado una propuesta de vivienda que considera variables sostenibles, sociales y arquitectónicas, permitiendo mejorar ostensiblemente el confort interior de una forma eficiente, lo que ha permitido producir una propuesta de modelo arquitectónico sostenible a nivel local.

Palabras clave: ARQUITECTURA VERNÁCULA, ARQUITECTURA SOSTENIBLE, ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, BIOCONSTRUCCIÓN, IDENTIDAD CULTURAL.

Abstract

Technological breakthroughs and modernity are a threat to the balance of today's society. Unfortunately, architecture does not the exception since it has been disrupted in its conceptual values, obtaining as a result, deficient architectural buildings. This has caused an internationalization of materials, a high environmental impact, and high energy consumption in the building. In addition to this fact, there is a strong disconnection between architecture and the environment, whose effects disturb human health, both on an individual and social scale; both are related to environmental pollution and the degradation of the quality of life. In this context, the city of Cuenca is framed, which has been in charge of imitating architectural styles and modern tendencies that only seek to solve an aesthetic.

To recover the balance in the societies and to generate an environment free of contamination, it is necessary to incorporate a "healthy architecture", and for that, it is necessary to revise the vernacular architecture. This appears as a testimony of good constructive practices, which have worked well, both constructively and environmentally. In this sense, the research work aims to develop a housing proposal for future constructions in the city of Cuenca, with special emphasis on the revaluation of the vernacular, and the needs of the Azuayan territory. To achieve this objective, first, theoretical research about the vernacular architecture and its relation to sustainability has been developed, as well as, the influence of globalization in its deterioration. Second, through the testimonies of architects, several guidelines were established for the design of the proposal, having managed to acquire a different architectural vision. Thirdly, a constructive, environmental and economic analysis of two construction systems was carried out: the bahareque and the block-plate. Fourthly, a site diagnosis has been made to locate the future architectural project. Finally, a housing proposal has been developed that considers sustainable, social, and architectural variables, allowing to improve ostensibly the interior comfort in an efficient way, which has allowed to produce a proposal of a sustainable architectural model at the local level.

Keywords: VERNACULAR ARCHITECTURE, SUSTAINABLE ARCHITECTURE, BIOCLIMATIC ARCHITECTURE, BIOCONSTRUCTION, CULTURAL IDENTITY.

Índice general

Declaración	I
Certificación	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Introducción	1
Problemática	2
Objetivos	3
Justificación	4
Metodología	5
1. Marco Teórico	6
1.1. Arquitectura Vernácula	7
1.1.1. Vivienda vernácula Cañari	9
1.1.2. Características y elementos de la vivivenda vernácula cañari. .	10
1.2. Arquitectura Sostenible	16
1.3. Arquitectura Bioclimática.	21
1.3.1. El Confort.	22
1.3.1.1. Confort Térmico.	23
1.3.2. Herramientas Bioclimáticas.	24
1.3.3. Fenómenos físicos que intervienen en el diseño bioclimático. .	25
1.3.4. Estrategias bioclimáticas en base a los fenómenos físicos. . . .	30
1.4. Bioconstrucción	32

1.4.1. Energía Incorporada	34
1.5. Globalización	36
1.6. Identidad	37
1.7. Conclusiones	38
2. Análisis Crítico de Entrevistas Semiestructuradas	40
2.1. Autores involucrados	40
2.2. Arq. Diego Leonardo Pesantez Merchán	41
2.2.1. La Obra	45
2.2.2. Conclusiones	49
2.3. Lic. Manuel Ignacio Larriva Carrera	49
2.3.1. La Obra	52
2.3.2. Conclusiones	55
2.4. Arq. Iván Andrés Quizhpe Quito	56
2.4.1. La Obra	60
2.4.2. Conclusiones	64
2.5. Conclusiones del capítulo.	64
3. Análisis Comparativo de Sistemas Constructivos	67
3.1. Sistema constructivo convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque	68
3.2. Sistema Constructivo Bahareque	71
3.3. Análisis Económico	74
3.4. Análisis Energía Incorporada.	77
3.5. Conclusiones del Capítulo.	82
4. Análisis y Diagnóstico del lugar	83
4.1. Genius Loci	84
4.1.1. Ubicación y emplazamiento	84
4.1.2. Delimitación área de estudio	87
4.1.3. Reseña Histórica	88
4.1.4. Valor Patrimonial del área de estudio	89
4.2. Movimiento - Quietud	91
4.2.1. Flujo Vehicular - Puntos de Quietud	91
4.2.2. Flujo Peatonal - Puntos de Quietud	92
4.2.3. Tipos de vías	93
4.2.3.1. Calle 30 Presidente Córdova / Juan Jaramillo / Manuel Vega	93
4.2.3.2. Calle Miguel Ángel Estrella	94
4.2.3.3. Calle 10 Martin Coello Piedra / Juan B. Sthiele	95

4.3.	Análisis Climático	96
4.3.1.	Clima de Cuenca	96
4.3.1.1.	Temperatura	96
4.3.1.2.	Vientos	97
4.3.1.3.	Climograma de bienestar adaptado.	98
4.3.1.4.	Carta estereográfica solar	99
4.4.	Elementos Construidos Existentes	101
4.4.1.	Usos de suelo	101
4.4.2.	Equipamientos	102
4.4.3.	Manzana de intervención	103
4.4.4.	Análisis de tramos	104
4.4.4.1.	Tramo A	104
4.4.4.2.	Tramo B	105
4.4.4.3.	Tramo C	106
4.4.5.	Densidad Poblacional	107
4.5.	Zonas Verdes	109
4.5.1.	Relación del sitio con espacios naturales y construidos	109
4.6.	Estudio Etnográfico	110
4.6.1.	Población y Utilización del suelo	110
4.7.	Síntesis	111
4.8.	Conclusiones del Capítulo y Estrategias	112
4.8.1.	Estrategias Urbanas	113
4.8.2.	Edificaciones - Conexión y Consolidación	114
4.8.3.	Vías Propuestas	115
4.8.4.	Propuesta vial Juan Bautista Stihle	115
4.8.5.	Propuesta vial Miguel Ángel Estrella	116
5.	Propuesta de Diseño del Anteproyecto Arquitectónico	118
5.1.	Desarrollo Conceptual	118
5.2.	Propuesta Formal.	119
5.3.	Criterios Bioclimáticos.	120
5.3.1.	Estrategias en función del Climograma de bienestar adaptado.	120
5.3.2.	Cerramientos de alta inercia térmica.	122
5.3.3.	Estrategias de captación y protección en vidrios a través de la carta estereográfica.	124
5.3.3.1.	Estrategia para periodo más frío (captación).	125
5.3.3.2.	Estrategia para periodo menos frío (protección).	125
5.4.	Propuesta Constructiva.	128
5.4.1.	Cimentación	130

5.4.2. Estructura	131
5.4.3. Envolverte	132
5.5. Propuesta social	132
5.6. Propuesta Arquitectónica.	133
5.6.1. Zonificación	133
5.6.2. Axonometría General	134
Conclusiones	138
Recomendaciones	139
Bibliografía	140

Índice de figuras

1.1. Edificación auxiliar.	7
1.2. Rescate de la arquitectura vernácula	8
1.3. Materiales constructivos empleados en viviendas vernáculas. Mam- postería de Tierra.	11
1.4. Materiales constructivos empleados en viviendas vernáculas. Ventana de madera.	12
1.5. Vista del patio interior - Casa de la Loma.	13
1.6. Edificios y conjuntos de la arquitectura popular en Castillo y León.. . .	15
1.7. Variables consideradas en la construcción sostenible.	18
1.8. Efecto Invernadero.	26
1.9. Ejemplo de edificación con efecto chimenea.	27
1.10. Ventilación Cruzada.	28
1.11. Aislamiento térmico en viviendas de madera.	29
1.12. Contaminación medioambiental.	32
1.13. La casa enferma.	33
1.14. Arquitectura e identidad.	37
2.1. Fachada frontal de la casa Gattiker	45
2.2. Sistema Estructural de la Vivienda	46
2.3. Sistema Constructivo del Bahareque	47
2.4. Detalles artísticos de la casa Gattiker. Acabado de piso.	48
2.5. Detalles artísticos de la casa Gattiker. Acabado de puerta.	48
2.6. Fachada Casa Ordóñez	53
2.7. Elementos deteriorados de la edificación	54
2.8. Restauración patrimonial de la casa Eljuri	55
2.9. Vista exterior desde la autopista de Cuenca - Molleturo	61
2.10. Vista de los materiales constructivos tradicionales y contemporáneos. Cubierta de carrizo.	62
2.11. Vista de los materiales constructivos tradicionales y contemporáneos. Sistema estructural metálico.	62
2.12. Vista del patio interior de la edificación.	63

3.1. Vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.	69
3.2. Especificaciones técnicas vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.	69
3.3. Sección constructiva vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.	70
3.4. Vivienda vernácula de bahareque.	71
3.5. Sección constructiva vivienda vernácula de bahareque	72
4.1. Corte esquemático de la ciudad de Cuenca	85
4.2. Ubicación de la zona de estudio.	86
4.3. Delimitación del área de estudio.	87
4.4. Valor Patrimonial del área de estudio	90
4.5. Flujo Vehicular	91
4.6. Puntos de Quietud	91
4.7. Flujo Peatonal	92
4.8. Puntos de Quietud	92
4.9. Relación movimiento - quietud.	93
4.10. Sección vial Presidente Córdova / Juan Jaramillo y Manuel Vega . . .	94
4.11. Sección vial Miguel Ángel Estrella	94
4.12. Sección vial Miguel Ángel Estrella	95
4.13. Temperatura mínima, máxima y promedio.	96
4.14. Vientos predominantes.	97
4.15. Gráfico de Isopletras con temperaturas.	98
4.16. Estereografía solar de Cuenca	100
4.17. Usos de suelo.	101
4.18. Equipamientos.	102
4.19. Estado actual manzana de intervención.	103
4.20. Tramo A.	104
4.21. Tramo B.	105
4.22. Tramo C.	106
4.23. Densidad poblacional.	108
4.24. Ubicación de áreas verdes.	109
4.25. Población y utilización del suelo.	111
4.26. Problemática del sitio de intervención.	111
4.27. Oportunidades del sitio de intervención.	112
4.28. Liberación de predios	113
4.29. Conexión y consolidación.	114
4.30. Vías propuestas.	115
4.31. Propuesta vial de la calle Juan Bautista Stthiele.	116

4.32. Propuesta vial de la calle Miguel Ángel Estrella.	116
5.1. Gráfico de Isopletras con temperaturas.	120
5.2. Cerramientos de alta inercia térmica	123
5.3. Estereográfica solar de Cuenca.	124
5.4. Cálculo de alero para fachada sur.	126
5.5. Estrategia fachada este - oeste con los respectivos solsticios	127
5.6. Sección constructiva del modelo arquitectónico propuesto	129
5.7. Detalle sistema constructivo bahareque.	131
5.8. Vista interior del espacio público	133
5.9. Zonificación de anteproyecto arquitectónico.	134
5.10. Axonometría general de anteproyecto arquitectónico.	135

Lista de Figuras

1.1. Valores de energía incorporada en los materiales.	35
3.1. Especificaciones técnicas vivienda vernácula de bahareque	73
3.2. Materiales de dos sistemas constructivos: Estructura y Envolverte . .	73
3.3. Presupuesto referencial de la vivienda de hormigón	74
3.4. Presupuesto referencial de la vivienda bahareque	75
3.5. Energía incorporada total del sistema constructivo de Hormigón . . .	78
3.6. Energía incorporada total del sistema constructivo vernáculo de baha- reque.	80
4.1. Proceso de consolidación de San Blas.	89
4.2. Análisis de Tramos	105
4.3. Análisis de Tramos	106
4.4. Análisis de Tramos	107
5.1. Análisis experimental de retardo térmico.	122
5.2. Estrategia para periodo más frío.	125
5.3. Estrategia para periodo menos frío.	125
5.4. Especificaciones técnicas sistema constructivo propuesto	130

Introducción

En el presente trabajo de titulación se pretende revalorizar la construcción tradicional frente a la contemporánea, que a través de sus materiales representa un alto grado de contaminación. Se aborda la investigación mediante el estudio de lo vernáculo, contemplado a través del paraguas de la sostenibilidad.

En los últimos años en Latinoamérica, la arquitectura y la construcción se han convertido en fuentes que contribuyen al desarrollo social y económico de los países. Sin embargo, estas generan un impacto nocivo al medio ambiente durante todo el ciclo de vida de la edificación, a través de la extracción indiscriminada de recursos naturales y la generación de residuos contaminantes ([Acosta, 2009](#)). El territorio azuayo se encuentra afectado por la importación de varios modelos arquitectónicos de alto consumo energético, perjudiciales para el ambiente, la salud de las personas y el patrimonio histórico de la ciudad. Con el paso de los años, los materiales se transforman y las técnicas constructivas tradicionales desaparecen, provocando el desvanecimiento de la relación íntima entre usuario y entorno.

Sobre este punto, los saberes ancestrales vernáculos se han convertido en una alternativa ejemplar de construcción para un determinado espacio, ya que a través de la utilización de recursos y elementos del lugar es posible conseguir un estado de confort en la vivienda. Estas soluciones heredadas representan elevados niveles de eficiencia ambiental a sus entornos, en oposición con los sistemas industrializados existentes ([Tiburcio, 2008](#)), surgiendo así la importancia de trabajar con modelos arquitectónicos a nivel local. Además, esta arquitectura se manifiesta como evocadora de memoria, poseyendo un alto grado de significación cultural.

Tomando esto como introducción, el objetivo del trabajo de titulación es aportar en la lucha contra los problemas medioambientales producidos por la construcción. Se introducen como objetivos específicos el análisis bibliográfico sobre arquitectura vernácula, estudiando su relación directa con la sostenibilidad. Conjuntamente, se realizan entrevistas semiestructuradas a varios arquitectos y técnicos, con la finalidad de conformar un fundamento conceptual que apoye ejercicio arquitectónico. Además, se realizará un análisis comparativo que evidencie las ventajas de las construcciones vernáculas frente a los modelos de bloques de concreto, de tal forma que con los resultados obtenidos sea posible generar reflexión en este ámbito. Finalmente, el trabajo de investigación pretende convertirse en una alternativa sostenible y ecológica a través de la propuesta de un nuevo modelo arquitectónico y constructivo aplicado al sector de estudio.

Problemática

La aparición del cemento y la introducción de materiales industriales han copado el mercado de la construcción del territorio azuayo. La tendencia arquitectónica actual intenta replicar los sistemas constructivos de otros países en búsqueda de procesos rápidos y de una estética llamada “modernidad” (Yépez, 2012). Sumado a esto, los efectos negativos provocados por la globalización han tergiversado los conceptos de arquitectura tradicional, deteriorándola, desvalorizándola e ignorándola como evidencia física del patrimonio edificado. En consecuencia, los sistemas constructivos tradicionales han caído en desuso para ser reemplazados por las técnicas hoy vigentes (Rivas, 2017).

Esta “evolución” arquitectónica, plasmada a través de los avances tecnológicos y constructivos, implica una serie de desventajas para la construcción local, como la falta de diálogo con el entorno; la omisión del comportamiento térmico interior asociado con el aprovechamiento del clima y factores externos; y el impacto desmedido en la salud de los usuarios.

Lo expuesto anteriormente sugiere la urgencia de buscar alternativas eficientes que no degraden al medio ambiente y recuperen la identidad cultural que se ha ido desvaneciendo a lo largo del tiempo. La respuesta a estos problemas podría estar en la revisión del pasado arquitectónico para analizar los procesos y técnicas más sencillas de una arquitectura elemental.

En este sentido, la construcción vernácula se muestra como el aporte heredado que recopila diversos conocimientos, criterios y pensamientos ancestrales. Estos son adquiridos a través de procesos empíricos que buscan aprovechar al máximo las condiciones del lugar.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una propuesta de vivienda para futuras construcciones mediante la aplicación de conceptos sostenibles, sociales y arquitectónicos en función de la revalorización de lo vernáculo, y en respuesta a las necesidades propias del territorio azuayo.

Objetivos específicos

1. Formular un marco teórico que establezca los criterios conceptuales que van a direccionar la investigación.
2. Analizar dos sistemas constructivos (sistema constructivo de arquitectura vernácula frente al sistema constructivo de hormigón) bajo índices económicos, ambientales y arquitectónicos.
3. Diseñar un anteproyecto arquitectónico que cumpla con criterios medio ambientales, energéticos y culturales.

Justificación

Ante la necesidad de mitigar la contaminación ambiental y recuperar la cultura constructiva autóctona de la comunidad cuencana, es necesario deslindarse de los prejuicios e ideas negativas acerca de la arquitectura vernácula, rompiendo paradigmas asociados a viviendas de bajo nivel económico. Por consiguiente, resulta trascendental demostrar el aporte que brinda al conocimiento de nuestros orígenes y a la contribución de elementos importantes para el desarrollo sostenible en Cuenca (Yépez, 2012).

Al mirar los principios vernáculos desde una perspectiva sostenible, se está recuperando el primer contacto que se tiene con la naturaleza. Además, se logra fortalecer el equilibrio entre medio ambiente, usuario y edificio. Para poder rescatar esta arquitectura debe existir una conciencia social de la identidad cultural que caracteriza a los habitantes de un territorio.

El aporte del trabajo de investigación hacia el problema consiste en introducir en el contexto actual de la ciudad los valores y criterios de la arquitectura vernácula. La finalidad es presentar una solución arquitectónica menos contaminante, más económica y con elevados índices de significación cultural. Además, el documento pretende convertirse en una herramienta académica que contribuirá al desarrollo de futuros proyectos sostenibles en Cuenca.

Metodología

La metodología aplicada para el trabajo de investigación se organiza a partir de cinco fases que permitirán alcanzar los objetivos previamente expuestos. A continuación, se describen cada una de estas.

La primera fase comprende la recopilación bibliográfica de la arquitectura vernácula, estudiada y analizada bajo el filtro de la sostenibilidad. Básicamente se establecerán categorías que contribuirán a la estructuración del fundamento conceptual. La información se obtendrá mediante la recopilación de insumos, tanto bibliográficos como físicos. El resultado obtenido aportará teóricamente al desarrollo de las siguientes etapas del proceso metodológico.

En la segunda fase se desarrollará una aproximación a la filosofía conceptual de la arquitectura vernácula. Esta información se obtendrá mediante entrevistas realizadas a varios autores eruditos en el tema. La herramienta utilizada será la entrevista semi-estructurada, la cual se entiende como el proceso flexible que no sigue una estructura específica de preguntas. Esto permitirá adaptarse a la realidad del entrevistado a través de su perspectiva personal, de esta forma, se logrará obtener una comprensión aguda sobre los temas de interés ([Díaz, Torruco, et al. 2013](#)). El objetivo de esta fase exploratoria es relacionar las distintas categorías de estudio y construir conceptos potenciales para la tesis.

La tercera fase comprende el análisis comparativo de edificaciones, tanto de la vivienda vernácula como de las viviendas de bloques de concreto. Se tomará el mismo volumen habitable en los dos casos, únicamente cambiará su materialidad y su espesor. Esta experimentación se realizará bajo los índices constructivos, ambientales y económicos. Los resultados de esta etapa arrojarán datos relevantes para el trabajo de investigación. Además, generarán reflexión y discusión de las bondades de las construcciones vernáculas. Para la tercera fase, se desarrollará un análisis y diagnóstico del lugar. Para ello, se propone realizar una interpretación de los apartados propuestos por la Dra. Laura Gallardo en su artículo “Siete puntos de análisis en el proceso proyectual” ([Gallardo, 2014](#)). El contexto urbano en el proyecto arquitectónico. El objetivo es desarrollar una metodología propia que llegue a conectar el carácter del sitio con el futuro proyecto arquitectónico.

En la fase final del trabajo de investigación, se realizará una propuesta urbana arquitectónica, la cual presentará características funcionales, tecnológicas y sostenibles. Finalmente, se expondrán conclusiones que demostrarán el resultado final de la investigación, con objeto de generar una nueva perspectiva arquitectónica más ligada al medio ambiente, a la cultura y a los usuarios.

Capítulo 1

Marco Teórico

El presente capítulo se fundamenta en el análisis de la arquitectura vernácula, ya que la investigación bibliográfica sobre esta se convertirá en uno de los ejes estructurantes de la tesis.

La aparición de la globalización representó un cambio evidente en las diferentes culturas del mundo. Se podría afirmar que este fenómeno ha dado un giro sustancial a las costumbres, tradiciones y en especial a la arquitectura local de los pueblos. Esta nueva era industrializadora afecta directamente al medio ambiente por la utilización de materiales contaminantes y no renovables.

En este aspecto, la arquitectura vernácula se presenta como la manifestación más pura de una arquitectura de protección, la cual se adapta al entorno y utiliza los recursos disponibles del lugar con el propósito de dotar de confort a la edificación. El manejo de elementos naturales, como el viento, el calor, la ventilación natural y el clima, provoca que este tipo de viviendas reduzcan al máximo el consumo energético de la edificación (Yépez, 2012). Los sistemas constructivos de esta arquitectura representan el rescate de la verdadera forma de adaptación y respeto al entorno, por lo que se considera como la primera idea de sostenibilidad.

Al hablar de sostenibilidad, los materiales utilizados y el manejo de componentes naturales se convierten en los puntos más importantes a considerar. En consecuencia, surgen como temas transversales de gran importancia la bioconstrucción y la arquitectura bioclimática, poseyendo ambos una íntima relación con la arquitectura vernácula.

La arquitectura vernácula es una de las esencias de la idiosincrasia cultural de un territorio. Aparece por tanto como tema paralelo la identidad cultural, que representa los símbolos autóctonos y las tradiciones de un contexto específico. En este caso, la ciudad de Cuenca se encuentra bajo una influencia histórica cañari.

Todos estos conceptos teóricos se configuran siguiendo el fundamento del trabajo de investigación, el cual tiene como objetivo generar un nuevo modelo arquitectónico

recreado en lo vernáculo desde una interpretación contemporánea sostenible.

El proyecto contemplará todos los conceptos aplicables del presente marco teórico.

1.1. Arquitectura Vernácula

Actualmente, la arquitectura vernácula se encuentra encaminada hacia la extinción debido a ideas parciales o equivocadas de su fundamento. El imaginario popular asocia esta arquitectura con un estatus social bajo, cuando en realidad se trata de una alternativa sabia e inteligente. Para demostrar esta afirmación, se analizarán diferentes criterios de varios autores que permitirán descubrir el verdadero significado de esta arquitectura.

Torres (1934, como se citó en Tillería, 2017) afirma que las viviendas vernáculas se encuentran íntimamente relacionadas con la tierra, el clima y el entorno, estando perfectamente vinculadas entre sí. Es decir, que la conexión entre materiales, sistemas constructivos y medio ambiente representan la esencia de esta arquitectura (Tillería, 2017).

Figura 1.1: Edificación auxiliar.

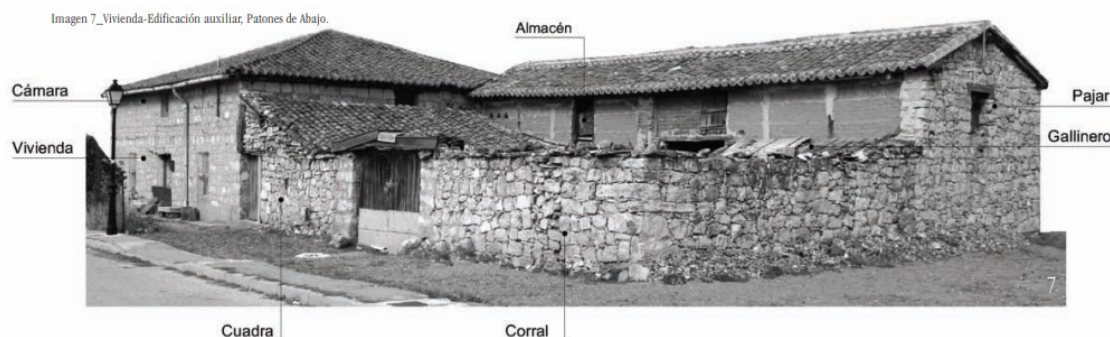


Imagen tomada de Tillería, 2017

Guerrero, 2007 define a la arquitectura vernácula como “*la cultura constructiva que ha logrado avances inigualables gracias a la atávica sucesión de ensayos y errores que por milenios desarrolló la sociedad a través de procesos de selección superficial*” (pg.182). Es decir, los materiales, las composiciones constructivas, las tipologías y los procesos de transformación obedecen a técnicas, costumbres y tradiciones cargadas de significación cultural. Esta arquitectura resulta ser, por tanto, el producto de una serie de errores y aciertos que se transmiten entre los habitantes de un lugar.

Figura 1.2: Rescate de la arquitectura vernácula



Imagen recuperada de: <https://fr-fr.facebook.com/casanagustin/photos/pcb.10156373863975986/10156373853345986/?type=3&theater>

Para Arboleda (2006 como se citó en Tiburcio, 2008)), la arquitectura vernácula busca crear microclimas mediante el aprovechamiento de la iluminación, la temperatura, los vientos y el clima, generando así una construcción sostenible. Esta arquitectura proporciona validez a los conocimientos y criterios adquiridos a través del tiempo (Tillería, 2017).

Por todo lo expuesto, se concluye que la arquitectura vernácula es la expresión fehaciente de como los pueblos han producido sus viviendas a través de la aplicación de saberes, oficios y técnicas tradicionales que han sido transmitidas de generación en generación. En consecuencia, todas las características de esta arquitectura propician una herencia constructiva procedente de la misma comunidad, y que a su vez logran resultados óptimos de eficiencia energética. Esta arquitectura debe convertirse en un aporte al quehacer arquitectónico contemporáneo y, para conseguir esto, es necesario reflexionar acerca de la utilización de criterios ancestrales para interpretarlos y extrapolarlos al contexto actual de la ciudad. La motivación del presente trabajo de investigación nace del interés en la arquitectura vernácula, la cual por intermedio de sus diferentes sistemas constructivos ofrece soluciones viables a la vivienda, específicamente de confort térmico interior, así como en el aprovechamiento de los recursos naturales y en la utilización de materiales biodegradables y sanos.

Dentro del análisis de la arquitectura vernácula se requiere una perspectiva específica que permita enmarcar la investigación hacia el contexto histórico de la ciudad de

Cuenca, la cual se encuentra bajo una influencia histórica cañari, los mismos que buscaban aprovechar los recursos del medio ambiente a partir de la aplicación de elementos y conceptos bioclimáticos, los cuales serán analizados a continuación.

1.1.1. Vivienda vernácula Cañari

La ciudad de Cuenca se encuentra bajo una influencia cañari, pero, los vacíos en el área del conocimiento histórico y la ausencia de evidencia de construcciones cañaris limitan en gran parte la investigación teórica. Sin embargo, las viviendas cañaris contaban con criterios de adaptación al entorno, de respeto hacia el medio ambiente y un amplio entendimiento de la bioclimática ([Quille, 2012](#)).

La inexistencia de vestigios cañaris en la ciudad de Cuenca es evidente; pero, en la provincia del Azuay, específicamente en los sectores de Shabalula, Chobshi y Plateado, existen restos de esta cultura. En la zona de Paute se ha evidenciado elementos sencillos, como piedras ligeramente desbastadas y muros rústicos que demuestran la existencia de asentamientos cañaris (Idrovo, J., comunicación personal, 18 de noviembre de 2019). Surge de esta manera la necesidad de reivindicar la realidad precolombina de la ciudad.

Es importante señalar que la verdadera concepción de vivienda vernácula es aquella que no responde a estilos arquitectónicos y difícilmente representa una época, sino que según ([Garabieta, 2010](#)) es aquella que responde a necesidades particulares de cada usuario, resaltando su cultura, costumbres y tradiciones. Por esta razón, no se puede mal interpretar que la vivienda vernácula es la colonial o la republicana, porque son modelos exógenos que se han naturalizado a través de un proceso temporal, adaptándose en algunos casos a las condiciones del lugar y en otros no. Por lo tanto, la vivienda cañari es la que se puede considerar vernácula, ya que es un modelo desarrollado por los habitantes precolombinos adaptado al entorno. En este sentido, a efectos de este trabajo de investigación se considera como modelo vernáculo el cañari.

La vivienda cañari, denominada en la lengua nativa como “huasi”, conjuntamente con varios rasgos culturales que han sido armónicamente adaptados a los usos y costumbres de la gente, representan la realidad histórica y cultural de la comunidad cuencana ([Calderón, 1985](#)). El “huasi” proviene del idioma quechua y se refiere a la primera casa, residencia, aposento o albergue. Se traduce como el espacio construido en donde se desarrolló la vida cañari y representa la memoria física y espacial de su comunidad. La relación entre el usuario y la vivienda se fundamenta en los valores y características culturales de su colectividad y su entorno.

El patrón de asentamiento de los cañaris era disperso o semidisperso, lo que implicaba que la construcción estuviera constituida por elementos aislados. La estructura social le daba a cada familia su espacio o cuarto casero, conjuntamente con tierras comunitarias que procuraban mantener la silvicultura y la vida doméstica. Las viviendas cañaris se caracterizaban por la simplicidad en sus formas. Sus espacios

básicos, como el dormitorio, el soportal, la cocina y el granero, generaban un ritmo particular de ambientes, caracterizado por la relación entre espacio cerrado, abierto y semi-abierto. El patio se convierte en el elemento generador de producción interna y a través del cual se constituyen los demás espacios, por el hecho de ser el centro de rotación y desarrollo de actividades (Tillería, 2017).

Según los arquitectos Zeas y Flores (1982), los cañaris percibían el diseño y la construcción de una forma especial, ya que estos estaban fundamentados en conceptos teológicos, cosmológicos y ancestrales que daban respuesta y significado a las necesidades de una comunidad. Además, la materialización de sus viviendas se producía a través de la experimentación empírica en el espacio.

Una vez descrita la concepción de las viviendas vernáculas cañaris, se analizará las características constructivas, morfológicas, funcionales y cromáticas de estas viviendas. El objetivo es estudiar y profundizar el vínculo entre la arquitectura vernácula y la bioclimática.

1.1.2. Características y elementos de la vivienda vernácula cañari.

Las viviendas vernáculas poseían características únicas que con el paso de los años han logrado obtener resultados sorprendentes en relación con el confort del usuario y, a través del ejercicio empírico de acierto y error, han logrado determinar soluciones bioclimáticas eficientes, expuestas a continuación.

■ Los materiales

Los elementos más importantes de la arquitectura cañari eran sin duda los materiales, ya que estos se encontraban directamente en el medio y, al transformarlos en su hogar, no perdían esa significación que tenían con la tierra. Así se produce un primer acercamiento conceptual a la sostenibilidad, en donde la tierra extraída era continuamente reutilizada, una vez cumplida su función. Al producirse esta relación estrecha entre materiales, reciclaje y reutilización, se hace evidente la identificación que los cañaris tenían con su entorno (Quille, 2012).

Los cañaris utilizaban materiales de la zona, como la piedra para la cimentación y la tierra (bahareque) para la elaboración de mamposterías (Idrovo, J., comunicación personal, 18 de noviembre de 2019). La principal característica de los muros de tierra era su gran sección, lo que le permitía acumular mayor cantidad de calor.

■ Muros gruesos

Como ya se mencionó anteriormente, la masa térmica de los muros de tierra permite almacenar gran cantidad de calor y disiparlo posteriormente por la noche, es decir, este elemento posee una mayor inercia térmica, esto mejora las condiciones de habitabilidad en el interior de la vivienda. Además, la construcción de estos muros

es sencilla y con un coste energético menor, debido a que no requiere una cocción a altas temperaturas y un transporte de materiales excesivo, por esta razón se considera un elemento de baja energía incorporada (EI). En capítulos posteriores se analizará la EI de este elemento. Otra característica fundamental de los muros de tierra es que es un elemento transpirable, esto permite regular naturalmente la humedad de la vivienda, evitando las condensaciones producidas en el interior (Torsello, 2010).

La configuración constructiva de los muros de tierra permite disminuir en gran parte el consumo energético de edificación, debido a que no es necesario implementar elementos de calefacción o acondicionamiento, ya que el interior de la vivienda se encuentra climatizado. Esta solución bioclimática contribuye a la eficiencia energética y al ahorro económico. Por esta razón, el considerar una mampostería con elevada masa térmica, como es el caso de los muros de bahareque, aporta con criterios bioclimáticos de gran relevancia para la propuesta arquitectónica.

Figura 1.3: Materiales constructivos empleados en viviendas vernáculas. Mampostería de Tierra.



Imagen recuperada de: <https://www.archdaily.co/co/892994/bahareque-una-tecnica-constructiva-sismoresistente-en-colombia>

Dentro del contexto mencionado anteriormente, es importante rescatar otros de los materiales más utilizados dentro de las construcciones vernáculas, como es el caso de la madera (como elemento estructural), las fibras vegetales y la paja, que funcionaban como aislante térmico dentro de la vivienda, pudiendo disipar el humo y conservar el calor interno (Zeas & Flores, 1982).

Estos materiales y técnicas constructivas se muestran como soluciones sostenibles que han sido el resultado de varias prácticas transmitidas de generación en generación, y que han funcionado positivamente a lo largo del tiempo.

Más allá de los materiales empleados dentro de las construcciones vernáculas, es de interés analizar los elementos y características morfológicas de estas viviendas, como es el caso de las ventanas reducidas, los patios interiores, los colores, las cubiertas, entre otros. Todo con el objetivo de estudiar cómo estos elementos contribuyeron a la concepción de los primeros criterios bioclimáticos.

■ Ventanas reducidas.

Figura 1.4: Materiales constructivos empleados en viviendas vernáculas. Ventana de madera.



Imagen tomada de Tillería, 2017.

Una de las características fundamentales de la arquitectura vernácula cañari eran sin duda sus ventanales pequeños; su reducida dimensión permitía disminuir las pérdidas por ventilación y el enfriamiento de los espacios interiores. Sin embargo, esto limitaba el ingreso del sol en la vivienda, reduciendo la iluminación natural en su interior. Las ventanas se encuentran conformadas por la madera, la cual, a más de ser un elemento naturalmente ecológico, posee una baja conductividad térmica. Esto le permite funcionar bien como aislante térmico debido a su estructura celular. Las fibras que componen a la madera no acumulan el calor como otros elementos, tales como el acero y el aluminio.

Por lo tanto, el considerar la perfilería de madera dentro de la propuesta arquitectónica conlleva múltiples beneficios. Para empezar, si este elemento es utilizado a nivel estructural reduce las oscilaciones de temperatura entre la estructura y los elementos que se han configurado en torno a ella. Además, la madera, al ser un material de origen natural, contiene una energía incorporada baja en comparación con los materiales globales actuales. Esta aseveración será estudiada en capítulos posteriores.

■ **Patio.**

Figura 1.5: Vista del patio interior - Casa de la Loma.



Imagen tomada de archivo personal de Iván Quizhpe, 2012.

Este espacio es un elemento importante dentro de la arquitectura vernácula, debido a que el 98,9 % del total de viviendas cañaris lo poseían. Sin embargo, su configuración, dimensiones y materialidad dependieron de una tipología arquitectónica y un

estrato social determinado. La funcionalidad que cumple el patio es múltiple, debido a que su disposición de área libre permite albergar distintos usos, que van desde la utilización de vegetación hasta el desarrollo de actividades de descanso ([Zeas & Flores, 1982](#)). Debido a su particularidad espacial permite organizar la vivienda y contemplarla. Lo que se rescata de este elemento es su capacidad de aprovechar al máximo el sol, de manera que se logra captar directamente la luz natural, permitiendo introducir iluminación hacia el interior del resto de espacios de la vivienda. El patio, al ser una zona abierta, se llega a enfriar con mayor velocidad por la noche, lo que permite que el calor acumulado se disipe, impidiendo el sobrecalentamiento de los otros ambientes.

Este hecho no supone una ventaja bioclimática del patio dentro de los climas en los que se desenvuelve la arquitectura cañari, que en ningún caso se pueden considerar calurosos. Sin embargo, el hecho de los muros gruesos y los vanos pequeños reducen al mínimo las pérdidas de calor de los ambientes interiores al patio, ya que las ventanas en horas frías se presuponen cerradas. Por tanto, el patio cañari no se concibe como un elemento refrigerante de la vivienda, ya que esta cualidad está completamente contraindicada. Además, cada patio posee cualidades únicas y no todos reúnen las ventajas previamente mencionadas. Por este motivo, para plantear un diseño de patio es necesario conocer las características climatológicas del lugar, la proporción del patio e incluso el factor sombra. En el siguiente capítulo se logra evidenciar la aplicación de este elemento en uno de los casos de estudio: La casa de la Loma.

■ Colores

Más allá de los materiales, elementos y sistemas constructivos utilizados, los colores que se empleaban en fachadas y cubiertas desempeñaron un papel fundamental dentro de las consideraciones de confort. La paleta de colores dependía del entorno geográfico en el que se encontraba la vivienda. En este caso, las viviendas vernáculas cañaris, al encontrarse en la región interandina, buscaban almacenar la radiación solar para elevar la temperatura de los ambientes interiores. Esto lo lograban a través de la aplicación de colores ocres propios de la tierra, es decir, oscuros. Estos elementos solamente reflejan el 15 % o menos de la radiación recibida, porque el calor es absorbido hacia el interior ([Guimaraes, 2008](#)). Sin embargo, en las regiones de clima cálido – húmedo de la costa ecuatoriana se recomienda utilizar colores claros, como el blanco, debido a que estos reflejan entre el 85 y 90 % la radiación solar ([Cordido & Jánica, 2018](#)). Esto reduce la absorción de calor de la radiación directa sobre la envolvente.

■ Cubiertas

Los constructores ancestrales, para concebir sus refugios, consideraban las condiciones externas producidas en el entorno, para así poder determinar las mejores soluciones para un medio ambiente específico. Uno de los elementos más utilizados para combatir la agresión de los fenómenos físicos producidos era la cubierta.

La forma de este elemento va a depender del medio físico y de la latitud del lugar. La condición esencial de la cubierta es la de estanqueidad frente al agua. En climas con altos regímenes de precipitaciones se adopta una solución de cubiertas con planos inclinados, facilitando así la evacuación directa de las mismas. Estos eran recubiertos con algún material externo para impedir el paso del agua hacia el interior, manteniéndolos en todo momento impermeabilizados y con grados de confort elevados (Fernández, 2018).

Figura 1.6: Edificios y conjuntos de la arquitectura popular en Castillo y León..



Imagen tomada de Sainz, 2012.

La materialidad de las cubiertas desempeñaba un papel fundamental en los grados de confort de la edificación, debido a que los materiales con capacidad aislante, como la paja y elementos vegetales, permitían regular la temperatura interior. Estas soluciones de climatización, en función del espesor del material, aseguraban la eficiencia de la cubierta como elemento de protección. En resumen, la adecuada gestión de los agentes climáticos, como la lluvia, el sol, la nieve y el viento, será esencial para mantener las condiciones del confort al interior de la vivienda.

En conclusión, la arquitectura vernácula se presenta como un cúmulo de saberes, experiencias y conocimientos que a lo largo del tiempo han logrado los resultados que en la actualidad se buscan con la arquitectura bioclimática, debido a que brinda una importante lección acerca de cómo estas viviendas cañaris consideraban los

recursos naturales para asegurar las condiciones de confort del usuario. Sus elementos arquitectónicos, como los muros de tierra gruesos, las ventanas reducidas, las estructuras de madera, las cubiertas inclinadas, los colores, las texturas, las alturas, entre otros, representan un recurso atemporal de buenas prácticas constructivas.

Es importante acotar que para el desarrollo de los sistemas constructivos analizados en el capítulo III, se tomarán en cuenta las características vernáculas previamente estudiadas, con el objetivo de elaborar un modelo vernáculo fundamentado en estas propiedades, siendo posible evaluar su composición constructiva, ambiental y económica frente a un modelo contemporáneo.

En este panorama, la arquitectura vernácula viene desarrollando varias técnicas, procedimientos y principios en bioclimática, reciclaje, bioconstrucción, gestión de residuos, confort y salud. Estos están destinados a orientarse hacia la sostenibilidad del hábitat humano. Además, esta arquitectura es capaz de establecer fuertes vínculos entre el usuario con su entorno, a la gente con su comunidad y a la gente con su cultura. Estas conexiones se ven reflejadas en sus espacios constructivos, las cuales no termina en el “objeto” como tal, sino que dejan un legado de saberes para el futuro. Es precisamente esta relación a la que intenta llegar la arquitectura sostenible, por lo cual, el vínculo entre estos dos componentes es evidente.

En este sentido, se enmarca el concepto de arquitectura sostenible, la cual busca solventar las necesidades de la vivienda y de los usuarios, pero, sin afectar al medio ambiente y entorno que lo contextualiza.

1.2. Arquitectura Sostenible

La sostenibilidad aparece como respuesta ante la preocupación de las organizaciones mundiales por contrarrestar los efectos negativos provocados por la contaminación ambiental. Sin duda, uno de los componentes más influyentes es la construcción, por la emisión de gases tóxicos que afectan al ambiente y a la salud de las personas. En consecuencia, surge la necesidad de cambiar la forma de planificar y construir las ciudades para lograr que estas sean más saludables.

De acuerdo a [Dueñas del Río, 2013](#), la arquitectura sostenible promueve una nueva perspectiva ecológica, la cual se fundamenta en la intervención consciente de los recursos naturales. Es necesario encontrar el equilibrio entre el ambiente, la sociedad y la economía, partiendo desde el diseño arquitectónico hasta la construcción de la vivienda. El objetivo que persigue el componente sostenible es dotar de calidad ambiental a los proyectos y de confort interior a los usuarios.

Por lo tanto, la arquitectura sostenible se encuentra orientada hacia el objetivo fundamental que persigue el desarrollo sostenible, el cual es no comprometer a las generaciones venideras, desde lo económico, social, ambiental. Esto pasa de forma

obligada por el concepto de construcción sostenible, la cual pretende ahorrar recursos, no contaminar al planeta, no consumir energía procedente de combustibles fósiles, reducir la generación de residuos, entre otros aspectos.

La arquitectura sostenible tiene diversas perspectivas y distintos acercamientos que se enfocan en las condiciones climáticas locales, como los ecosistemas del entorno, la hidrografía, la reducción del consumo energético por calefacción, iluminación y refrigeración, la eficiencia de los materiales de construcción, la utilización de fuentes de energía renovables o la gestión de agua y desechos. Dentro de este proceso hay que considerar todas las fases de una edificación: concepción, transporte, construcción y fin de su vida útil. Además, se debe cumplir con los requisitos de confort térmico, lumínico, auditivo, psicológico y olfativo ([Marval, 2011](#)).

Para poder generar una arquitectura sostenible capaz de reducir los efectos perniciosos que afectan al planeta, se deben tomar en cuenta los principales impactos producidos por el sector de la construcción, los cuales se enmarcan en el uso de recursos naturales, el consumo energético de la edificación, la contaminación ambiental y la generación de residuos.

Para contrarrestar los impactos previamente mencionados, se deben considerar todos los procesos constructivos de la edificación, desde su etapa inicial hasta el final de su vida útil. Por lo tanto, en primer lugar, la construcción sostenible busca disminuir la utilización de recursos naturales a través de la reutilización y reciclaje de materiales, como por ejemplo la tierra, que posee un período de vida cíclico, de esta manera se llega a promover la utilización de recursos renovables ([Acosta, 2009](#)). En segundo lugar, la eficiencia energética, que tiene el objetivo de reducir el consumo de energía desde el proceso de extracción de materia prima hasta el funcionamiento de la edificación, este último tiene que ver con la energía empleada en sistemas de climatización ([Marval, 2011](#)). Finalmente, la construcción sostenible pretende reducir la contaminación y generación de residuos a través de la evaluación de los materiales, productos y procesos que puedan generar impacto ambiental, para después ofrecer una solución viable ante este efecto para poderlo mitigar. Además, a través de la reutilización y reciclaje de materiales es posible disminuir el desperdicio y la generación de residuos ([Acosta, 2009](#)).

Finalmente, todo aquello que tenga repercusión en el medio ambiente, en la energía, en la salud y en la mejora del confort se considerará como recurso sostenible para la construcción. Existen diversas facetas técnicas que tratan estos temas de forma específica o integral dentro del mundo de la construcción, como son el ahorro energético, la gestión tecnológica del edificio, el reciclaje de agua y residuos, la arquitectura bioclimática y la bioconstrucción, fundamentalmente. A continuación, se presenta un esquema que resume las variables consideradas dentro de una construcción sostenible ([Ver Figura 1.7](#)).

Figura 1.7: Variables consideradas en la construcción sostenible.



Archivo personal de Guillermo Casado, 2010.

■ Ahorro Energético.

El sector de la construcción es uno de los mayores consumidores energéticos a nivel mundial, llega a consumir cerca del 40 % de la energía primaria ([Mikucioniene, Martinaitis & Keras, 2014](#)). Esto ocurre por la utilización inconsciente de los recursos naturales, el incremento de los costos energéticos y la emisión elevada de gases del efecto invernadero.

El ahorro energético supone el consumo responsable de la energía en las edificaciones, considerando en todo momento el confort de los usuarios y la calidad de vida, conservando el medio ambiente, prolongando la vida útil de las reservas energéticas y promoviendo las buenas costumbres de consumo energético en los ciudadanos ([García, 2013](#)).

Se deben proponer construcciones que promuevan el ahorro energético o incluso que produzcan más energía de la que consumen, desde el inicio de su ciclo de vida, producción de materia prima, materiales y su energía incorporada, puesta en obra y mantenimiento de la edificación ([Acosta, 2009](#)).

En la búsqueda exhaustiva por reducir el consumo energético de la edificación y reducir la emisión de contaminantes al ambiente sin afectar las condiciones de confort interior, aparecen estrategias para tener eficiencia energética en la edificación a través del entendimiento de las condiciones básicas del clima y de la envolvente

externa, tales como los sistemas pasivos propios de la arquitectura bioclimática.

Sin embargo, en países de condiciones ambientales extremas, como es el caso de latitudes muy altas o muy bajas, se ha visto la necesidad de implementar mecanismos tecnológicos alternativos para asegurar la climatización interior. A pesar de ser sistemas que ayudan al confort del usuario, afectan al ahorro energético de la edificación y el gasto económico es considerable.

El ahorro energético no es tan relevante para un clima como Cuenca, ya que no es habitual el uso de calefacción o de aire acondicionado, por lo tanto, no se gasta energía para climatizar. Sin embargo, el confort si es un tema importante, ya que se puede sufrir frío o calor con estrategias equivocadas.

■ Energías renovables.

Los avances tecnológicos han supuesto el surgimiento de varios mecanismos que se presentan como alternativa de producción de energía, sin embargo, son sistemas costosos que van a depender de las condiciones ambientales del contexto en el que se encuentran inmerso la edificación.

Las energías renovables son las fuentes de abastecimiento que siguen un proceso de renovación constante de los recursos naturales, como es el sol, el agua, el viento, entre otras. Estos procesos se producen de forma continua y generan energía alternativa sostenible ([López & Ageitos, 2007](#)).

Las fuentes renovables son recursos inagotables, debido a que al utilizar la radiación solar para producir energía eléctrica o calor no hará que se reduzca la cantidad de energía enviada por el Sol hacia la Tierra. Al igual que el viento, por más que se utilice factores que extraigan la fuerza y la transformasen en energía, no afectaría el equilibrio ambiental del planeta. Por el contrario, el uso indiscriminado de la biomasa natural, o de los combustibles fósiles, si provocaría un deterioro instantáneo de los ecosistemas naturales ([Merino, 2014](#)).

Dentro de este contexto, la energía renovable más utilizada en la actualidad es la energía solar, la cual se capta a través de dispositivos que transforman la radiación solar en energía eléctrica o calorífica. La generación de energía solar térmica para edificios asilados de pequeña o mediana envergadura es fácil y sencilla. Sin embargo, la energía solar fotovoltaica no es aconsejable en estos casos, ya que la gestión y almacenaje de esta supone una gran inversión y problemas tecnológicos. Las redes urbanas eléctricas que admiten la conexión de la instalación fotovoltaica permiten crear pequeñas instalaciones de este tipo, pero este no es el caso de Cuenca. Por otro lado, existe la energía geotérmica, la cual aprovecha el calor de la Tierra para obtener energía calorífica a través de agua caliente y vapor. Esta tecnología subterránea exige unas condiciones geológicas específicas para altos rendimientos, como es el caso de Islandia ([Merino, 2014](#)).

La energía hidráulica precisa también de unas condiciones muy específicas del entorno, que se fundamentan en la existencia de un salto suficiente de agua en el curso de un río. Estos sistemas no son de uso habitual en instalaciones pequeñas, siendo desarrollados a través de grandes planes de presas y turbinas. El uso de biomasa renovable, es decir, de materia orgánica que vuelve a crecer y a reemplazar la utilizada, se considera también un recurso renovable para producir calor. En este caso, la ecuación de CO₂ producido en el proceso de quemado y de CO₂ absorbido en la fotosíntesis debe arrojar un valor de 0.

Para esta tesis, la implantación de energías renovables no entra dentro de los alcances, ya que con una gestión correcta de los recursos bioclimáticos se obtiene confort sin ningún consumo energético extra. Además, la generación de energías renovables tiene un componente fuertemente tecnológico y moderno, desconectado en todo punto con el paradigma de la vivienda vernácula.

■ **Reciclaje de agua.**

En la actualidad, el derroche excesivo del agua ha provocado que este recurso sea costoso y limitado en algunos países a nivel mundial. Al mismo tiempo, el sector de la construcción consume alrededor del 16 % de agua dulce ([Mikucioniene, Martinitis & Keras, 2014](#)).

Específicamente en la ciudad de Cuenca, según datos proporcionados por la Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca (ETAPA), se consumen alrededor de 220 litros de agua diarios por persona, siendo el doble del valor recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que recomienda un valor de 50 a 100 litros por persona ([Baquero, 2013](#)).

Dentro de este contexto, la construcción sostenible es aquella que plantea estrategias eficientes para la recolección, almacenaje y reciclaje del agua. La gestión correcta de este recurso permitirá un mejor desarrollo sostenible en la ciudad y en el país. El reciclaje de aguas pluviales o grises es un componente favorable a considerar dentro de las edificaciones de la ciudad de Cuenca, ya que se busca aprovechar este elemento para destinarlo hacia otro uso, pudiéndose ahorrar con una óptima gestión hasta 45 litros por persona al día ([Acosta, 2009](#)).

■ **Gestión de Residuos.**

La actividad constructiva de un edificio, así como la demolición del mismo, produce impactos negativos considerables en el medio ambiente. Estos ocurren en dos etapas: durante la extracción de materia prima y durante la fabricación, construcción y demolición de la edificación ([Santos, Delgado & Martínez, 2013](#)).

La falta de conciencia de los constructores y la sociedad ha generado una descontrolada producción de residuos en las edificaciones, afectando de una manera perniciosa a los ecosistemas y a la salud de los usuarios. Los residuos se pueden clasificar de

acuerdo a las etapas previamente descritas: la extracción, que tiene que ver con los agregados de origen pétreo de granulometría variable y los materiales derivados del petróleo; la construcción, con los restos de aislantes, carpinterías de origen industrial, hormigón o cerámicos procedentes de cortes o materiales destrozados; y finalmente, la demolición, que son residuos similares a los de la construcción, pero con el problema añadido de que la masa de escombros resulta complicada de separar en obra, como por ejemplo en el hormigón armado ([Santos, Delgado & Martínez, 2013](#)).

Ante este hecho, la construcción sostenible se encarga de aprovechar estos residuos a través de la transformación y reintegración de los escombros como materia prima para agregados en la elaboración de nuevos productos ([Castaño, et al., 2013](#)). O en caso de no ser posible, de la correcta gestión del residuo para evitar efectos perniciosos en el medio ambiente.

Finalmente, se han logrado identificar varias de las orientaciones de la arquitectura sostenible, como los materiales, el sitio, los recursos, el medio ambiente, el confort interior, etc. El presente trabajo de investigación se limita a la arquitectura bioclimática y a la bioconstrucción. Por ello, los temas relevantes para el contexto actual de la ciudad de Cuenca son las estrategias bioclimáticas, dirigidas al confort, y aquellas relativas al uso de los materiales, que abarcan tanto la filosofía de bioconstrucción (salud) como a la energía incorporada de los materiales de construcción. Estos dos ejes propios de la arquitectura sostenible serán analizados a continuación.

1.3. Arquitectura Bioclimática.

A lo largo de la historia, el ser humano ha buscado protegerse de los fenómenos climáticos y refugiarse en espacios idóneos para alcanzar temperaturas apropiadas para él, tratando de reducir las altas temperaturas del verano y compensar las bajas temperaturas del invierno. Desgraciadamente, a partir de la aparición del petróleo se produjo un momento de inflexión que desplazó estas directrices por otras corrientes modernas que, a través de la tecnología, han creado nuevos modelos. La energía era, a inicios de la era industrial, barata y abundante, siendo la máquina símbolo de modernidad, lo que produjo una tendencia hacia el uso de tecnologías de climatización, tales como el aire acondicionado y la calefacción.

En consecuencia, este concepto moderno representó una ruptura historicista que tuvo como gran sacrificio la sabiduría de la arquitectura vernácula. En este momento, se comienza a descuidar el comportamiento térmico de la vivienda, debido a la implementación de los nuevos sistemas de acondicionamiento térmico. Este fenómeno ha ido acompañado posteriormente de un proceso de globalización, ya que las máquinas para enfriar o calentar podían instalarse en cualquier punto de la Tierra con acceso a una red eléctrica.

En un lado conceptualmente opuesto se encuentra la arquitectura bioclimática, la cual está relacionada con la sabiduría vernácula, utiliza materiales de la zona y no

precisa de manera indispensable de la máquina. Una visión moderna de esta filosofía se presenta como alternativa eficiente que, a través de la gestión de los fenómenos físicos (ya sean naturales o artificiales), contribuye al bienestar térmico de una edificación, regulando la humedad y la temperatura, principios clave del confort térmico.

Esta exclusión de tecnologías consumidoras de energía procedente de combustibles fósiles, representa un ahorro energético de las edificaciones, a través del uso de materiales y recursos bioclimáticos, siendo posible captar, acumular y distribuir la energía, o por el contrario, disipar las sobrecargas térmicas y generar estrategias de enfriamiento. Además, permite la integración del entorno y el empleo de materiales ecológicos saludables (Neila, 2004).

La arquitectura bioclimática es el conjunto de estrategias en diseño que tienen la finalidad de adaptarse a ciertas condiciones ambientales, a través del manejo apropiado de recursos, siendo posible obtener resultados eficientes que aseguren el bienestar y el confort del usuario (Arévalo, 2015).

1.3.1. El Confort.

En este sentido, la zona de confort y bienestar podría definirse como el punto en el cual el usuario utiliza una cantidad de energía mínima para adaptarse a su entorno (Olygay, 2006).

En otros términos, el confort tiene que ver con la percepción ambiental momentánea, la cual está determinada por criterios subjetivos del usuario. Es por ello que los criterios de confort se fundamentan en estudios sobre poblaciones estadísticas que se someten a unas determinadas condiciones de humedad y temperatura, obteniéndose unos valores relativos en función de los porcentajes de personas que se encuentran en confort y las que no. Existen puntualmente dos factores que lo determinan: los endógenos, relativos a la parte interna del usuario, y los exógenos, que dependen exclusivamente de elementos externos.

1. **Factores endógenos:** Son las características internas físicas y biológicas de los usuarios, como su salud, estado físico o mental, etnia, edad, etc.
2. **Factores exógenos:** Son los componentes externos que influyen sobre los usuarios, como el color y tipo de vestimenta, el grado de arropamiento; y factores ambientales, como la temperatura, la calidad del aire, olores, ruidos, viento, humedad del aire, entre otros (Fuentes, 2009).

Dentro de un contexto general, el confort se organiza en varios tipos, debido a que los sentidos, al estar en contacto directo con los factores externos, determinan la calidad de los estímulos recibidos. A continuación, se enumeran los tipos de confort estudiados por Fuentes (2009):

1. Confort Térmico.

2. Confort Acústico.
3. Confort Lumínico.
4. Confort Olfativo.
5. Confort Psicológico.

Sin embargo, aquellos factores sobre los cuales se puede intervenir directamente a través del diseño arquitectónico son: el confort térmico, acústico y lumínico. El confort olfativo y psicológico escapa de los alcances inherentes al concepto de sostenibilidad.

El presente trabajo de investigación se limita al estudio del confort térmico de la edificación, a través de la gestión de la temperatura y de la humedad. En ambos parámetros es fundamental las cualidades de los materiales a utilizar y las estrategias de diseño ante las situaciones exteriores climatológicas, como son los cambios de temperatura y la gestión de la incidencia de la radiación solar.

1.3.1.1. Confort Térmico.

El confort térmico es uno de los parámetros más importantes a considerar en el diseño de edificaciones sostenibles. Se refiere básicamente al estado en el cual el sistema termorregulador del cuerpo humano no se encuentra sometido a ningún esfuerzo significativo. Por lo tanto, debe existir un equilibrio térmico interior, de manera que el usuario no experimente una sensación excesiva de calor o frío durante el desarrollo de sus actividades. Esto sucede cuando el usuario se encuentra en un ambiente entre los 18 °C y 26 °C de temperatura y en un rango de humedad relativa entre el 20 % y el 80 %. Esto dependerá de los siguientes parámetros establecidos por Hernández (2012):

1. Condiciones externas: Son aquellas que tienen que ver con las características o variables exteriores que afectan al ser humano.

- **Temperatura del aire:** Influye directamente en la pérdida de calor de los usuarios a través de mecanismos de convección y evaporación.
- **La humedad relativa:** Se relaciona con la pérdida de calor en el cuerpo humano, debido a que permite una mayor o menor evaporación en función de su porcentaje.
- **Temperatura superficial:** Afecta en el calor que los cuerpos pierden por radiación, como también por conducción, cuando se encuentran en contacto con estos elementos.
- **La velocidad del aire:** Influye sobre el ambiente, creando una sensación de mayor frío o frescor, a través de la pérdida del calor por convección.

2. Condiciones internas: Son aquellas que tienen que ver directamente con el usuario, entre ellas destacan:

- **El metabolismo:** Es el conjunto de reacciones químicas que se originan en el interior del ser humano para conservar una temperatura constante de 36,7 °C, esto va depender del tipo de actividad física realizada por el usuario.
- **La temperatura de la piel:** Esta condición depende de la vestimenta, metabolismo y la temperatura ambiental. Esta variable no es una constante, sin embargo, debe poseer valores no menores a 34°C, debido a que el organismo comienza a modificar su funcionamiento a través de sistemas internos de autorregulación.
- **La ropa:** Es un factor determinante dentro del confort térmico debido a que limita el intercambio de calor directo entre el exterior y la superficie de la piel. En otras palabras, la vestimenta reduce la pérdida de calor del cuerpo ([Hernández, 2012](#)).

En definitiva, se dice que el ser humano se encuentra en estado de confort cuando no experimenta sensación de frío ni de calor. De esta manera, las energías captadas del medio ambiente ayudan a informar al usuario acerca de las condiciones del entorno. Sin embargo, estas consideraciones no son modificables, por lo que el usuario ha tratado de adaptarse a esas características a través de factores mecánicos y eléctricos que afectan directamente al medio ambiente y encarecen el sentido de sostenibilidad de una edificación. Por lo tanto, nace el interés de considerar las variables medioambientales dentro del diseño arquitectónico, siendo posible establecer estrategias eficientes en función de las condiciones climáticas de la ciudad de Cuenca, las cuales serán analizadas posteriormente.

En el contexto de la arquitectura bioclimática, existen herramientas que toman en cuenta los factores y elementos del clima para determinar las estrategias que se deben considerar al momento de implementar una edificación en un contexto determinado.

1.3.2. Herramientas Bioclimáticas.

Estas herramientas tienen el objetivo de determinar datos que permitirán establecer y proporcionar las mejores estrategias bioclimáticas, en función de las condiciones del entorno y el confort higrotérmico del usuario. De una manera general, estas herramientas recolectan información que puede ser tanto cualitativa como cuantitativa, en función de la temperatura y la humedad. Entre los diagramas más utilizados se encuentran el diagrama de Olygay y el diagrama de Givoni. Para el desarrollo de la presente investigación se tomará en consideración el Climograma de bienestar adaptado desarrollado por Javier Neyla (2004), el cual se fundamenta en el método de Olygay, contrastando los resultados con la carta estereográfica de Cuenca. De esta manera se podrán establecer las estrategias térmicas del edificio considerando la posición del sol en los distintos escenarios.

- **El climograma de bienestar adaptado.**

Esta herramienta fue desarrollada por Javier Neila (2004) y se fundamenta en la estructura del diagrama propuesto por Olygay y con las incorporaciones de las correcciones de Givoni. Además, cuenta con avances en la teoría de confort y bienestar propuestos por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Para elaborar el climograma de bienestar adaptado es necesario obtener previamente los valores de temperaturas máximas medias mensuales, de las temperaturas mínimas medias mensuales y de la humedad relativa media mensual del lugar de estudio. Posteriormente deben configurarse los valores de actividad metabólica (según el uso del edificio), del arropamiento y de la temperatura radiante estimada del espacio. El programa Excel del Climograma del bienestar adaptado generará un mapa de isopletas, en el cual se podrá determinar mediante un código de colores las condiciones horarias y mensuales de bienestar. Esta información permite generar las estrategias por horario y mes, según si las situaciones son de confort, de necesidad de calor o de refrigeración.

- **La carta estereográfica.**

La carta estereográfica, o también llamada carta solar, se presenta como un diagrama que permite conocer la posición del sol durante cualquier hora y día del año. Esto permite determinar el grado de incidencia y la inclinación sobre las diferentes fachadas de la edificación en determinadas horas y días. Además, es posible analizar y evaluar las sombras proyectadas, permitiendo el diseño de mecanismos de control solar.

Finalmente, para mejorar el bienestar de los ambientes interiores con un coste energético mínimo, es necesario aplicar estrategias bioclimáticas que funcionen como respuesta a dos requisitos: en la temporada del invierno es necesario reducir las pérdidas térmicas a través de la captación solar y, durante el verano, se requiere eliminar el sobrecalentamiento producido por la radiación solar (Neila, 2004).

La visión macroscópica del mapa de isopletas y de la carta solar permite establecer las estrategias de cada fachada, sobre todo en lo relativo al uso de vidrios expuestos al sol. Estas herramientas se desarrollarán en capítulos posteriores, tomando en consideración los datos reales del contexto y las condiciones climáticas de la ciudad de Cuenca. A continuación, se describen los fenómenos físicos principales que intervienen dentro de las consideraciones del diseño bioclimático.

1.3.3. Fenómenos físicos que intervienen en el diseño bioclimático.

- **Efecto invernadero.**

Este proceso físico se produce cuando la radiación solar penetra a través de una superficie de vidrio y, una vez atravesado, incide sobre las superficies interiores de un

espacio. Estas, al calentarse, generan radiación propia y elevan la temperatura interior del ambiente, no pudiendo en este caso el aire calentado atravesar nuevamente el vidrio, por lo tanto, esta energía queda apresada en el espacio (Nieva, 2017). En pocas palabras, este fenómeno permite la entrada de energía calorífica pero no su salida. Este efecto puede tener consecuencias positivas o negativas, en función de las condiciones climáticas del lugar y de las exigencias de confort del edificio. Por tanto, el efecto invernadero no es en sí beneficioso o perjudicial.

Figura 1.8: Efecto Invernadero.

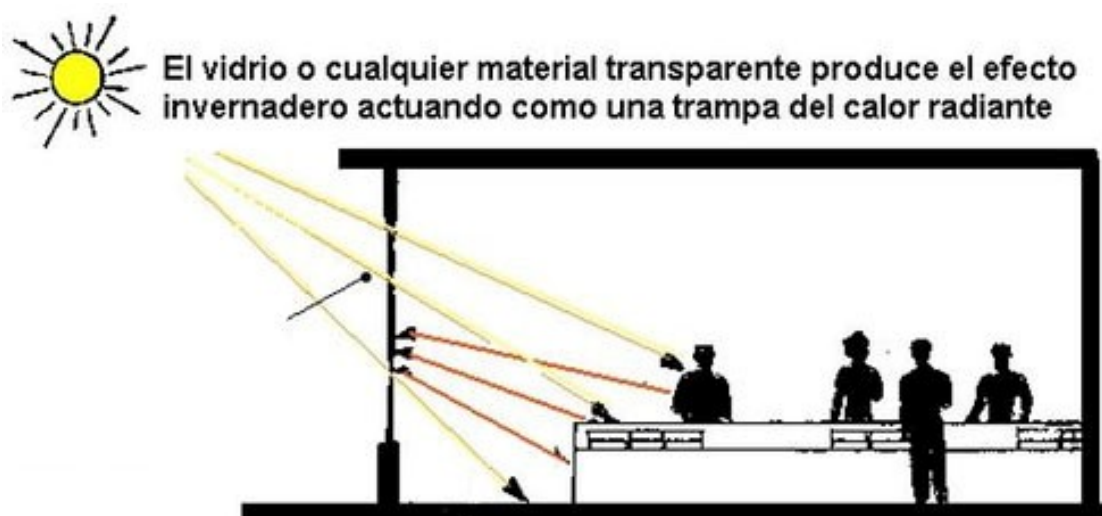


Imagen recuperada de:

<http://olivernatanael.blogspot.com/p/disenio-arquitectonico.html>

Se debe analizar el clima de la zona del edificio a diseñar, y posteriormente las condiciones de uso a las que se enfrenta este. De esta forma se establecerán estrategias de captación o protección, en función de meses, horas y orientación de fachadas. El objetivo es gestionar la radiación solar para obtener unas condiciones óptimas de confort en el interior del edificio.

El efecto invernadero posee dos direcciones. Por un lado, resulta ser beneficioso en los casos que se requiera aprovechar la radiación solar para calentar un espacio y, por otro lado, es pernicioso por la excesiva cantidad de calor que puede representar en un ambiente de un clima cálido.

▪ Efecto convectivo.

El efecto convectivo ocurre cuando el aire que se calienta, pierde densidad y se eleva. El aire que sube es eliminado y reemplazado por otra masa de aire que ingresa a menor temperatura desde el exterior (Ondone, 2012). Es decir, este proceso físico genera una circulación a través del intercambio de aire caliente, que tiende a ascender, por uno más frío y denso. Usualmente se utilizan chimeneas de ventilación para facilitar la salida del aire, las que son integradas en la edificación.

Figura 1.9: Ejemplo de edificación con efecto chimenea.

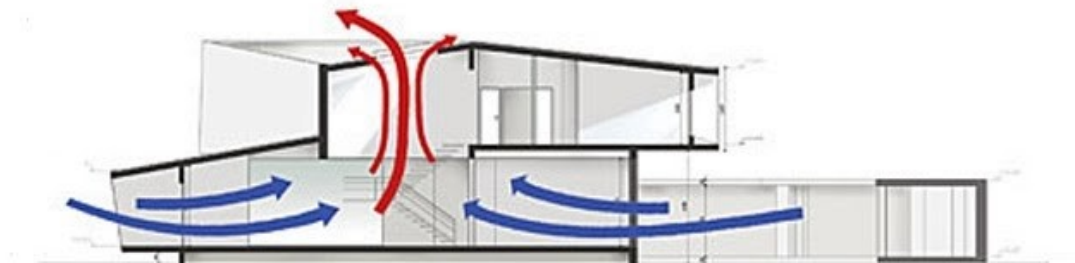


Imagen recuperada de:

<https://mrmannoticias.blogspot.com/2013/11/efecto-chimenea-en-edificios.html>

■ Ventilación natural.

Este fenómeno físico se fundamenta en el intercambio de la masa de aire interior a través de la introducción de otra masa de aire frío exterior, lo que provoca que la sobrecarga de calor se remueva y disminuya la temperatura ambiente.

Básicamente, este proceso aprovecha las corrientes de aire para generar un estado de confort ambiental en el espacio sobrecalentado. Posee dos principios fundamentales que son: asegurar una calidad óptima de aire mediante una correcta ventilación y brindar confort térmico en verano a los usuarios de una edificación (Yarke, 2005). Una de las técnicas de ventilación natural más importante y que puede utilizarse dentro del diseño arquitectónico es la ventilación cruzada.

■ Ventilación cruzada.

Bilbao (2017) define a la ventilación cruzada como una alternativa que permite obtener un mayor flujo de aire a través de aberturas dispuestas en las paredes opuestas o adyacentes de una edificación, lo que permite la entrada y salida libre del aire.

Todo esto con el objetivo de regular la temperatura interior del espacio. La ventilación cruzada puede aprovecharse en pequeños intervalos de tiempo para la ventilación en cualquier clima, o aplicarse de una manera más prolongada en situaciones de sobrecalentamiento. Es contraproducente en climas fríos, ya que el movimiento del aire disipa el calor acumulado.

Figura 1.10: Ventilación Cruzada.

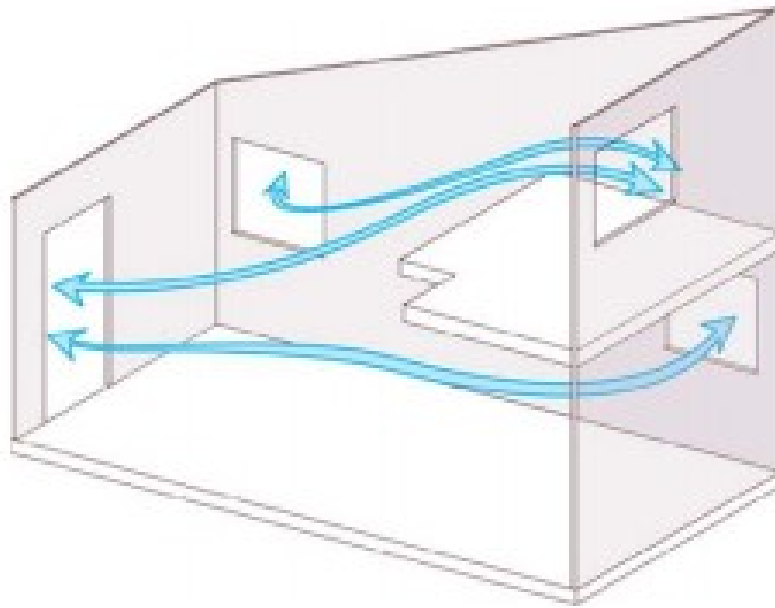


Imagen recuperada de:

https://www.pinterest.com/pin/50876670770766733/?nic_v2=1aq4eK7D8

■ Refrigeración evaporativa.

El proceso físico de evaporación del agua supone una absorción de calor del ambiente. Es por esto que el cuerpo humano produce la sudoración cuando hay un calor excesivo. Aplicado a la arquitectura, generar sistemas evaporativos, a través de agua en movimiento o de vegetación, permite reducir la temperatura de los ambientes. Este principio natural fue utilizado desde la antigüedad por los árabes en sus palacios, mediante patios internos con vegetación y fuentes de agua, los cuales permiten reducir la temperatura ambiente (Velasco & Rey, 2006b). Un ejemplo notable son los patios de la Alhambra de Granada, en España.

■ Refrigeración radiante.

Este fenómeno físico se encarga de reducir la cantidad de energía de un espacio. Es decir, para conseguir este enfriamiento se requiere un foco frío, cuya temperatura se encuentre por debajo de la que se necesite, y con una masa tan grande que no altere la temperatura al momento de arrojar el calor que se quiere eliminar.

En otros términos, se requiere un sumidero de calor. Dentro de este contexto, la naturaleza brinda tres elementos de esta índole: la bóveda celeste, el terreno que soporta y el aire del contexto. Es necesario acotar que para que este fenómeno funcione es necesario contar con condiciones ambientales adecuadas, esto se conseguirá en ambientes libres de contaminación, secos, sin nubosidad y libres de humedad

(Neila, 2004).

Este fenómeno, al ser bien aprovechado, puede contribuir al enfriamiento de las edificaciones en verano. Por ejemplo, aprovechar en los desiertos el frío nocturno de la bóveda celeste, que se encuentra libre de contaminación, polvo y nubes.

■ Refrigeración conductiva.

Este fenómeno se origina cuando las superficies de los cuerpos pierden calor por conducción, por este motivo es necesario implementar elementos fríos alrededor de alguno de los cerramientos. Por ejemplo, las bóvedas o espacios subterráneos están compuestas por muros fríos, debido a que la temperatura del terreno se encuentra sometida a las condiciones exteriores en las capas superficiales y a la temperatura de la tierra en capas profundas. Las primeras capas son afectadas por las oscilaciones diarias, mientras que las otras son afectadas por oscilaciones anuales.

■ Aislamiento térmico.

El aislamiento térmico busca impedir la transmisión de energía calorífica del interior al exterior y viceversa. La utilización correcta de esta propiedad permite reducir la pérdida o ganancia de calor de un ambiente, ayudando a climatizar los espacios debido a su efecto regulador de temperatura y evitar la condensación (Payá & Peinado, 2005). Se debe tomar especial consideración en la conductividad térmica del material, ya que a menor conductividad mayor será su aislamiento.

Figura 1.11: Aislamiento térmico en viviendas de madera.



Imagen recuperada de: <https://maderame.com/aislamiento-termico-casas-madera/>

■ Inercia térmica.

De acuerdo a Menjívar (2015), la inercia térmica se refiere a la capacidad que tienen ciertos materiales para conservar energía que después será liberada progresivamente en el interior. Su aplicación en arquitectura tiene la finalidad de disminuir las variaciones térmicas del edificio y proporcionar un ambiente estable en los interiores. Además, se puede utilizar esta propiedad para captar el calor en horas de altas temperaturas y devolverlo en horas frías al edificio, o viceversa.

Los materiales habituales de construcción con mayor inercia térmica son la tierra y la piedra, ambos propios de la arquitectura vernácula del Azuay. En este caso, su material predominante es la tierra, manifestándose de diversas formas, como tapial, adobe y bahareque.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se considera el bahareque, ya que, además de tener inercia y ser buen aislante, posee un buen comportamiento sísmico. La composición de este sistema mixto de madera y barro le permite aislarse del frío o calor, dependiendo del contexto en el que se encuentre.

Como ya se indicó anteriormente, uno de los temas de interés del trabajo de investigación es los materiales de construcción, el cual aparece dentro del contexto de la arquitectura sostenible.

■ Cromática y absorción solar.

Como ya se mencionó en las características morfológicas de la arquitectura vernácula, la cromática desempeña un papel fundamental en el diseño bioclimático de edificaciones. En general, la absorción y la reflexión son los componentes que intervienen dentro de variable. Por ejemplo, una superficie oscura absorbe gran cantidad de calor debido a que no refleja la energía captada, y esta se transforma en calor. Por el contrario, una superficie de color blanco refleja todas las ondas producidas por la luz, por esta razón no llega a calentarse.

En definitiva, en las regiones donde predomina el clima cálido húmedo, los colores son exclusivamente claros, porque se busca que no se acumule el calor al interior de las edificaciones. Por otro lado, en las regiones con clima frío es necesario implementar colores oscuros para poder captar el calor al interior.

Una vez descritos los fenómenos físicos que intervienen dentro del diseño bioclimático, es necesario clasificar las diferentes estrategias que van a depender de la estación climática del contexto.

1.3.4. Estrategias bioclimáticas en base a los fenómenos físicos.

■ Invierno

Para la temporada de invierno es necesario aprovechar la energía solar a través de la captación, ya sea empleando dispositivos mecánicos diseñados, o a través de sistemas pasivos. Básicamente, estos forman parte íntegra de la edificación, ya sea con componentes constructivos, como muros, cubiertas, ventanas, entre otros. De esta manera, la edificación se transforma en un elemento natural de captación, regulación, control, distribución y acumulación de energía calorífica. El objetivo es no generar costos de construcción adicional por elementos de calefacción (Neila, 2004).

A continuación, se organizan las estrategias consideradas al momento de enfrentarse a un clima invernal.

1. Sistemas de captación directa
2. Sistemas de captación directa con acumulación y lazo convectivo
3. Sistemas de captación retardada por acumulación
4. Sistemas de captación directa con lazo convectivo

■ Verano

El diseñar tomando en consideración la temporada de verano representa una dificultad en comparación con las condiciones de invierno, debido a que no existen fuentes naturales que produzcan enfriamiento. En este sentido, en las regiones con clima cálido es necesario evitar el sobrecalentamiento a través de la ventilación natural (Neila, 2004).

A continuación, se organizan las estrategias consideradas al momento de enfrentarse a la temporada de verano.

1. Selección de vidrios
2. Protecciones del hueco
3. Toldos
4. Cubiertas ventiladas
5. Cubiertas ajardinadas
6. Patios
7. Parques, jardines y vegetación

El especial clima de Cuenca supone un reto para el diseño bioclimático. Es por esto que se realiza posteriormente un estudio exhaustivo de las condiciones de confort a través del climograma del bienestar adaptado. Aunque puede entenderse a priori que el clima en Cuenca es en general tendiente hacia el frío, las estrategias de invierno no pueden aplicarse de manera íntegra, al igual que serán necesarias algunas de verano. Este punto se desarrolla profusamente en los análisis posteriores.

1.4. Bioconstrucción

En la actualidad, se vive una crisis ambiental de gran magnitud y con múltiples dimensiones. Según el World Watch Institute (2010), la cantidad de materiales utilizados en los procesos de construcción consumen el 25 % de materia prima del total de la litosfera. Además, casi el 50 % de las emisiones de CO₂ son producidas por la industria de la construcción, en donde cada m² de vivienda emite hasta 1,9 toneladas de este químico en todo su período de vida.

Figura 1.12: Contaminación medioambiental.



Recuperado de: <https://contaminaciondelossuelostexcoco.blogspot.com/>.

El uso masivo de materiales globales derivados de la industria petroquímica, como el plástico, el PVC, el poliuretano, las pinturas sintéticas y los barnices, producen efectos nocivos para la salud humana. Por lo general, estos productos emanan gases tóxicos, como el formaldehído, benceno y componentes volátiles que son imperceptibles a simple vista y provocan daños considerables a la salud. La exposición a estos puede generar varias afectaciones a los usuarios, por lo cual, en países como Alemania se prohíbe la utilización de ciertos materiales. Entre estos destacan los productos de asbesto, que es un aislante que trae consigo efectos cancerígenos comprobados (Garcen & Ardohain, 2000).

La Organización Mundial de la Salud reconoce como trastorno el “Síndrome del Edificio Enfermo” (SEE), el cual se define como el conjunto de molestias y malestares producidos por una edificación sobre los usuarios que lo habitan (OMS, 1983). Las causas que originan esta patología se deben a la mala ventilación, si a esto le sumamos las elevadas temperaturas obtenemos una acumulación de microorganismos, virus y bacterias (Cucalón, 2014). Además, el nivel de iluminación bajo, los destellos

provocados por el brillo excesivo, el ruido y contaminantes como el formaldehído afectan el bienestar de las personas, provocando síntomas como fatiga mental, respiración limitada, dificultades en la presión y disminución del rendimiento de trabajo.

Figura 1.13: La casa enferma.

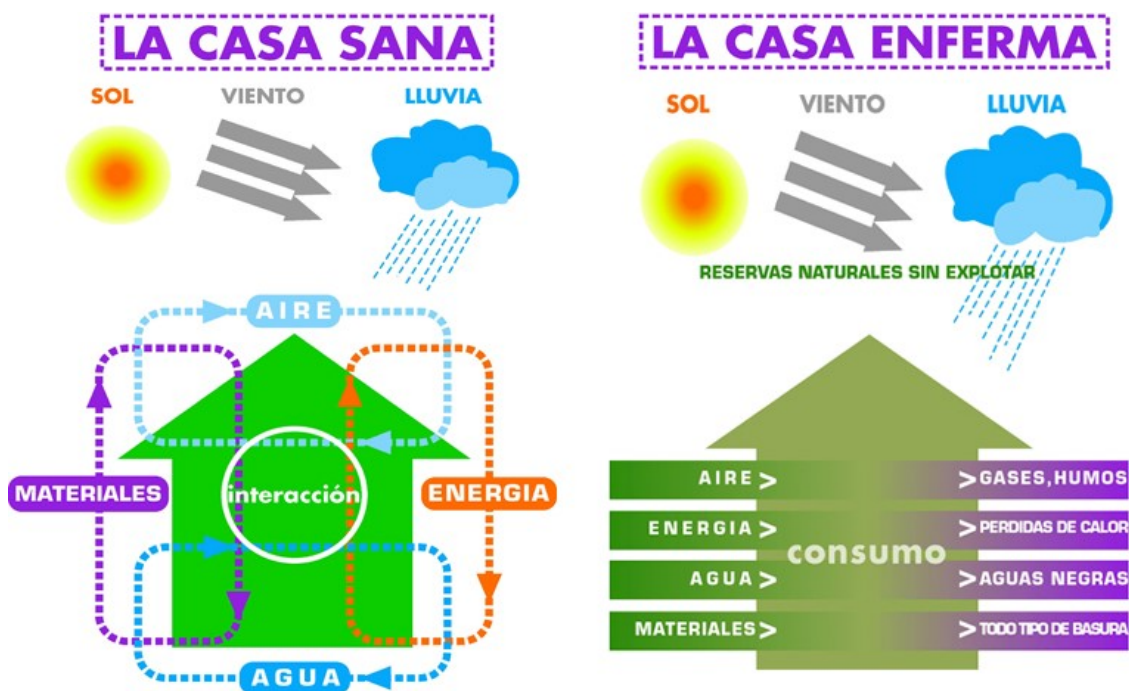


Imagen recuperada de:

<https://www.universidadpopulardepermacultura.com/sindrome-del-edificio-enfermo/>

La bioconstrucción se presenta como una alternativa que permite construir ecológicamente a través de la optimización eficiente de los recursos. El objetivo que persigue es evitar que la vivienda acumule gases tóxicos, radiaciones artificiales y otros elementos perjudiciales para la salud. Se centra por tanto en los materiales, procurando que estos sean lo menos contaminantes posibles, es decir, que su repercusión ambiental sea la menor (Yahyane, 2019).

La bioconstrucción es una disciplina íntegra que engloba diversos principios y criterios que son multidisciplinarios. Está el clima interior saludable, la optimización de recursos y materiales, el ahorro energético, entre otros. Los materiales de construcción deben ser sanos, transpirables y presentar bajos índices de toxicidad. Es fundamental que garanticen un ciclo de vida sostenible mediante sus condiciones biológicas.

El consumo de materiales de construcción conlleva una serie de variables que complican el cálculo de parámetros ambientales, especialmente porque las metodologías documentadas para analizar los consumos energéticos derivados de la extracción,

fabricación, transporte y puesta en obra son limitados o no están justificados correctamente. Por esta razón, es necesario establecer la metodología que se utilizará para calcular el impacto ambiental de los sistemas constructivos, objetivo específico de la presente tesis. Por ello, el trabajo de investigación se direcciona al estudio de la variable ambiental de los materiales a través de su energía incorporada, para ello más adelante se explicará su concepto y su posterior desarrollo en el análisis de sistemas constructivos propuestos en el capítulo III.

1.4.1. Energía Incorporada

La energía incorporada se encuentra directamente relacionada con los materiales de construcción, ya que esta se encarga de determinar la cantidad de energía asociada a un material, actividad o proceso. Esto tiene que ver con el consumo energético de la edificación y su repercusión sobre el medio ambiente.

En la actualidad, la mayoría de materiales de construcción poseen una energía incorporada excesivamente elevada. El uso de materiales como el hormigón, el aluminio, el PVC o el cemento, han ocasionado un incremento constante en el coste energético y ambiental de las edificaciones.

Según varias investigaciones realizadas, la cantidad de materiales necesarios para construir un metro cuadrado de una edificación, puede suponer la inversión de una gran cantidad de energía, equivalente a la producida por procesos de combustión de más de 150 litros de gasolina ([Aranda, et al., 2014](#)). Es necesario mencionar que cada metro cuadrado construido presenta una emisión media de 0,5 toneladas de dióxido de carbono y un consumo energético de 1600 kWh, considerando únicamente el impacto incorporado de los materiales ([Aranda, et al., 2014](#)).

Ante este hecho, aparece la tierra, la cual, gracias a su bajo costo energético y su bajo impacto ambiental, ha permitido la elaboración de materiales de construcción sostenibles, que no suponen riesgos de contaminación ambiental y reducen la utilización de sistemas artificiales de acondicionamiento, para nada naturales y costosos. Los procesos de extracción, transporte y puesta en obra de la tierra requieren aproximadamente el 1 % del total de energía utilizada en los procesos energéticos de los ladrillos o el hormigón armado ([Yuste, 2010](#)). Por esta razón, la tierra es considerada como un material constructivo que presenta índices de energía incorporada reducida en comparación con otros materiales.

La energía incorporada se encarga de evaluar y medir la cantidad de energía utilizada por un material en las diferentes etapas de una construcción. En este sentido, Vázquez (2001) define a la Energía Incorporada como aquella requerida por el material en distintas etapas, que van desde la extracción de recursos hasta la puesta en obra. Además, se debe incluir la energía utilizada en el transporte, equipos y maquinaria. Es decir, se realiza este análisis a partir de todo el ciclo de vida de la edificación, desde su extracción hasta su demolición.

La finalidad que persigue el estudio de la Energía Incorporada es disminuir el impacto ambiental generado en el proceso constructivo de la edificación, permitiendo reducir el consumo energético global de la obra. Como consecuencia, la consideración de la energía incorporada de los materiales de construcción es una variable fundamental a tener en cuenta en el proceso de diseño, ya que desde una primera fase es posible proponer materiales con energía incorporada reducida.

■ Factores considerados en la energía incorporada.

La energía incorporada obedece a dos factores, en primer lugar, el peso del material (kg), dato que se relaciona con los volúmenes de obra que se obtienen de una edificación, en segundo lugar, la energía incorporada por unidad de peso de cada material (MJ/kg), esto va depender de los procesos de extracción, producción y transporte. Por lo tanto, para obtener el valor de la energía incorporada del material, se debe multiplicar el valor establecido por la EI por unidad de peso (MJ/kg) por el peso del material (kg) utilizado en una construcción. El resultado viene dado a través de la unidad MJ. A continuación, se presenta la ecuación que expone la operación entre las dos variables.

$$\frac{MJ}{kg} * kg = MJ$$

A lo largo del tiempo han existido diversas investigaciones acerca del valor de la Energía Incorporada por unidad de peso en los materiales de construcción. A continuación, se presenta una lista general de materiales con su respectiva energía incorporada.

Cuadro 1.1: Valores de energía incorporada en los materiales.

Energía Incorporada del Material.			
Material	MJ / Kg	Material	MJ / Kg
Acero galvanizado	25	Madera	4.7
Acero	32	Plywood	5
Cemento	4.36	Tierra cruda	0.1
Hormigón	0.6	Blque de hormigón	1.3
Ladrillo tochara	3	Áridos	0.10
Mortero de cemento	1.6	Madera laminada	27.30
Armadura met. estruct	13	Corcho	51.51
Revoque de tierra	1.5	Ladrillo macizo	1.33
Teja	4.59	Ladrillo vidriado	10
Vidrio Templado	349	Fibra de madera	20.20
Betún	51	Piso flotante	45

Recueprado de: (Díaz,2014; Schmitt,2013; Vázquez,2001)

Finalmente, la otra variable que interviene en el cálculo de la energía incorporada es el peso del material, este se obtiene a través del volumen de obra de los diferentes sistemas constructivos. El valor obtenido de cada rubro debe ser multiplicado por el peso específico de cada material, obteniendo como resultado el peso total del elemento en la obra.

1.5. Globalización

A continuación, se estudiará la globalización, considerando que esta se presenta como una contraposición a la arquitectura vernácula, la cual ha ido desapareciendo paulatinamente por su influencia y sus consecuencias, como la contaminación, la industrialización de materiales y el desarrollo de tendencias arquitectónicas que únicamente rescatan la estética antes que el confort del usuario.

Los avances tecnológicos y la modernidad son rasgos característicos del mundo globalizante en el que se vive actualmente. Este fenómeno ha originado nuevos conceptos de vida, en donde las personas adoptan el consumismo y la frivolidad como parte integral de su quehacer diario. Desafortunadamente, la arquitectura no escapa a esto, ya que ha sido afectada directamente en sus valores compositivos ([Hernández, 2007](#)).

Esto ha provocado que en la actualidad exista una moda, un estilo arquitectónico importado al que solo le interesa su condición formal antes que las necesidades del usuario. Esta situación obedece en gran medida a una industrialización de materiales que muchas veces poseen un elevado índice de contaminación ambiental y a una pérdida evidente de la relación entre la edificación y su contexto cultural.

Sobre esto, Ibelings en su libro “Supermodernismo” menciona la presencia de una arquitectura que se encuentra sujeta a la globalización. Esta aparece como un elemento neutral que no considera su entorno y mucho menos al usuario como heredero cultural de un espacio ([Ibelings, 1998](#)). Es decir, que toda la filosofía real de arquitectura parece haberse desintegrado o cambiado su rumbo.

A partir de estas reflexiones, se puede afirmar que la globalización provoca una tendencia arquitectónica dirigida a la homogenización de las formas, sistemas constructivos y materiales. Es sorprendente como una solución arquitectónica se repite a lo largo del mundo, siguiendo criterios económicos que se alejan de aquellos sostenibles, ecológicos y culturales. Algo semejante ocurre con la repetición de tipologías y estéticas, a tal punto que en la actualidad las edificaciones presentan condiciones carentes de orientación, significación y adaptabilidad.

La globalización ha provocado que se desvaloricen conceptos como la localidad, el entorno y la identidad cultural. Por ello, es necesario estar siempre conscientes de proyectar edificaciones que respondan adecuadamente a un determinado clima, entorno y cultura propia, estableciéndose estos como sus principales valores en la arquitectura de un territorio.

1.6. Identidad

Como ya se mencionó previamente, uno de los temas de mayor controversia en la arquitectura y en la preservación del patrimonio es la progresiva y descontrolada pérdida de identidades locales.

La identidad es la expresión innata de componentes culturales, como el lenguaje, el arte y el símbolo. Además, posee una relación íntima con la forma de vida de una colectividad. Todo se configura como la cosmovisión local que es moldeada por su contexto y por su herencia cultural ([Gómez, 2012](#)). Toda arquitectura local cargada de identidad tiene el objetivo de preservar criterios específicos, entre los cuales destacan sus características ecológicas, culturales y patrimoniales. En esta arquitectura no se pretende identificar una estética, una forma y un estilo. Al contrario, busca que los valores, las costumbres y el carácter prevalezcan sobre el espacio.

Dentro de este orden de ideas, se sabe que la arquitectura es considerada como un elemento fundamental de expresión cultural de un país. En este sentido, será importante antes de desarrollar un proyecto arquitectónico conocer las características y propiedades de su localidad ([Sandoval, 2011](#)).

Figura 1.14: Arquitectura e identidad.



Fuente: ([Pesántez & González, 2011](#))

Para lograr este propósito es necesario establecer los elementos de una arquitectura con identidad, considerando los siguientes principios propuestos por [Sandoval, 2011](#):

- Apropiación del proyecto por parte de la colectividad. En efecto, el usuario debe entender el proyecto arquitectónico como propio, de tal manera que la solución formal sea identificada como elemento tradicional de su patrimonio construido.
- Participación activa de la comunidad. La importancia de este principio radica en fortalecer la relación entre el proyecto y el usuario. De este modo, será preciso conocer las necesidades de la población.
- Utilización de componentes constructivos locales. El objetivo es recuperar el patrimonio intangible que actualmente se encuentra en vías de desaparición. Esto generará una sensación de apego en la población al revalorizar los materiales tradicionales frente a los extranjeros.
- Conocer y difundir la identidad cultural. Esto permitirá que las futuras generaciones aprovechen esta información para preservar la herencia patrimonial de su territorio ([Sandoval, 2011](#)).

En este contexto, para el desarrollo de la investigación se tomará en cuenta estos criterios, los cuales ayudarán a establecer un proyecto arquitectónico cargado de identidad.

1.7. Conclusiones

En la actualidad, la arquitectura se enfrenta a un proceso evolutivo que conlleva efectos perniciosos de diferente escala, como ya se pudo apreciar en el desarrollo de la investigación. La práctica arquitectónica contemporánea presenta viviendas compuestas de materiales con alto coste medioambiental, ya que representan un elevado consumo energético desde su extracción hasta su transformación. Sumado a esto, la industria química incorpora sustancias a los materiales para mejorar sus propiedades técnicas, pero a costa de su inocuidad ambiental ([Morenilla & Martínez, 2011](#)). Por otra parte, la extracción inconsciente de recursos y el aumento incontrolable de residuos han supuesto una carga ambiental negativa para los espacios.

El lado opuesto se sitúa la arquitectura vernácula, cuyas viviendas se han mantenido a través de los siglos debido a su marcada diferenciación formal, espacial y tecnológica, que responde, no solo a unas condiciones climáticas, sino que también a una indiscutible identidad cultural. Desde hace mucho tiempo atrás esta arquitectura ha formado parte activa de la sostenibilidad, ya que, al pertenecer a un lugar determinado, se ha logrado un respeto hacia el entorno a través de la utilización de estrategias eficientes y materiales saludables.

Esta investigación se fundamentó en la interpretación de la arquitectura vernácula contemplada a través del marco de la sostenibilidad. Esta posee múltiples direcciones, entre las cuales destacan la arquitectura bioclimática y la bioconstrucción. Además, dentro del término vernáculo existe un principio de identidad cultural que

significa a un territorio. El objetivo es dar relevancia a los criterios que actualmente no son considerados dentro de la arquitectura.

Por consiguiente, se plantea la utilización de los criterios obtenidos durante este proceso. El objetivo que persigue cada uno de ellos contribuye al desarrollo de los siguientes capítulos. Tal es el caso de la arquitectura bioclimática, la cual, mediante la aplicación de directrices y lineamientos bioclimáticos, como la correcta gestión solar, el ahorro energético y la utilización óptima de los materiales, permite generar una propuesta arquitectónica ecológica, saludable y sostenible. Además, la bioconstrucción aporta a minimizar el impacto de la arquitectura sobre el entorno y sobre la salud de los usuarios. La selección de materiales a partir de su energía incorporada permite reducir la carga energética asociada a la edificación. Estos conceptos se utilizarán para el análisis de las edificaciones y para la concepción del anteproyecto arquitectónico.

Por esta razón urge proponer un modelo sostenible, y para lograrlo es necesario extrapolar estos saberes vernáculos a las técnicas y necesidades contemporáneas, de manera que no dependan de una forma o un estilo, sino que se constituyan como principios generales para una buena construcción. Por ejemplo, en la región de la sierra se utilizaba el barro para conformar el cerramiento, sin embargo, este no sería el aporte, lo que importa es saber que estos elementos poseen una elevada inercia térmica que, con una adecuada ventilación, va permitir disipar el calor diurno excedente, elevando el confort interior de la vivienda. En definitiva, el saber manejar estos conocimientos ancestrales permitirá conseguir un efecto idéntico con materiales y técnicas actuales.

Como reflexión final, se observa necesario dejar a un lado las tendencias actuales que priorizan la estética, antes que la esencia. Hay que reflexionar en como los constructores ancestrales configuraban su vivienda, cuando no existía la tecnología y era necesario aprovechar las condiciones del clima para obtener calor en invierno y frescor en verano. En este aspecto, se tienen que plantear nuevas construcciones sostenibles que prioricen la mitigación ambiental y el confort del usuario.

Capítulo 2

Análisis Crítico de Entrevistas Semiestructuradas

En este segundo capítulo se genera un acercamiento a la filosofía arquitectónica y constructiva de representantes de la arquitectura vernácula en la ciudad de Cuenca. La intención es obtener una recopilación de principios que actualmente son ignorados, como la identidad, la fenomenología, la memoria, lo simbólico, entre otros. Resulta que todas estas características son propias de lo vernáculo.

El objetivo es generar un estudio crítico de la arquitectura de cada autor, a través de la información obtenida en las entrevistas y en la respectiva visita in situ de las obras, extrayendo los conceptos y criterios que definen su teoría. Además, este análisis invita a reflexionar acerca de estos aspectos complementarios que se salen de lo habitual.

La estructura de este capítulo se fundamenta en la exposición de los conceptos, situaciones y miradas de cada autor. La información se presenta mediante citas textuales que preponderan en la investigación, otorgando importancia y realidad a la fuente. Estas estarán intercaladas de comentarios personales del autor de la tesis. Esto permitirá establecer un espacio de reflexión flexible que dará paso a nuevas perspectivas y nuevos enfoques.

Los resultados finales pretenden establecer una síntesis que permitirá revelar la concepción general de lo vernáculo bajo diversos puntos de vista. Al mismo tiempo, se aspira que este compendio investigativo se convierta en un aporte para el desarrollo del modelo arquitectónico emplazado en un contexto contemporáneo.

2.1. Autores involucrados

Las entrevistas semiestructuradas realizadas tienen el objetivo de establecer un discurso flexible entre diferentes autores, descifrando los factores que influyen en la determinación de lo vernáculo, como la injerencia de la globalización en su deterioro, la interpretación arquitectónica personal de cada autor, los materiales en la arquitectura y la identidad. Se ha establecido contacto con tres figuras del mundo

de la arquitectura y construcción de diferente perfil, pero relacionados con la praxis que involucra a la arquitectura vernácula. A continuación, se nombran y se describen sus actividades.

1. **Arq. Diego Leonardo Pesántez Merchán:** Encargado de la constructora Arcilla Dorada, al cual desarrolla proyectos contruidos con madera y tierra.
2. **Lic. Manuel Ignacio Larriva Carrera:** Licenciado en artes visuales con nominación en restauración de patrimonio e imagenología. Maestría en Planificación Territorial y Gestión Ambiental. Experto en ejecuciones de obras con tierra.
3. **Arq. Iván Andrés Quizhpe Quito:** Gerente de proyectos en Iván Quizhpe Arquitectos (2013 – 2019). Máster en teoría y práctica del proyecto de arquitectura (2013 – 2014). Ganador de la mención de honor en la bienal de arquitectura de Quito BAQ (2012 y 2014). Docente de proyectos arquitectónicos (2015–2019) en la Universidad del Azuay. Diseñador y constructor de la Casa de la Loma, edificio vernáculo de tierra y madera con una orientación hacia la contemporaneidad.

2.2. Arq. Diego Leonardo Pesantez Merchán

Diego Pesántez es un arquitecto que se ha interesado por descubrir la esencia de las cosas. Su arquitectura se caracteriza por la pureza en sus obras. Se ha dedicado a configurar varios espacios habitacionales que exponen en gran esplendor su pasión por lo ordinario, pero su gran aporte ha sido su particular forma de hacer arquitectura, con la cual ha obtenido excelentes resultados, tanto constructivos como ambientales.

A continuación, se expone su interpretación arquitectónica personal. La información se ha obtenido de una fuente primaria, a través de una entrevista en formato audio con el arquitecto realizada el día 11 de diciembre del año 2019.

■ Injerencia de la globalización en lo vernáculo

La globalización a través de la comunicación maneja lenguajes que obligan a todos a encaminarse a un mundo sintético. Cuando no existe una orientación clara, todo va por otro camino, y comienzas a copiar tendencias de otro lado, porque la globalización te controla a través del lenguaje. Además, los arquitectos somos imitadores de todo lo que vemos, y todo el esfuerzo de arquitectura natural decae por la exigencia de los consumidores (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019).

Es a partir de este momento que empieza una etapa diferente para el mundo de la arquitectura. La rapidez con la que avanza el nuevo mundo y los cambios desenfrenados en las sociedades, han provocado nuevos conceptos de vida.

Actualmente, nos hemos complicado de una forma descomunal. Todos los procesos industriales buscan cumplir nuestros deseos de una forma instantánea, por ejemplo, si quieres un piso que no requiera mucho trabajo, tienes el piso flotante; si quieres una cubierta de fácil instalación, tienes las planchas de zinc. Estos procesos le han ganado al tiempo y han deteriorado las técnicas artesanales (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019).

Esta nueva era ausente de propósitos humanos ha desplazado al hombre como núcleo del espacio, quitándole su protagonismo y colocándolo detrás de la sombra del modernismo. Esto provocó la reproducción de modelos, tendencias y materiales extranjeros.

El apartarnos del mundo natural ha significado en algunos casos un progreso grande, pero en otros una dependencia extrema a la tecnología. Vivimos en un mundo aséptico, tan marcado por el dinero, que ha supuesto una división de clases sociales en todos los aspectos, incluso en la arquitectura hemos llegado a no saber cuál es la forma adecuada para nuestro medio. (...) Bueno, así nació mi arquitectura, entendiéndome desde yo mismo cuál es mi origen (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019).

■ Interpretación Arquitectónica

Mi investigación en este caso fue mirar al hombre primario, fijarme en cómo desarrollaba su vida sin arquitectos, médicos, economistas y políticos. Entonces, partí de un principio espiritual en el cual reflexionaba en cómo dios nos puso todas las cosas para que nosotros las utilicemos. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

La motivación arquitectónica de Diego Pesántez nace a partir de una conexión aguda con lo primario. Su esencia arquitectónica se caracteriza por un saber espiritual hacia los elementos que componen el universo.

Primeramente, comencé reflexionando en las cosas que dios nos puso. Tenemos el sol, el agua, el fuego, el aire y la tierra. (...) Yo comencé encontrando en esos principios la motivación y la energía para hacer la casa. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Diego Pesántez establece esa correspondencia entre los recursos naturales y la espiritualidad de cada material.

Lo que dios te dio es el paisaje y nosotros los arquitectos tenemos la responsabilidad de conservar ese paisaje, en donde más importante es el árbol que la casa. Entonces, en ese momento entendí el respeto hacia las formas naturales. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Este fundamento se resume en arquitectura sin arquitectos. En el caso de Diego Pesántez todo ha sido una reflexión profunda de los componentes elementales del mundo. Para el arquitecto, la naturaleza y la energía representan la composición arquitectónica en sus obras.

Hablándote de la calidad de arquitectura, la mejor calidad es lo primario. Entonces, llegué a una conclusión muy sencilla y comencé a desaprender solo mirando, desaprender sobre las últimas tecnologías y materiales, como el hormigón, el vidrio y el acero. Cuando tienes todo lo primario no necesitas de lo industrial y de lo sintético. Entonces, el principio para hacer arquitectura es regresar al tiempo natural y entender esos procesos que funcionaron de una forma eficiente. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

La arquitectura de Diego Pesántez se origina a partir de una concepción arquitectónica poco convencional, pero que obtiene resultados sensitivos, artísticos y ambientales excepcionales. Su identidad le ha permitido adentrarse en un mundo natural significativo, alcanzando a asimilar profundamente la relación entre el usuario, la arquitectura y el entorno.

■ Materiales en construcción

Empecé a experimentar con lo primario. Entonces, sucede que tengo todo el mundo natural a mi disposición para hacer arquitectura. El adobe, la madera, la paja y el carrizo son el resultado de un proceso físico manejado por la naturaleza. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

A partir de su encuentro con la esencia de las cosas, Diego Pesántez despertó su interés por los materiales naturales y por las técnicas ancestrales.

Realicé una mirada hacia nuestros constructores ancestrales para adoptar esos saberes a mi realidad como arquitecto. Entonces, aparece el tapial, que se construye a través de encofrados rellenos de tierra, paralelamente se tiene que ir taqueando para que se compacte. El adobe es un sistema en el cual cada metro se tiene que formar la traba para combatir el movimiento sísmico; pero, yo he encontrado que el bahareque es el sistema que mejor funciona estructuralmente, ya que está compuesto por una estructura de madera con vínculo móvil que le permite desplazarse con libertad. En pocas palabras, si la tierra se mueve, la vivienda tiene que moverse con la tierra, pero, si vos no te mueves, estás yendo en contra de la naturaleza, la estás desafiando. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Todas estas premisas conceptuales derivan de un interés por la tierra y sus componentes. Sus experimentaciones en este campo le han llevado a rescatar las técnicas tradiciones vernáculas. Como consecuencia, ensayó con varios sistemas constructivos que le permitieron lograr resultados increíbles en sus obras, haciendo especial hincapié en la técnica del bahareque.

El manejar materiales naturales te permite adquirir una identificación única con la tierra. Una pared de barro permite que el aire, el sol y los rayos ultravioletas se transmitan a través de las paredes. Al momento que tú usas lo industrial pierdes todas las características del material y produces una energía inerte. Entonces, el barro es un excelente medicamento para descansar de tu energía. Este criterio permite que tu vivienda sea saludable, porque el barro es energéticamente uno de los medicamentos más importantes dentro de la medicina natural. Desde la antigüedad se utilizaba el barro para sanar algún tipo de alteración interna del cuerpo. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

El compromiso de Diego Pesántez con la bioconstrucción y con la salud, se origina a partir de su entendimiento del hábitat como un elemento de sanación, a través de la tierra logra conectar la espiritualidad del ser humano y del lugar.

■ Identidad arquitectónica

El tema colateral que surgió en la investigación fue la identidad arquitectónica. Diego Pesántez encuentra en la identidad la respuesta para difundir su arquitectura y que esta no se desvanezca en el tiempo.

La identidad significa idéntico a mí. Este principio se origina a partir de cómo nacen las ciudades y de cómo se relaciona la gente con su cultura, costumbres y tradiciones. En todo el mundo existe una arquitectura primaria que es concebida desde la tierra, desde el paisaje y desde su gente. Todo posee un lenguaje. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Se interesó por las características intrínsecas que catalogan a una comunidad como única.

La identidad que yo manejo es que yo soy materia y no energía. Cuando trabajas en función de la energía estás trabajando a través de una identidad tuya. Por eso, yo me considero un artista, porque le pongo mucho empeño a los detalles de la madera, del piso y de las paredes. Siempre miro a los materiales a través de su vida y de su energía. Cuando tú manejas tu casa con arte se convierte en memoria, y comienzas a comprender que esa memoria posee un lenguaje llamado identidad. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Diego Pesántez ha logrado generar una vocación intensa hacia una concepción arquitectónica desatendida, obteniendo como resultado obras cargadas de arte y expresividad. Por ende, su forma particular de expresión ha despertado el interés del quehacer arquitectónico actual.

Para terminar, hay que concientizar a las personas sobre los valores de la tierra y la contribución que tenemos como habitantes de un lugar, aportando a la arquitectura a través de un lenguaje único e irrepetible. Entonces, tiene que haber una conciencia colectiva que ayude a crear una reflexión comunitaria. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

2.2.1. La Obra

En esta sección del capítulo se presenta la obra arquitectónica más relevante de Diego Pesántez. La información se ha obtenido a través de visitas in situ con el autor del proyecto. El objetivo es contemplar la interpretación arquitectónica del técnico a través del proceso creativo de la obra.

Casa Gattiker

La obra Gattiker fue construida entre 2016 y 2017 a cargo del arquitecto Diego Pesántez. Es un espacio residencial que busca resolver las necesidades específicas del cliente. Está situado en Sayausí, dentro de un paisaje montañoso de gran magnitud. Este encargo se muestra como una de las obras más artísticas y sensibles de su carrera como arquitecto.

Figura 2.1: Fachada frontal de la casa Gattiker



Fuente: Archivo personal de Diego Pesantez, 2018

Al estar ubicada en un entorno paisajístico relevante, la intervención se centra en el contexto como génesis del proyecto. Esto se convertiría en un factor motivante para Diego Pesántez, ya que su concepción arquitectónica se fundamenta en la relación sensible con el entorno.

El desafío más interesante que encontramos, desde el punto de vista natural, era no ir en contra de las formas que la naturaleza nos había entregado. Cuando tu respetas la tierra en la que te encuentras consigues armonizarte con ella. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

El trabajar con la topografía natural del sitio ha sido un principio que se ha venido dando desde la antigüedad, como es el caso de los cañaris y otros constructores ancestrales. El respeto hacia las formas de la naturaleza era algo que no se podía obviar. El interactuar libremente con el paisaje le permitió llevar a la obra a un estado simbólico excepcional.

Nuestros constructores primarios levantaban la vista al cielo miraban las estrellas y empezaban a entender la forma natural y elemental de las cosas. Entonces, cuando llegué al sitio logré contemplar el paisaje artístico que la naturaleza me había entregado y entendí la caracterización simbólica que quería para ese encargo. Así que utilicé la madera de los árboles para conformar mi estructura. Entonces, iba materializando mi composición arquitectónica de una forma homogenizada. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Figura 2.2: Sistema Estructural de la Vivienda



Fuente: Archivo personal de Diego Pesantez, 2018

En el primer encuentro con la obra, Diego Pesántez logró adquirir un sentido de pertenencia especial con el entorno. Concibió el proyecto a través de los materiales de la zona, estructurando la armadura de la casa mediante la materia prima del paisaje.

Me interesa mirar la arquitectura de nuestros primeros constructores. Así que me familiaricé con el bahareque, que ya lo he trabajado y recuperado en varias oportunidades. Por ejemplo, en Portoviejo todas las viviendas se fueron abajo menos las de bahareque. Esta técnica persigue un principio sísmico que actúa a favor de este fenómeno. La intención es facilitar el movimiento de la estructura en función del sismo. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

El realizar una mirada retrospectiva de la claridad constructiva que poseían los constructores ancestrales es de gran aporte para el conocimiento actual de arquitectura.

En los materiales existe un concepto de vida. El poder disfrutar del envejecimiento natural de los materiales te produce vida, porque refleja tu condición en este mundo. Entonces, la vida tiene que ser más reciclada no te vas a llevar la casa, por eso tienes que usar materiales que se devuelvan a la tierra y se puedan reutilizar. Por otro lado, aparece el hormigón, que al terminar su tiempo de vida se convierte en escombros que afectan a la tierra. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

La obra es llevada a un estado puro y ecológico. Concibió la edificación como reflejo espiritual de los usuarios, incorporando materiales naturales que transmiten un aura energética hacia el interior.

Figura 2.3: Sistema Constructivo del Bahareque



Fuente: Archivo personal de Diego Pesantez, 2018

“Mi arquitectura nace a partir del entendimiento natural de la forma. Reflexioné sobre la pendiente que poseía el paisaje montañoso de la obra y me pregunté ¿Por qué esa inclinación particular? Entonces, miré la montaña y llegué a la siguiente conclusión: las lomas adquieren esa pendiente por el caudal de lluvia que recibe esa zona en determinadas épocas del año, facilitando que el agua se deslice sobre la superficie. Estas cubiertas, al poseer este concepto proveniente de la naturaleza, adquieren mucho significado con su entorno. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Diego Pesántez dedicó su tiempo a reflexionar sobre aquellos aspectos arquitectónicos desvanecidos en la actualidad. Como resultado, logró inspirarse en referentes naturales que proponen un diálogo entre arquitectura y contexto.

Un complemento importante de esta obra es el detalle minucioso de los elementos, como pisos, puertas y ventanas. Siempre me ha motivado plasmar el arte en su máxima expresión. Cuando tú fabricas elementos artísticos dentro de tu vivienda, la conviertes en símbolo de tu expresión como artista. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Figura 2.4: Detalles artísticos de la casa Gattiker. Acabado de piso.

Figura 2.5: Detalles artísticos de la casa Gattiker. Acabado de puerta.



Fuente: Archivo personal de Diego Pesantez, 2018

2.2.2. Conclusiones

Esta obra se presenta como la más emblemática de la carrera de Diego Pesántez. Es una composición arquitectónica que expone en gran esplendor varios de los criterios de su arquitectura, haciendo homenaje a un paisaje cautivador. Los elementos compositivos de la edificación, como la estructura, la mampostería y la cubierta, hacen que el proyecto forme parte activa del paisaje.

La casa Gattiker hace alusión al quehacer arquitectónico del autor. Esta peculiaridad artística es poco común en la arquitectura actual. Las formas elementales de la obra pretenden enmarcar el paisaje dentro del espacio. La expresividad y el detalle de cada elemento han otorgado un valor expresivo y espiritual sorprendente, que se presenta como un lenguaje entre espíritu, arte y naturaleza.

“Si quieres utilizar estos conceptos primarios en una arquitectura actual tienes que valerte de la vida de los materiales y de su energía” (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019).

El analizar los materiales a través de su ciclo de vida es de especial relevancia para una arquitectura sostenible.

Diego Pesántez concluye con la siguiente reflexión:

Debemos comenzar a generar espacios autosustentables, que dependan directamente de sí mismos y no de otra gente. El manejo de huertos comunitarios está bien, porque cada persona aporta con lo suyo y se genera un lugar común para todos. Se debería comenzar desde lo mínimo para después crear una comunidad autosustentable. En Brasil, Colombia y Perú existen eco-comunidades que manejan el principio de permacultura para obtener comida nutritiva. Entonces, es necesario manejar el lenguaje de una cultura permanente que trasciende en el tiempo. (Pesántez, D., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

2.3. Lic. Manuel Ignacio Larriva Carrera

Manuel Larriva es un licenciado en artes visuales que ha direccionado la mayor parte de su vida hacia el mundo natural. Esta inclinación despertó su interés por el medio ambiente, los animales y el paisaje, pero sin duda su aporte principal en el campo arquitectónico ha sido la restauración. Entre las edificaciones de gran notoriedad en las cuales participó en la ciudad de Cuenca, se encuentran la catedral antigua de la ciudad, en la calle Luis Cordero, y la casa Ordóñez, antiguamente Hortensia Mata, ubicada en la misma calle de la catedral. La información se ha obtenido de una fuente primaria, a través de una entrevista en formato audio con el técnico realizada el día 10 de enero del año 2020.

■ Injerencia de la globalización en lo vernáculo

El eclecticismo arquitectónico que existió después de la segunda guerra mundial supuso una mezcla de ideas, tendencias y técnicas. Con la llegada de la industrialización y la globalización se facilitaron los medios, desplazando a las técnicas tradicionales (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020).

En este momento, la globalización dio un giro sustancial en el mundo. Este hecho provocó dos acontecimientos de gran relevancia: la pérdida de las sabidurías locales y la posibilidad de resurgimiento de las culturas regionales.

Entonces, la forma con la que construimos actualmente es apática, ya que siempre buscamos que nuestros materiales se vean lo más perfectos posibles, y para hacerlo, le metemos un elemento químico que opaca la belleza del material. Entonces, esta revolución a nivel mundial ha significado un desapego evidente hacia lo natural. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Ante la llegada de la industria y de los procesos químicos, los materiales perdieron su connotación natural. Esto provocó una contaminación ambiental de gran magnitud.

Las corrientes actuales te brindan facilitismo, te venden un mundo facilista en el cual tú puedes comprar tu casa en la ferretería. Entonces, esto no me representa como persona. En estas instancias de mi vida quisiera orientarme hacia el sentido cañari, hacia un sentido elemental. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

En el mundo globalizado actual, la arquitectura vernácula sigue apareciendo como una alternativa tangible que provoca un sentimiento de apego hacia lo primario.

■ Interpretación arquitectónica

El ambiente, la restauración y la tierra están muy pegados conmigo. Te hablo del mismo lenguaje antropológico relacionado a la forma en la que tú vives en el ambiente. (...) Actualmente, existe una división de conceptos que deberían ir juntos, como es el ambiente y el hombre. Recién se está reintegrando nuevamente estos criterios. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Su interés por la concepción natural ha despertado su motivación en el campo de la restauración. Lo que más le interesa es la relación intrínseca entre el ambiente y el usuario.

Mi aplicación en este campo muchas veces ha sido a través de la experimentación por un efecto de acierto y error, de tal forma que cuando tú estudias la carrera te dicen los conceptos y los procesos técnicos, pero tú, mediante la experimentación en campo, te vas dando cuenta cuáles son las dosificaciones y cuál es el manejo adecuado de los materiales. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Este descubrimiento supuso una concepción constructiva impulsada en procesos empíricos. Su experiencia fue determinante en la concepción de sus obras.

Las técnicas constructivas no son solo activos, sino es la composición entre el conocimiento, la sabiduría y la experimentación transmitida a través de los tiempos. Entonces, este saber vernáculo te permite empoderarte, no solamente de un activo que es una casa, sino de la forma en la que tú propones hacer las casas. Para tú poder llegar a involucrarte en este tema vernáculo ambiental tienes que crear una conciencia tuya particular, tienes que visualizarte dentro de la problemática y lograr proponer una solución. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020).

Manuel Larriva encuentra en la restauración el fundamento para rescatar una identidad desvanecida en el tiempo. Dentro de esta se encuentran los valores culturales de una comunidad que ha trascendido de generación en generación.

Entonces, cuando tú te estructuras en procesos de conocimiento, especialmente sobre el barro, comienzas a cuestionarte a ti mismo y a tu entorno acerca de la realidad en la que vives. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

A partir de su encuentro con el barro, Manuel Larriva despertó una afinidad por los procesos artesanales. Esto le permitió convertirse en una figura sensible y expresiva frente a sus obras.

■ Materiales en la construcción

Con mi equipo manejamos el barro a través de las técnicas tradicionales, potenciándolas mediante los aportes de la restauración contemporánea. En lo personal, me mueve mucho el ambiente; si tú estás vinculado con el ambiente te conviertes en defensor, ya que logras recuperar estos procesos constructivos que de una u otra forma serían hasta más eficientes en tiempo de durabilidad. Las técnicas constructivas antes utilizadas eran inigualables. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Se interesó por los saberes de las técnicas constructivas tradicionales, sobre todo en la relación que estas poseen con la tierra. Esta afinidad con lo ancestral le permitió encaminarse hacia la preservación de bienes patrimoniales.

El barro posee vida propia debido a la presencia de microorganismos, bacterias y parásitos que hacen que la materia se vuelva a unificar. Todas las paredes respiran, entonces cuando tú pones algún compuesto químico pierde esa osmosis natural, ese intercambio físico que le otorga vida al material. Además, te comento que el carrizo tiene unas características muy interesantes, porque es una especie de fungicida, es decir, impide el ingreso de parásitos y hongos. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Manuel Larriva reflexiona sobre el estado de los materiales constructivos, que no solamente son físicos y estéticos, sino que se configuran como elementos expresivos y vivientes de un todo.

■ Identidad arquitectónica

Mi identidad la idealizo en mi casa, en mi familia y en lo que a mí, en lo personal, me gusta hacer. Entonces, soy muy apegado a un nuevo estilo de vida, a una nueva concepción arquitectónica enfocada en el uso de los materiales y de la tierra. Siempre busco ser un poco más amigable con el ambiente, eso es lo que me motiva básicamente. El ambiente no es simplemente la naturaleza, sino el ambiente es todo lo que nos rodea, las personas y la comunidad. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Se puede inferir que la identidad arquitectónica de Manuel Larriva se configura a partir de su esencia como participante activo de una comunidad. Esta responde a patrones culturales, ambientales y sostenibles.

La identidad es muy emocionante, porque cuando tú construyes una casa en tierra estas conectándote con el material y obteniendo identidad. Existe un caso de una quinta en la cual tuve la oportunidad de estar, donde la familia que me dio el encargo participó en el apisonado de la tierra. Entonces la casa adquirió otro sentido de pertenencia, porque fue construida por ellos; de esta manera, estamos generando identidad. Yo tengo el gusto de hacer arte, hago vidrio artístico. En esa quinta utilizamos ese arte y le dimos otro concepto. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Todos estos principios conceptuales derivan de un pensamiento andino acerca de la tierra. Manuel Larriva considera los aspectos más esenciales del medio para concebir su arquitectura. Ha logrado vincular su profesión de restaurador con la de artista, obteniendo resultados significativos en sus obras.

Uno de los principios del pensamiento andino es la minga participativa. Esta motiva a la colaboración de toda la comunidad, de manera que el sentido de empoderamiento de las personas aumentaba. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

2.3.1. La Obra

Se presenta una de las obras arquitectónicas más relevantes de la carrera de Manuel Larriva. La información se ha obtenido a través de visitas in situ con el autor del proyecto. El objetivo es contemplar el proceso de restauración de la edificación, así como la aplicación de la tierra en varios elementos de la edificación.

Casa Ordóñez

La casa Ordóñez Mata, actualmente Casa Eljuri, se presenta como uno de los inmuebles más antiguos del Centro Histórico de la ciudad. Esta edificación posee más de 100 años de antigüedad. Es una obra que guarda varios acontecimientos políticos y sociales importantes de Cuenca. Era una de las pocas casas que tenía las condiciones necesarias para recibir personajes representativos de aquella época, como presidentes, ministros, pintores y músicos.

Figura 2.6: Fachada Casa Ordóñez



Fuente: Propia

Al estar ubicada en un entorno patrimonial particular, la intervención se centraría en la restauración, esto motivaría a Manuel Larriva y a los demás técnicos a tomar partido en la obra arquitectónica.

La atracción más relevante de esta edificación eran los detalles artísticos, tanto de paredes como de puertas y ventanas. Entonces, el primer paso fue evaluar el deterioro de los elementos debido a situaciones, como goteras, intemperie, envejecimiento de los materiales y movimientos telúricos que también tuvimos. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

La composición artística que denota la obra representó un verdadero reto para los técnicos. Esta contenía una serie de detalles relevantes para su restauración.

En la restauración existe el principio básico de utilizar técnicas actuales mediante procesos anteriores. Es decir, que sea la misma técnica del empañetado, incluidos ciertos factores técnicos, lo que daba la solución al elemento. El proceso de restauración de las paredes se fundamenta en la consolidación de cada estrato; por esta razón tuvimos que descomponer los elementos de adobe para posteriormente hidratarlos. (...) El mismo proceso químico le otorga vitalidad al barro. Además, agregamos el acetato polivinílico que contribuyó a la consolidación de la pared. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

Figura 2.7: Elementos deteriorados de la edificación



Fuente: Propia

Manuel Larriva reconoce que la buena práctica constructiva permite la configuración de elementos idóneos para la intervención. Además, admite que la incorporación de técnicas contemporáneas representa un complemento favorable para la restauración.

Las pinturas murales de la obra se sometieron a un proceso diferente que ya lo hemos trabajado antes. Esta técnica se llama la del strappo, que consiste en sacar un pedazo de pared pintada y trasladarla a otro lugar. Se tiene que seguir un tratamiento en el cual tú le inyectas el acetato polivinílico o un componente de carbonato de calcio a tu elemento para que se consolide. El acetato polivinílico posee un criterio de experimentación, tú tienes que ir dosificando este elemento en función a la zona en la que tú quieras trabajar. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020).

Figura 2.8: Restauración patrimonial de la casa Eljuri



Fuente: Propia

La obra acumula una serie de técnicas ancestrales y contemporáneas que van desde el proceso físico natural de la tierra hasta la aplicación de métodos sintéticos alternativos, obteniendo como resultado una simbiosis entre saberes constructivos. Esto, con el objetivo de lograr eficiencia en la edificación.

Hoy en día la ventaja de los productos y los procesos químicos es que poseen estándares ambientales elevados. El acetato polivinílico se desarrolló en Alemania, de tal forma que a través de sus estándares de calidad representa menos peligro que los barnices y las lacas que se utilizan para hacer estos procesos. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020).

2.3.2. Conclusiones

La perspectiva de esta obra se enraíza en un proceso de restauración, que si bien es cierto posee una orientación diferente, el valor de su composición constructiva es inmensurable.

En esta confluyen varios principios valiosos de la arquitectura, como es el diálogo ostensible con la tierra, el respeto hacia las formas arquitectónicas que continúan trascendiendo en el tiempo, la aplicación de técnicas ancestrales y la innovación en nuevas tecnologías compositivas.

El resultado escultórico obtenido a través de la restauración de los elementos artísticos hace que el proyecto adquiriera una significación expresiva. Cada proceso y técnica constructiva generada en este proyecto denota un simbolismo único.

El perfil artístico de Manuel Larriva le permitió abordar el proyecto con flexibilidad y sensibilidad, formulando criterios particulares a la hora de experimentar con los procesos físicos y químicos de los materiales. En este sentido, la obra recuperó su valor documental histórico, su idiosincrasia como patrimonio tangible e intangible de la población, el arte y la expresión de sus elementos. A breves rasgos, esta obra se conceptualiza dentro de la identidad colectiva de la ciudad.

Finalmente, Manuel Larriva realiza una reflexión acerca de la flexibilidad que se tiene que adquirir con los diferentes sistemas constructivos.

Tienes que ser lo suficientemente flexible para manejar tu material. Entonces, cuando tú posees armonía en la construcción y esa armonía se puede no mimetizar sino armonizar con el ambiente que tú propones, logras conseguir arquitectura de calidad. (Larriva, M., comunicación personal, 10 de enero de 2020)

2.4. Arq. Iván Andrés Quizhpe Quito

La figura de Iván Quizhpe se define a través del desarrollo de un lenguaje arquitectónico propio. Su gran aporte ha sido su interpretación arquitectónica, con la cual ha logrado establecer una comunión entre saberes tradicionales y contemporáneos.

La edificación que representa gran relevancia en su carrera es la “Casa de la Loma”, con la cual ha obtenido varias menciones a nivel internacional. La información se ha obtenido de una fuente primaria, a través de una entrevista en formato audio con el arquitecto realizada el día 11 de diciembre del año 2019.

■ Injerencia de la globalización en lo vernáculo

“La globalización provocó la aparición de nuevos materiales y nuevas técnicas constructivas, desplazando las técnicas y materiales asociados con la arquitectura vernácula o tradicional. Además, el pensamiento arquitectónico y la sociedad cambió” (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019).

En la actualidad, se vive una época globalizante que promueve cambios y transformaciones de diferentes magnitudes; lastimosamente, la arquitectura no se escapa a esto, ya que ha sido alterada en sus valores compositivos.

Este cambio o revolución arquitectónica es evidente en diferentes partes del mundo, como es el caso de una comunidad en África. En este lugar existen unas chozas de plantas circulares construidas con palos de madera y techos de paja de un grosor de 60 centímetros aproximadamente, luego con la industrialización llegaron las planchas de zinc. Entonces, todo el mundo empezaba a colocar este material, porque te daba un status social en la tribu y era un testimonio de tu poder adquisitivo. Sin embargo, la paja funcionaba mejor como aislante térmico y acústico, además de que el grosor de la paja permitía que el espacio interior no se caliente muy rápido; y estas propiedades nadie las tomaba en cuenta. Entonces, estamos en una sociedad en la cual la apariencia domina sobre las cosas, el ser más que el vecino, aparentar más que el vecino es lo que nos marca actualmente como sociedad. Por ejemplo, si me traigo un mármol importado de Italia, o de quien sabe dónde, soy súper exclusivo. Entonces, cuando el pensamiento como sociedad va por ahí, empiezan a reflejarse estos aspectos en la arquitectura y en la ciudad con la presencia de objetos arquitectónicos extravagantes. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Esta globalización ideológica ha encaminado a las sociedades hacia un mundo consumista y facilista. A partir de este fenómeno se comienza a imitar los conceptos y modelos arquitectónicos, desvaneciendo los valores de una arquitectura regionalista. Esta se encuentra cargada de una identidad, un símbolo comunitario que es adquirido a través del tiempo.

Esto ha provocado el origen de varios estilos arquitectónicos, varias tendencias, modas y materiales internacionales.

Todo es una reflexión de como mirar la arquitectura desde otro punto de vista; un poco sería deslindarnos de esos prejuicios existentes que han marcado la orientación de nuestra vida. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

■ Interpretación arquitectónica

Lo que se propone es transmitir una ideología arquitectónica en la cual no se intenta imponer un estilo o una tendencia, sino generar un puente entre el proyecto y el usuario, resolviendo sus necesidades, siendo muy coherente con el sitio, las técnicas constructivas, los materiales y las formas arquitectónicas. Siempre se trata que todos esos parámetros configuren mi modo de hacer arquitectura. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

A partir de esta reflexión, Iván Quizhpe comienza a establecer una arquitectura ligada al usuario, equilibrando de cierta manera todos los aspectos que configuran la identidad de cada persona, así como también su relación con el mundo.

A nivel de ciudad tenemos una carga histórica patrimonial de gran relevancia. Existe un patrimonio que es tangible e intangible, y que de alguna manera nos sentimos identificados con eso. Siempre es bueno llegar a rescatar, a conservar aquellas edificaciones que están en el centro histórico. (...) Entonces, proponer proyectos que resuelvan necesidades contemporáneas en estas edificaciones, que muchas veces están en desuso, sería un aporte para la arquitectura, como también, una nueva forma de generar reciclaje. Entonces, eso sería un punto de valor, ya que se está rescatando esa memoria colectiva de los ciudadanos. Esto básicamente ha sido mi motivación en este tiempo. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Esta aproximación con la memoria cultural de la sociedad le encaminó hacia una arquitectura responsable y respetuosa. Es decir, Iván Quizhpe considera los aspectos básicos de una arquitectura que no busca la exclusividad, sino al contrario, pretende convertirse en un símbolo arquitectónico que sea conservado y difundido con el tiempo.

El trabajar y aproximarse a la ideología vernácula posee mucha validez, porque su concepción arquitectónica se resume en una arquitectura sin autores, en donde el conjunto de saberes y principios que se van transmitiendo de generación en generación es lo que te conecta en sí con la arquitectura; y eso viene mucho de la lógica del proyectar, del pensar en arquitectura de una forma instintiva. Es una manera directa de ver la forma arquitectónica, el sistema constructivo y la materialidad. El aprender de estas lógicas constructivas, de estas lógicas conceptuales, es un punto a favor por la composición de saberes que nos ayudan a ser más responsables con nuestra sociedad. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

El pensamiento vernáculo es el resultado de varios principios que se han acumulado a través del tiempo. Estos se manifiestan como expresiones culturales de un grupo determinado, representando un alto valor arquitectónico y expresivo valioso. Esta arquitectura ayuda a reflexionar sobre aspectos un tanto particulares, como la forma de vida antigua, el vínculo entre sociedades y como estas generaban sus arquitecturas, que también son distintas a la nuestra.

■ Materiales en la construcción

Existen materiales que se pueden continuar utilizando dependiendo que tan industrializada este la ciudad. Por ejemplo en Cuenca, a pesar de que es una ciudad mediana, todavía se encuentran procesos constructivos mucho más orientados a la tradición y a lo vernáculo, como es el adobe, la madera o incluso los ladrillos que se hacen artesanalmente. Estos resuelven de una manera más favorable la construcción en relación a otros materiales que se encuentran en el medio. Siempre intento poner en valor ciertos materiales que todavía están presentes en nuestro medio. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

En la actualidad, la composición material vernácula de Cuenca se ha visto frágil debido a la incorporación de nuevos materiales, llegando a perder su orientación constructiva tradicional. Sin embargo, estos materiales se presentan como una alternativa eficiente de construcción.

Mi punto de vista sería observar las posibilidades de los materiales y sus limitantes, porque si vamos hacer una edificación de cuatro o cinco pisos, quizás si pudiéramos utilizar la tierra y la madera, pero si vamos hacer un edificio de veinte pisos o más, (...) pues ya tenemos un limitante. La posición como arquitecto es primero analizar cuál es el encargo, cuál es la necesidad, y en función a eso, generar la propuesta. Esta no debe convertirse en un capricho personal, ya que por más que a mí me guste el adobe o la madera tengo que dar soporte a una necesidad. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Esta relación entre posibilidad y limitante no supone un debate, sino al contrario, cada arquitecto debe reflexionar acerca de las facilidades que me otorga un material y hasta donde puedo llegar con ese elemento en la construcción, prevaleciendo la necesidad que ha sido otorgada a través del encargo.

Cada material, cada técnica, posee sus ventajas y desventajas. Se tiene que ir viendo los puntos positivos de la arquitectura vernácula, como el tema de la bioclimática y el del aislamiento térmico y acústico. También es positivo la incorporación de nuevas técnicas y de nuevos sistemas, incluso nuevas técnicas con materiales tradicionales. Lo cual sería bueno porque no se trata de replicar las mismas técnicas del pasado, sino que de una u otra manera se pueda mejorar los procesos en cuanto a tiempo y duración. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Esta sumatoria de saberes tradicionales y contemporáneos representa una composición colectiva de gran valor, ya que se está recuperando la expresión cultural de una época olvidada, logrando difundir esta tradición a través de una identidad.

■ Identidad arquitectónica

Depende de la personalidad de cada arquitecto, de la manera de hacer arquitectura y de la manera de abordar estos procesos. (...) Entonces, existe toda esa variedad en el mundo de la arquitectura, y eso es porque todos los seres humanos somos diversos y, por lo tanto, cada usuario se alinea a distintos requerimientos y necesidades. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

La identidad se configura como el reflejo de la forma de ser del autor, en donde se almacenan los factores intrínsecos de cada persona, como sus experiencias, saberes, tradiciones, inclinaciones y motivaciones. Cada ser humano maneja una identificación diferente con respecto a otro. Esto lo convierte en un actor característico en un espacio determinado.

Mi identidad como arquitecto no es defender una cierta tendencia. No trabajo con una paleta de materiales específica, al contrario, mi posición es depender del encargo, del usuario y del entorno, porque no se trata de imponer estilos y mucho menos formas, sino que conjuntamente con el usuario se vaya dictaminando todas estas cuestiones. Por ejemplo, ahora estoy trabajando en un encargo para un cliente de la India, los clientes son de allá y poseen una cultura distinta, incluso otra religión. (...) Algo semejante ocurre con un encargo que tuve no hace mucho de un cliente que posee su creencia en esto del Feng Shui. Entonces, uno hace una investigación de todo eso para poder plantear un espacio con esa identidad. En definitiva, es como vaciarse y ser un poco más universal con las cosas para poder abordar ciertos problemas específicos. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Iván Quizhpe busca en la identidad personal de cada usuario, la motivación y las energías para realizar sus encargos. El objetivo es lograr una apropiación del proyecto por parte de las personas.

La identidad se configura como una sumatoria de cosas que responden a un patrón, a una sociedad, a una manera de pensar y vivir en comunidad. En este criterio de identidad no existe el afán de demostrar el poder económico de las personas, sino al contrario, es conformar un elemento compositivo de valor que sea identificado por todos. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

2.4.1. La Obra

A continuación, se presenta la obra arquitectónica más emblemática de Iván Quizhpe. Este proyecto genera un aporte a la arquitectura contemporánea por el diálogo establecido entre diferentes saberes. La información se ha obtenido a través de visitas in situ con el autor del proyecto. El objetivo es contemplar el proceso creativo de la obra a través de la mirada del arquitecto.

Casa de la Loma

La intervención se centra en una vivienda rural tradicional del siglo XX, catalogada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). La propuesta se fundamenta en la conservación y rehabilitación de la estructura existente. Además, se plantea generar condiciones de habitabilidad óptimas a través de la refuncionalización de espacios.

Se emplaza en la parte más elevada de San Joaquín, lugar que es históricamente reconocido por abastecer de alimento a gran parte de la ciudad de Cuenca. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Figura 2.9: Vista exterior desde la autopista de Cuenca - Molleturo



Recuperada de:

www.plataformaarquitectura.cl/cl/756379/casa-de-la-loma-ivan-andres-quizhpe

El contexto fue un factor determinante en la concepción del proyecto, debido a la exigencia de la obra de adaptarse a un entorno histórico y paisajístico.

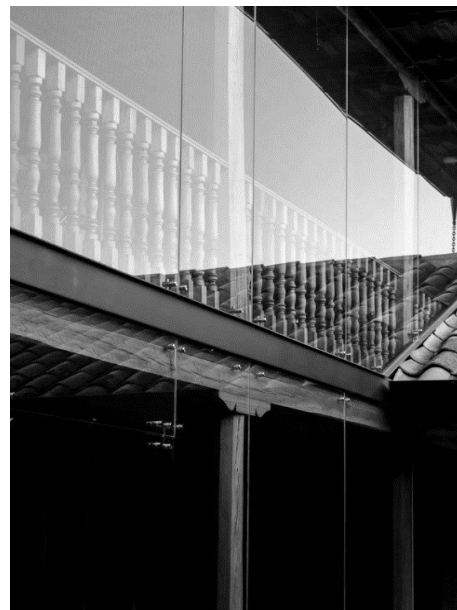
El gran reto estaba en la rehabilitación de la estructura deteriorada. También se buscaba respetar al máximo todos los muros que existían en un principio; no se construyó ningún muro nuevo, sino más bien se trataba de corregir algunos imperfectos o deterioros que habían sufrido estos elementos por el tiempo. Entonces, se utilizó las técnicas tradicionales para mejorar el revoque y el empañete, optimizando los procesos a través de técnicas más contemporáneas. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

El equilibrio espacial y material dentro de la composición arquitectónica de la obra es un ejemplo de la flexibilidad y la armonía entre técnicas y materiales.

Para rehabilitar la estructura original se incorporaron materiales existentes, como la madera de eucalipto, la piedra, la tierra, el carrizo y la paja, mientras que para satisfacer las necesidades contemporáneas se incorporaron materiales industrializados, como el acero, el vidrio; pero siempre siendo conscientes del valor y el respeto hacia lo existente, por eso la utilización de elementos con cierta transparencia. Por ejemplo, el vidrio nos ayuda a proteger de la lluvia, del viento y de esos fenómenos atmosféricos naturales. Entonces, es una sumatoria de estos materiales y sistemas constructivos que contribuyen a componer una solución constructiva eficiente. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Figura 2.10: Vista de los materiales constructivos tradicionales y contemporáneos. Cubierta de carrizo.

Figura 2.11: Vista de los materiales constructivos tradicionales y contemporáneos. Sistema estructural metálico.



Recuperada de:

www.plataformaarquitectura.cl/cl/756379/casa-de-la-loma-ivan-andres-quizhpe

La simbiosis constructiva evidente en la obra incita a los arquitectos a reflexionar acerca de cómo se está abordando los proyectos arquitectónicos. El resultado formal obtenido a través de los materiales hace que el proyecto adquiera una memoria particular que se enmarca en un tiempo contemporáneo, pero que siempre está presente.

El patio de la casa se configura como un espacio que mira al cielo y muestra la relación entre el hombre y dios. De alguna manera ha tenido ese carácter utilitario, funcional y articulador, pero a la vez tiene esa vocación hacia lo espiritual. El patio se muestra como elemento contemplativo dentro de la casa, entonces se pensó en insertar un paisaje cambiante, por eso se utiliza el tema del patio abierto, en donde la misma lluvia te da esa sensación de traslado hacia un mundo un tanto poético. El patio se presenta como el corazón del proyecto porque absorbe los espacios y estos se apropian del elemento, lo rodean y están inmersos en él. Entonces, siempre trato de estudiar estos elementos básicos que evocan a la naturaleza, a los dioses y a la propia introspección del ser humano. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

Figura 2.12: Vista del patio interior de la edificación.



Recuperada de:

www.plataformaarquitectura.cl/cl/756379/casa-de-la-loma-ivan-andres-quizhpe

El carácter fenomenológico producido en el patio le otorga una caracterización especial al proyecto. Los factores sensitivos de la obra tienen el objeto de dotar de cierta monumentalidad al espacio a través de su valor sensorial, como es el caso de la lluvia que impacta sobre la lámina de agua; del sol, que a través de la luz natural produce destellos importantes en el interior de la vivienda; y de la vegetación, que es cambiante en diferentes épocas del año.

A partir de este ejercicio de conservar la preexistencia nació mi interés por esta arquitectura sin arquitectos, por esta arquitectura popular. En definitiva, es algo que está ahí presente. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

2.4.2. Conclusiones

Esta obra se presenta como una arquitectura un tanto austera, sin elementos extravagantes que denoten una sobresaturación en su composición. Esa simplicidad particular hace que la edificación adquiera un significado extraordinario. Este proyecto se sintetiza en una pieza arquitectónica que participa con la naturaleza y genera un paisaje interior que dialoga con el cielo. El jugar con las sensaciones, los grados de privacidad y la expresión permite desarrollar un grado oportuno de sensibilidad. La Casa de la Loma es el testimonio tangible de que con decisiones sencillas es posible generar cambios notorios.

Resulta interesante mirar la configuración de esta obra porque rescata ciertos principios ancestrales que actualmente son obviados, como es el caso de la permacultura, la cual es aplicada en la zona de huertos. Este principio trae consigo una lógica comunitaria sostenible, porque a través de la participación de los usuarios se obtiene una identificación con la actividad realizada. Entonces, existen ciertas características arquitectónicas, que si bien es cierto son de distintas épocas, llegan a relacionarse de alguna manera con criterios primarios.

No hay que cerrarse a estos temas de valor que han trascendido en el tiempo, sino al contrario, seguir aprendiendo el resto de cosas que inciden en la arquitectura; a veces estos complementos suelen ser su propia esencia. Al final, hay cosas elementales que relacionan a todas las personas en el mundo y las conectan como humanidad y como especie, por ejemplo, la relación con el fuego y la relación con la tierra son cuestiones que la humanidad ha vivido siempre.

Se debería aprender también no solo de la arquitectura tradicional o vernácula, sino también de la forma de pensar, de ese vivir en comunidad que hoy en día hace falta y nos ayudaría a todos a construir una mejor sociedad. (Quizhpe, I., comunicación personal, 11 de diciembre de 2019)

2.5. Conclusiones del capítulo.

La sociedad actual se encamina hacia una tendencia modernista carente de criterios humanitarios. Las comunidades se han separado de los principios que fundaron su esencia como individuos auténticos de un lugar. Al carecer de significado, los seres humanos se han convertido en un ente más dependiente de lo moderno.

Esta “evolución” representa una crisis sin precedentes, afectando en gran escala diferentes dimensiones a la cual la arquitectura no es ajena. La producción arquitectónica actual, inducida por los arquitectos, carece de carácter, porque cada autor

se ha encargado de colocar su lenguaje de una forma caprichosa. Esto se da por la reproducción de modelos internacionales que son opuestos al regionalismo arquitectónico. Finalmente, todo se vuelve desigual, diverso e híbrido.

En este capítulo se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada como medio de conexión directa con la interpretación arquitectónica de los autores. La información obtenida aporta con ideas que llegan a rescatar el valor de la arquitectura vernácula como solución oportuna ante una era globalizante ausente de finalidades humanas.

El estudiar lo vernáculo conlleva múltiples campos y perspectivas, sin embargo, la forma de crear arquitectura es un tema que está presente en todo el mundo. Por ello, la arquitectura debería ir más allá de lo estético, de lo funcional y lo tecnológico. Se debería contemplar desde un enfoque espiritual, que permita ver y sentir la trascendencia del ser humano. A partir de este momento es cuando todo comienza a adquirir forma.

Gracias a las entrevistas realizadas se logró obtener información expresiva y apasionante, permitiendo redescubrir criterios poco convencionales, como el arte, la naturalidad, la identidad, la monumentalidad, entre otros. Estos conceptos permiten referirse a la arquitectura por los sentidos, la emotividad, la simbología, la espiritualidad, la memoria, el ser humano y el paisaje. Todos estos elementos son esenciales en la composición de lo que hoy se llama arquitectura.

A lo largo de la historia han existido testimonios de arquitectos reconocidos que han puesto en valor a la arquitectura vernácula. Oliver (1978, como se citó en Hernández, 2005) describe el interés de Le Corbusier por las composiciones vernáculas; este decía que “sus soluciones arquitectónicas están llenas de vida inteligente, económica, constructiva, esforzada y sana”. Es decir, que veía en estas características la esencia de la arquitectura y del arte de construir. De igual forma, arquitectos icónicos como Frank Lloyd Wright, Tadao Ando o Luis Barragán han encontrado en esta arquitectura ese significado y simbolismo primario.

Esta recopilación promueve una reflexión profunda no solo de la arquitectura, sino de la forma de pensar y ver la vida. Se trata de encontrar el equilibrio y la autonomía en los seres humanos. Se necesita un cambio estructural de pensamiento para poder examinar, orientar y reacondicionar cada elemento hacia un destino distinto para la comunidad. Es interesante que cada persona realice una mirada introspectiva que le permita cavilar acerca del aporte que está generando como miembro activo de un lugar.

Por consiguiente, se considera necesario realizar un análisis retrospectivo no solo de la arquitectura vernácula, sino de la caracterización que se tiene como humanidad, interpretando y trasladando la historia hacia la necesidad contemporánea. No se trata de reproducir la composición antigua de lo vernáculo, porque culturalmente la sociedad es diferente. Al contrario, se busca aprovechar estos saberes que han

trascendido en el tiempo de una forma un tanto difusa, pero existente. El obtener una posición crítica personal es de gran valor para el quehacer arquitectónico actual, ya que se comienzan a generar soluciones efectivas y no simplemente lo que está de moda. Se trata de ser más solidario y responsable con la comunidad.

Este capítulo recopila criterios potenciales que servirán para el desarrollo del modelo arquitectónico posterior, entre los cuales están:

- Utilizar los materiales a partir de su ciclo de vida, en donde casi la totalidad de los elementos utilizados se reincorporen al paisaje una vez terminado su ciclo de vida útil.
- Utilizar huertos urbanos para fomentar la autosuficiencia de la comunidad y fortalecer la producción y los intercambios.
- Utilizar materiales locales, como la tierra, la madera, la paja y el ladrillo artesanal.
- Utilizar la técnica constructiva del bahareque. Esta responde eficazmente a parámetros ambientales, sostenibles y constructivos.
- Generar reciclaje en edificaciones y espacios degradados e inutilizados.
- Fomentar la apropiación del espacio a través de la identidad de los usuarios y del respeto hacia el contexto emplazado.
- Utilizar el concepto espacio contemplativo dentro del proyecto, obteniendo como resultado un elemento dispuesto a contener diferentes simbolismos.

Capítulo 3

Análisis Comparativo de Sistemas Constructivos

En el presente capítulo se realizará un análisis comparativo de dos sistemas constructivos, uno más convencional y otro que se fundamenta en los modelos de la arquitectura vernácula cañari que ha sido estudiada previamente.

Dentro del contexto de la ciudad de Cuenca, los procesos constructivos se han dado en función de las necesidades de los clientes y la accesibilidad a los diferentes materiales de construcción. Desde un comienzo, los sistemas constructivos respondían a saberes ancestrales con materiales obtenidos del entorno y técnicas aprendidas a lo largo del tiempo.

En regiones interandinas era muy común observar viviendas construidas en tierra, debido a que su condición climática exigía un material capaz de absorber el calor del exterior ([Pesántez & González, 2011](#)). Sin embargo, en la década de los cincuenta, estas técnicas constructivas se fueron desvaneciendo debido a la llegada de la globalización e industrialización, apareciendo como nuevo sistema constructivo el sistema de hormigón, convirtiéndose en uno de los sistemas estándar de los más utilizados y más comunes en las obras de la ciudad de Cuenca y del Azuay.

Por esta razón, para el sistema constructivo convencional se ha tomado la solución de pórticos de estructura de hormigón armado con losa colaborante y cerramiento de bloque de hormigón, el cual se constituye como una de las tecnologías más utilizadas en la actualidad. Para el sistema constructivo de la arquitectura vernácula se ha contemplado una interpretación moderna de la técnica del bahareque para el cerramiento, una estructura aporticada de madera nacional y una cubierta con estructura de madera y teja. Es necesario acotar que este modelo coincide con las características vernáculas revisadas en capítulos previos. La comparación entre estos dos componentes constructivos, permitirá analizar en datos cuantitativos la mejor opción constructiva.

Para cumplir con este objetivo, se ha propuesto realizar este análisis bajo paráme-

tros constructivos, económicos y ambientales. Para cada sistema constructivo, se tomará el mismo volumen y tipo de obra construida en los dos casos, cambiando en cada caso el sistema estructural y de envolvente. El alcance de esta comparativa se circunscribe a estos dos rubros de obra, ya que no se contemplan, instalaciones ni acabados. La finalidad que busca este análisis es confirmar la hipótesis de que el modelo vernáculo es más ventajoso en todos los criterios estudiados.

Este capítulo, se estructura a partir del cumplimiento de tres fases previas: la primera, comprende el desarrollo de una sección constructiva de cada uno de los sistemas a analizar, de manera que se pueda conocer la composición tecnológica de cada uno, siendo posible identificar los elementos que interfieren en su configuración. Una vez que se haya identificado los sistemas constructivos y sus elementos, se procederá a clasificar cada uno de ellos en dos componentes: Estructura y Envolvente. Para cada caso de estudio, se obtendrá las respectivas cantidades de obra y se elaborará un presupuesto.

Es necesario mencionar que en este análisis no se tomarán en cuenta los acabados y los costos indirectos. Finalmente, se realiza el análisis del ciclo de vida a través de la energía incorporada de los materiales, analizando de igual forma la Estructura y la Envolvente. A continuación, se describe cada sistema constructivo con su respectiva sección.

3.1. Sistema constructivo convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque

Descripción del espacio:

- Área de construcción: $25m^2$
- Espacio interior: Único espacio $5m \times 5m$
- Muros de bloque de concreto $e = 0,20m$, fachada vista.
- Puerta de madera de $1,00m$ de ancho y $2,10m$ de altura
- Ventanas de aluminio y vidrio de $0,70m$ de ancho y $1,00m$ de altura
- Piso de hormigón $0,20m$
- Forjado de hormigón Vigas IPN 180 + placa colaborante $e = 0,1m$ + malla electrosoldada R-84 + conectores de corte.
- Columnas de hormigón armado.

Figura 3.1: Vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.



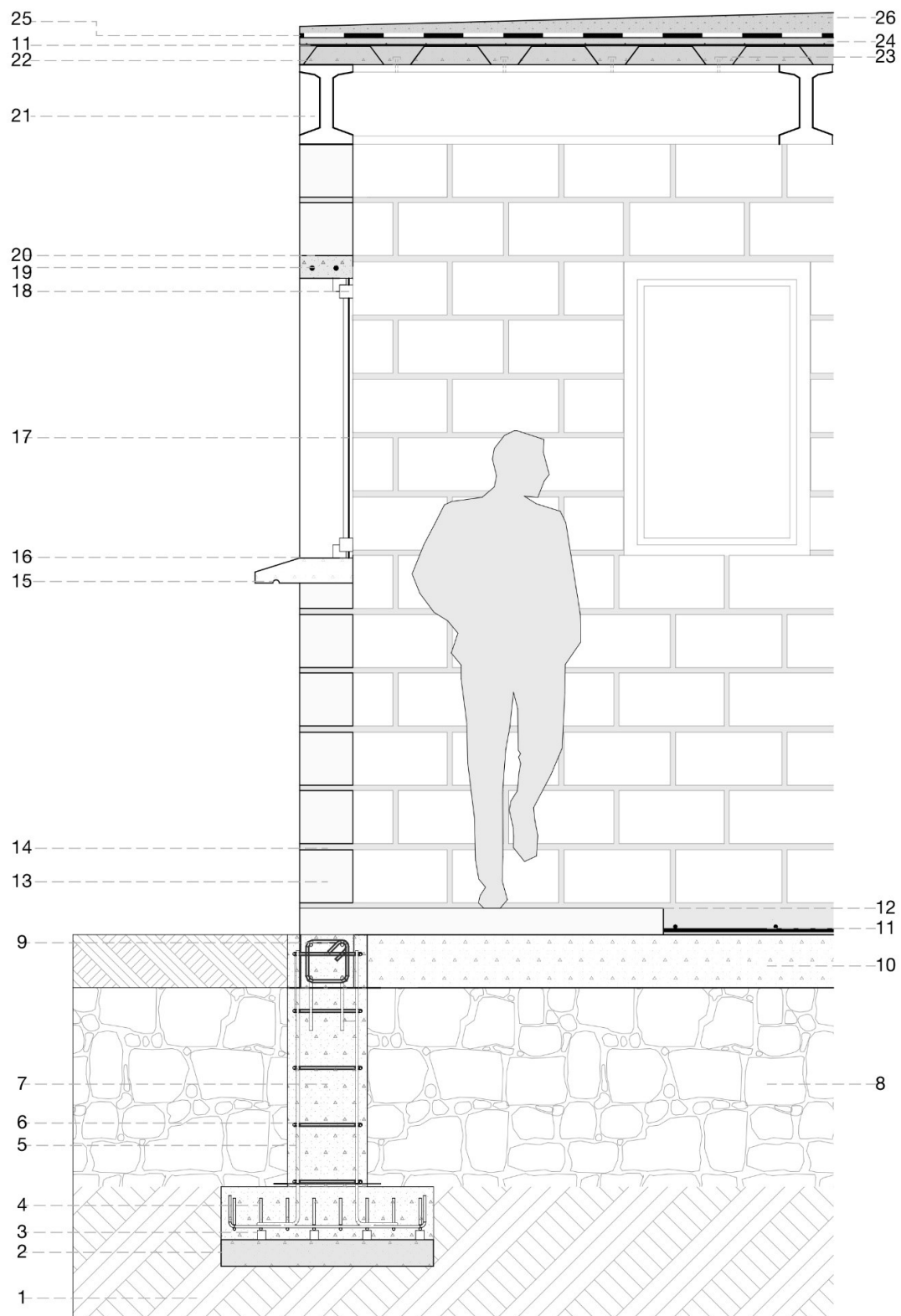
Fuente y Elaboración: Propia

Figura 3.2: Especificaciones técnicas vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.

Especificaciones	
1. Suelo compactado 2. Hormigón simple de limpieza $f'c = 180\text{kg/cm}^2$ 3. Alzas de separación PCV 5cm 4. Parrilla de acero de refuerzo con varillas $d = 12\text{mm}$, cada 10cm 5. Varillas de acero de refuerzo $d = 12\text{mm}$ 6. Estribos $25 \times 25\text{cm}$ con varillas $d = 10\text{mm}$ cada 20cm 7. Hormigón simple de 180kg/cm^2 8. Muro de cimentación hormigón ciclópeo 60 % en concreto 40 % piedra. 9. Estribos $15 \times 15\text{cm}$ con varillas $d = 8\text{mm}$ cada 20cm 10. Cadena de hormigón armado $20 \times 20\text{cm}$ 210kg/cm^2 11. Malla electrosoldada R84 12. Hormigón simple $f'c = 210\text{ kg/cm}$ $e = 10\text{cm}$ 13. Bloque de hormigón $40 \times 20 \times 20$ 14. Mortero de hormigón	15. Goterón a 10cm de la mampostería 16. Vierteaguas 17. Vidrio 3mm 18. Marco de ventana de aluminio 19. Varillas de acero de refuerzo $d = 12\text{mm}$ 20. Hormigón simple para dinteles $f'c 180\text{ kg/cm}$ 21. Viga IPN 180 22. Placa colaborante de acero galvanizado G90, novalosa $e = 1\text{mm}$ 23. Conectores de corte 24. Hormigón simple $f'c = 210$ para chapa de compresión $e = 5\text{cm}$ 25. Lámina asfáltica impermeabilizante autoprottegida de betún polimérico $e = 3\text{mm}$ 26. Hormigón $f'c 180\text{ kg/cm}^2$ para formación de pendiente (2 %)

Fuente y Elaboración: Propia

Figura 3.3: Sección constructiva vivienda convencional de estructura de hormigón y cerramiento de bloque.



Fuente y Elaboración: Propia

3.2. Sistema Constructivo Bahareque

Descripción del espacio:

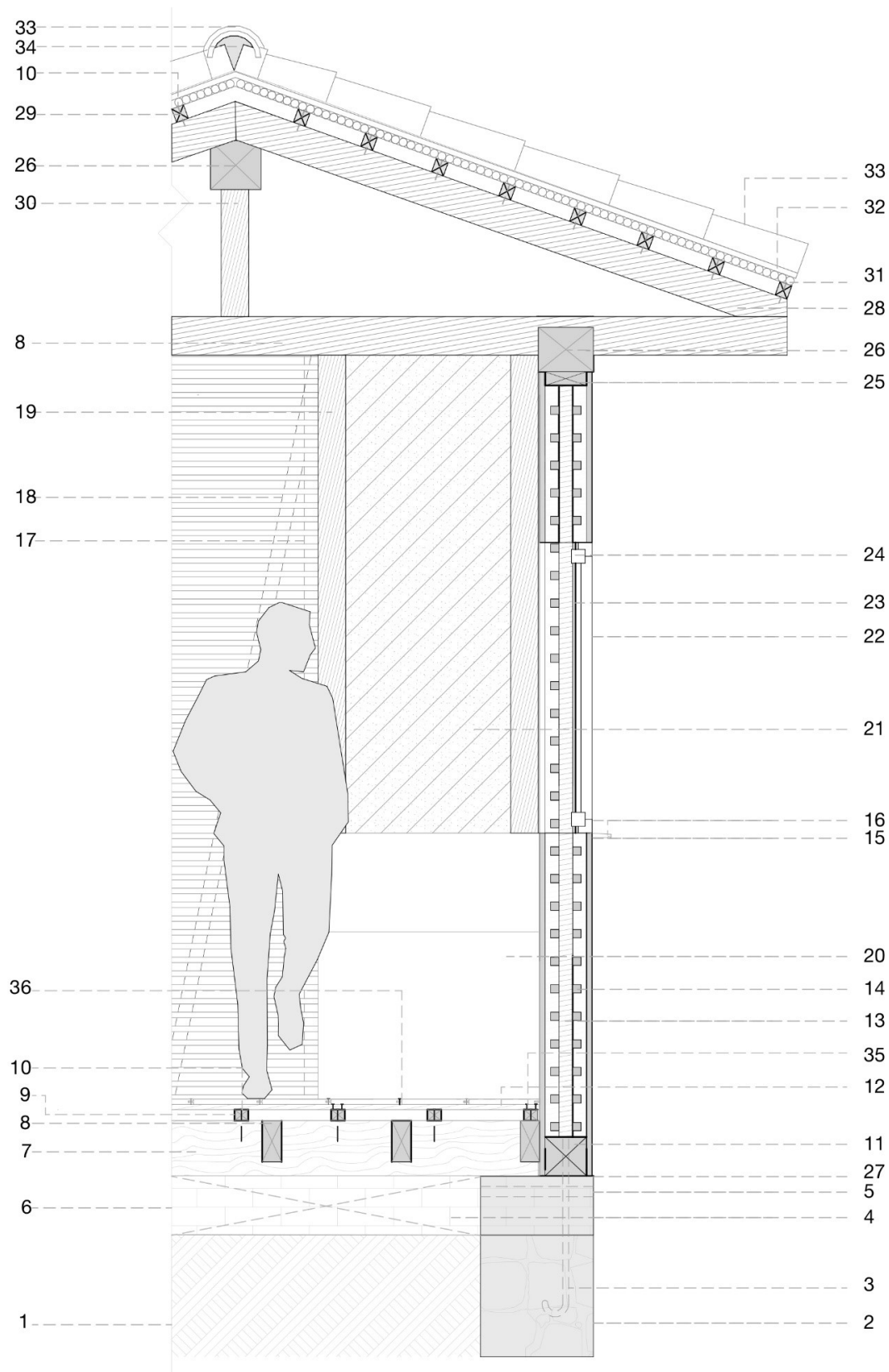
- Área de construcción: 25 m²
- Espacio interior: Único espacio 5 m x 5 m
- Muros de bahareque: tira de madera entrelazadas de 2x3 cm + relleno con mortero de tierra
- Puertas de madera de 1.00m de ancho y 2.10m de altura
- Ventanas deslizantes de madera de 0.70m de ancho y 1.00m de altura
- Piso de duela madera + tableros Plywood
- Cubierta de estructura de madera y teja cerámica a dos aguas con una inclinación de 35 % y aleros de 0.70m

Figura 3.4: Vivienda vernácula de bahareque.



Fuente y Elaboración: Propia

Figura 3.5: Sección constructiva vivienda vernácula de bahareque



Fuente y Elaboración: Propia

Cuadro 3.1: Especificaciones técnicas vivienda vernácula de bahareque

Especificaciones	
1. Suelo natural 2. Cimiento de hormigón ciclópeo 60 % hormigón simple $f'c=180$ kg/cm y 40 % piedra canto rodado 3. Varilla corrugada para anclaje solera - cimentación 4. Sobrecimiento de ladrillo tochana 28x13x8cm 5. Rejilla para ventilación 6. Cámara de aire $h=30$ cm 7. Viga corona de madera 20x20cm separación cada 60cm 8. Viga secundaria de madera 7x15cm separación cada 40cm. 9. Tira de madera 4x5cm separación cada 40cm 10. Clavo de acero 4" 11. Solera inferior de madera 20x10cm 12. Duela de madera barnizada con tratamiento de laca 13. Parante de madera 20x10cm 14. Taco de madera 3x3cm 15. Goterón a 10cm de la mampostería 16. Vierteaguas 17. Tope de madera 4x5cm	18. Tira de madera en diagonal 4x5cm 19. Columna de madera 15x15cm 20. Revoque de tierra $e=3$ cm 21. Primera capa de tierra (tierra+ paja+estiercol) 22. Marco de madera 23. Vidrio 3mm 24. Cabezal de madera 25. Solera superior de madera 20x10cm 26. Viga de madera 20X20cm 27. Lámina asfáltica de protección modificada con polímeros SBS 3.80mm 28. Viga inclinada de madera 30° de inclinación 7x15cm 29. Tira de madera 4x5cm separación cada 40cm 30° de inclinación 30. Tocho de madera 31. Enchacliado o cama de carrizo 32. Capa de barro $e=12$ cm 33. Teja artesanal 34. Mortero de barro para cumbrero 35. Clavo de acero 2" 36. Tablero de plywood 1,22 x 2,44m

Fuente y Elaboración: Propia

A continuación, se procede a categorizar los elementos que intervienen dentro de los componentes de la estructura y la envolvente.

Cuadro 3.2: Materiales de dos sistemas constructivos: Estructura y Envolvente

MATERIALES			
Componente	Elemento	Sist. Constructivo Bloque Chapa	Sist. Constructivo Bahareque
Estructura	Cimentación	Hormigón armado	Hormigón ciclópeo
	Columnas	Hormigón armado	Madera
	Vigas	Hormigón armado	Madera
	Losas	Deck y Hormigón armado	_____
	Cubierta	_____	Madera
Envolvente	Mampostería	Bloque de Hormigón	Tierra Cruda
	Cubierta	Hormigón e impermeabilizante	Tierra y Teja

Fuente y Elaboración: Propia

A continuación, se procede a categorizar los elementos que intervienen dentro de los componentes de la estructura y la envolvente.

3.3. Análisis Económico

El objetivo de este apartado es determinar los costos referenciales de construcción por metro cuadrado de los rubros descritos de cada uno de los sistemas constructivos comparados. Los valores se han obtenido a través de precios referenciales propuestos por la Cámara de Construcción de Cuenca (2016).

- **Presupuesto referencial sistema constructivo convencional bloque - chapa**

Cuadro 3.3: Presupuesto referencial de la vivienda de hormigón

Volumen del bloque de hormigón sin acabados (25m ²)					
Item	Descripción	U	Cant	P. Unit	P. Total
1	Obras Preliminares				55.25
1001	Replanteo y nivelación	m ²	25	2.21	55.25
2	Excavaciones, rellenos, cimentación, estructura				2901.29
2001	Excavación manual de cimientos hasta 1.00 de profundidad	m ³	6.68	7.96	53.17
2002	Replanteo de piedra de canto rodado	m ³	0.56	119.1	66.70
2003	Relleno compactado con material de sitio	m ³	5	5.53	27.65
2004	Hormigón de limpieza f'c 180 kg/cm ²	m ³	0.4	128.91	51.56
2005	Hormigón simple f'c 180 kg/cm ² para base de zapatas	m ³	0.8	127.65	102.12
2006	Hormigón simple f'c 210 kg/cm ² para zapatas no incluye encofrado	m ³	0.288	124.57	35.88
2007	Hormigón simple f'c 210 kg/cm ² para columnas incluye encofrado	m ³	1.08	240.97	260.25
2008	Hormigón simple f'c 210 kg/cm ² cadenas incluye encofrado	m ³	1.692	213.04	360.46
2009	Hormigón simple f'c 210 kg/cm ² para losas	m ³	2.5	106.09	265.23
2010	Encofrado recto para zapatas	m ²	1.6	8.81	14.10
2011	Acero de refuerzo para zapatas	kg	57.44	1.98	113.73
2012	Acero de refuerzo cadenas de cimentación	kg	212.85	1.98	421.44
2013	Acero de refuerzo para columnas	kg	217.8	1.98	431.24
2014	Acero de refuerzo para dinteles	kg	72.72	1.98	143.99
2015	Malla electrosoldada	m ²	25	6.3	157.50
2016	Acero de refuerzo para losa colaborante	kg	196.07	1.98	388.22
2017	Hormigón simple dinteles f'c 210 kg/cm ²	m ³	0.054	149.25	8.06
3	Mampostería				555.62
3004	Mampostería de bloque e=20cm	m ²	56.01	9.92	555.62

Item	Descripción	U	Cant	P. Unit	P. Total
4	Cubierta				2869.125
4001	Viga IPN 180 6mts	Und.	5	160.8	804
4002	Placa colaborante de acero galvanizado G90 e=1mm	m ²	36	20.5	738
4003	Malla electrosoldada para entepiso	m ²	25	6.3	157.5
4004	Conectores de corte	Und.	25	0.95	23.75
4005	Hormigón simple f'c 210 kg/cm2 para chapa de compresión 5cm	m3	1.25	106.9	133.63
4006	Lámina asfáltica impermeabilizante autoprotegida de betún polimérico	m ²	25	14.96	374
4007	Hormigón f'c 180 kg/cm2 para formación de pendiente (2 %)	m3	5	127.65	638.25
5	Carpintería de madera				202.75
5001	Puerta principal (0,90x2,10)	Und.	1	202.75	202.75
6	Aluminio y vidrio				130.56
6001	Ventana corrediza de aluminio y vidrio (0,7x1,00)	Und.	3	43.52	130.56
7	Obras finales				63.5
7001	Encofrado recto para zapatas	Und.	25	2.54	63.5
Subtotal					6778.10
Área de construcción interior m2					25
Costo por m2 de construcción interior sin directos					271.12

NOTA: El presupuesto considera obra gris, no se encuentra considerado instalaciones eléctricas, sanitarias y acabados

Fuente y Elaboración: Propia

■ Presupuesto referencial sistema constructivo bahareque

Cuadro 3.4: Presupuesto referencial de la vivienda bahareque

Volumen del bloque de hormigón sin acabados (25m ²)					
Item	Descripción	U	Cant	P. Unit	P. Total
1	Obras Preliminares				55.25
1001	Replanteo y nivelación	m ²	25	2.21	55.25
2	Excavaciones, rellenos, cimentación, estructura				2802.39
2001	Excavación manual de cimientos hasta 1.00 de profundidad	m ³	6.68	7.96	53.17
2002	Replanteo de piedra (40x40) e=10cm	m ³	0.256	119.1	30.49
2003	Hormigón ciclopeo en cimentación	m ³	1.088	85	92.48
2004	Encofrado recto para cimentación	m ²	28.08	12.25	343.98
2005	Varillas corrugadas para anclaje de cimentación	kg	8.21	1.98	16.26
2006	Ladrillo tochana para sobrecimiento 28x13x7	m ²	8	22.94	183.52

Item	Descripción	U	Cant	P. Unit	P. Total
2007	Lámina asfáltica de protección	m ²	5.99	7.85	47.02
2008	Columnas de madera (provisión y montaje)(15x15cm)	U	12	9	108.00
2009	Relleno compactado con material de sitio	m ³	2.5	5.53	13.83
2010	Replanto de piedra (5x5) e=10cm	m ³	2.5	119.1	297.75
2011	Viga estructural de madera instalada (20x20cm)	U	12	9	108.00
2012	Viga estructural de madera instalada (7x15cm)	U	16	9	144.00
2013	Tira de madera 4x5cm	U	10	3	30.00
2014	Tablero de madera Plywood	m ²	25	23.68	592.00
2015	Clavo de "2"	kg	10	1.13	11.30
2016	Duela de madera barnizada con clavo "1 1/2" sin cabeza	m ²	25	28.6	715.00
2017	Clavo de "4"	kg	10	1.56	15.60
3	Mampostería				1128.54
3001	Solera de madera (20x10cm)	U	8	5.86	46.88
3002	Tira de madera 4x5cm para mampostería	U	64	3	192.00
3003	Piezas de madera colocación y suministro (2x3cm)	m ²	56.01	3	168.03
3004	Alambre de amarre #8	Rollo	1	2.5	7.50
3005	Revoque de tierra (barro+ estiercol +paja) e=20cm	m ²	56.01	12.75	714.13
4	Cubierta				843.60
4001	Tiras de madera de 4cmx5cm	U	20	3	60
4002	Viga de madera	U	20	9	180
4003	Clavo de "4"	kg	10	7.64	76.40
4004	Enclavado o cama de carrizo	Atados	40	3.25	130
4005	Cama de barro e=12cm	m ²	25	10	250
4006	Teja artesanal	U	640	0.23	147.20
5	Carpintería de madera				293.80
5001	Puerta principal (0,90x2,10)	Und.	1	202.75	202.75
5002	Ventana de madera y vidrio (0,7x1,00) e=6mm	m ²	30.97	2.94	91.05
6	Obras finales				63.5
6001	Limpieza de la obra	m ²	25	2.54	63.5
Subtotal					5187.07
Área de construcción interior m2					25
Costo por m2 de construcción interior sin directos					207.48

NOTA: El presupuesto considera obra gris, no se encuentra considerado instalaciones eléctricas, sanitarias y acabados

Fuente y Elaboración: Propia

De acuerdo al análisis realizado, los resultados obtenidos muestran que, en el pri-

mer caso, el costo por metro cuadrado de construcción de un volumen convencional elaborado con el sistema constructivo de hormigón es de \$271,12, mientras que, en el caso del bahareque, el valor final obtenido es de \$207,48 por metro cuadrado.

1. Sistema constructivo convencional de hormigón, precio por m2 \$271,12
2. Sistema constructivo tradicional de bahareque, precio por m2 \$207,48

En este sentido, el sistema constructivo del bahareque representa un 24% menos del total del valor obtenido en la otra componente constructiva. Esta diferencia es sustancial y coloca en una situación preponderante al modelo de bahareque respecto al de hormigón. Se rompe además una idea preconcebida de que el segundo sistema es más económico.

Conforme a los resultados obtenidos en la componente económica, es posible evidenciar que las construcciones vernáculas eran totalmente sostenibles, debido a la optimización de los materiales, la producción local y el trabajo comunitario. En diversas regiones del mundo, las construcciones tradicionales se estructuraban a partir de sistemas económicos que evitaban el desperdicio y promovían el ahorro energético a través de sus materiales (Oliver, 1987). Esta última será analizada y comprobada a continuación.

3.4. Análisis Energía Incorporada.

Como ya se indicó previamente en la literatura de capítulos anteriores, la energía incorporada está relacionada con la cantidad de energía requerida en los diferentes procesos constructivos, que van desde la extracción de materia prima, su transformación y finalmente la puesta en obra. En este apartado se realizará una comparación entre la Energía Incorporada (EI) que aplica a cada proceso constructivo, tanto del bahareque como del sistema de hormigón. Este análisis se desarrollará a partir de las categorías previamente mencionadas, la estructura y la envolvente. De cada una de ellas se ha desglosado los diferentes materiales que intervienen en cada composición constructiva.

En este sentido, para obtener la EI total de cada sistema constructivo, es necesario calcular la Energía Incorporada de cada material, estos están en función de las variables de peso del material (kg), obtenidas en las cantidades de obra de los materiales con su respectivo peso específico; y la Energía Incorporada por unidad de peso del material ($M \frac{J}{kg}$), estos valores se han obtenido de (Díaz, 2014; Schmitt, 2013; Vázquez, 2001). La siguiente fórmula establece esta relación:

$$\text{Energía Incorporada Total (MJ)} = \text{Peso material (kg)} * \text{EI del material } \left(M \frac{J}{kg} \right)$$

La finalidad que persigue el estudio de la Energía Incorporada es disminuir el impacto ambiental generado en el proceso constructivo de la edificación, permitiendo reducir el consumo energético global de la obra. En consecuencia, el análisis de energía incorporada se convierte en una importante variable a considerar al momento de generar construcciones sostenibles, debido a que es posible identificar los materiales que poseen una energía incorporada baja. Además, mediante esta consideración es posible reducir el impacto ambiental, mitigar la emisión del CO₂ y disminuir los residuos en la obra. A continuación, se obtendrá la energía incorporada total de cada sistema constructivo analizado, para de esta manera poder establecer una comparación entre estos dos componentes.

▪ **Sistema constructivo convencional de hormigón.**

Cuadro 3.5: Energía incorporada total del sistema constructivo de Hormigón

SISTEMA CONSTRUCTIVO HORMIGÓN						
			Material	Energía Incorpo- rada MJ/Kg	Peso (Kg)	MJ Total
Estructura	Cimient.	Hormigón armado	Hormigón	0.6	3571.2	2142.72
			Acero estructural	35	57.44	2010.4
	Columnas	Hormigón armado	Hormigón	0.6	2592	1555,2
			Acero estructural	35	217.8	7623
	Vigas	Hormigón armado	Hormigón	0.6	4060.8	2436,48
			Acero estructural	35	212.58	7440.48
		Vigas IPN	Acero estructural	35	109.5	3832.5
	Losas	Hormigón armado	Hormigón	0.6	24000	14400
			Acero estructural	35	196.07	6862.45
		Losa Co- laborante	Acero galvanizado	25	245.50	6737.5
Envolvente	Mampost.	Bloque hormigón	Bloque de hormigón	1.3	18480	24024
			Mortero de cemento	1.6	3360	5376
	Cubierta	Plana no transitable	Betún	51	100	5100
			Hormigón	0.6	12000	7200
Energía Incorporada Total					96740.73 MJ	

Elaboración: Propia

De acuerdo al análisis realizado, los resultados obtenidos en el sistema constructivo de hormigón demuestran que la energía incorporada (EI) para el componente de la Estructura es de 55040,725 MJ, representando el 57 % del total del volumen de hormigón. Mientras, en la componente de la Envolvente la energía incorporada es de 41700 MJ, representando el 43 % restante del volumen total. Este resultado

demuestra el predominio de la Estructura sobre la Envolvente, esto se da por la utilización de materiales pesados en este sistema constructivo, como es el caso del hormigón y el acero.

■ **Componente Estructura.**

Este primer modelo está conformado por una cimentación de hormigón armado, columnas y vigas de hormigón armado. Dentro de la componente de Estructura, el elemento que mayor energía incorporada posee es la losa de hormigón armado, representando el 39 % del total de la Estructura. La cantidad de EI utilizada es de 21262,45 MJ, debido a que cubre una grande área dentro del sistema constructivo. El segundo elemento que representa mayor porcentaje dentro de la Estructura son las vigas de hormigón, representando el 25 % del total de la estructura. La cantidad de EI utilizada es de 13709,455 MJ. Finalmente, los otros componentes del sistema representan el 36 % del total.

De acuerdo a estos resultados, en la componente Estructura, el material que mayor energía incorporada posee es el hierro con 35 (MJ/kg), seguido del acero galvanizado con 25 (MJ/kg). El resto de elementos poseen valores mínimos de (EI). Sin embargo, la relación depende considerablemente del peso total del elemento, en este caso, el hormigón posee un peso de 34224 (kg), seguido del hierro con 793, 395 (kg) y el acero galvanizado 245,5 (kg).

En este sentido, el elemento de mayor incidencia de Energía Incorporada (EI) es el acero estructural, representa el 51 % del total de la estructura, seguido del hormigón con 37 % y finalmente el acero galvanizado 12 %. En conclusión, la combinación entre el hierro y el hormigón, que se utilizan habitualmente en las losas de hormigón armado, resulta una gran demanda de energía incorporada dentro de la edificación.

■ **Componente Envolvente**

La Envolvente del sistema constructivo analizado está compuesta por cerramiento de bloque de hormigón y mortero de cemento para su composición. Con respecto a la envolvente de la cubierta no transitable se utiliza hormigón para pendientes e impermeabilizante. Sin duda, el elemento de mayor porcentaje es la mampostería de bloque, representando el 70 % del total de este componente. La cantidad de EI utilizada es de 29400 MJ, debido a que cubre toda el área del modelo. Por otra parte, aparece la cubierta, representando el 30 % del volumen total. La cantidad de EI utilizada es de 12300 MJ.

De acuerdo a estos resultados, en la componente Envolvente, el material que mayor energía incorporada posee es la lámina impermeabilizante de betún con 51 (MJ/kg), seguido del mortero de cemento con 1,6 (MJ/kg), y finalmente el bloque de hormigón con 1,3 (MJ/kg). Sin embargo, el impacto de cada material depende de las dos variables previamente mencionadas, el peso y la energía incorporada por unidad de peso de los materiales. En este caso, el bloque de hormigón posee un peso de 18480 (kg), seguido del hormigón con 12100 (kg), el mortero de cemento con 3360 (kg) y la

lámina impermeabilizante con 100 (kg). Finalmente, el elemento de mayor incidencia de Energía Incorporada (EI) es el bloque hormigón por su peso.

Cuadro 3.6: Energía incorporada total del sistema constructivo vernáculo de bahareque.

SISTEMA CONSTRUCTIVO BAHAREQUE						
Estructura			Material	Energía Incorpo- rada MJ/Kg	Peso (Kg)	MJ Total
	Cimient.	Hormigón ciclópeo	Hormigón (60 %)	0.6	1566.72	940.03
			Canto rodado (40 %)	0.01	739.84	7.39
	Sobrecimt.	Ladrillo	Ladrillo Tochana	3	3120	9360
	Columnas	Madera	Madera	4.7	348.3	1637.01
	Vigas	Madera	Madera	4.7	1415.99	6655.15
	Piso	Madera	Madera	4.7	43	202.10
			Plywood	5	487.50	2437.5
Cubierta	Madera	Madera	4.7	362.2	1702.34	
Envolvente	Mampost.	Tierra	Madera	4.7	4121.12	19369.27
			Revoque de tierra	1.5	10920	16380
	Cubierta	Tierra y Teja	Tierra	1.5	3900	5850
			Teja	4.59	1600	7344
Energía Incorporada Total					71884.7974 MJ	

Elaboración: Propia

Recuperado de: (Díaz, 2014; Schmitt, 2013; Vázquez, 2001)

De acuerdo al análisis realizado, los resultados obtenidos en el sistema constructivo de bahareque demuestran que la energía incorporada (EI) para el componente de la Estructura es de 22941,5334 MJ, representando el 32 % del total del volumen de hormigón. Mientras, en la componente de la Envolverte la energía incorporada es de 48943,264 MJ, representando el 68 % restante del volumen total. Este resultado demuestra que la inserción de materiales de recubrimiento tanto en la composición del muro como en la cubierta generan el incremento de la (EI) de este componente.

■ Componente Estructura

Este segundo modelo está conformado por una cimentación de hormigón ciclópeo, columnas y vigas de madera natural. Dentro de la componente de Estructura, el elemento que mayor energía incorporada es el sobrecimiento de ladrillo tochana, representando el 41 % del total de la Estructura. La cantidad de EI utilizada es 9360 MJ. El segundo elemento que representa mayor porcentaje dentro de la Estructura son las vigas de madera, representando el 29 % del total de la estructura. Esto debido a que la composición estructural del sistema de bahareque conlleva la utilización

de varios elementos de soporte. La cantidad de EI utilizada es de 6655,153 MJ. Finalmente, los otros componentes del sistema representan el 30 % del total.

De acuerdo a estos resultados, en esta componente, el material que mayor energía incorporada posee es el Plywood con 5 (MJ/kg), seguido de la madera natural con 4,7 (MJ/kg) y el ladrillo tochana con 3 (MJ/kg). El resto de elementos poseen valores mínimos de (EI). Sin embargo, la relación depende considerablemente del peso total del elemento, en este caso, el ladrillo tochana utilizado en el sobrecimiento posee un peso mayor de 3120 (kg), seguido de la madera natural con 2169,49 (kg), el hormigón con 1566,72 (kg), el canto rodado con 739,84 (kg) y finalmente el Plywood con 487,5 (kg).

En este sentido, dentro de la componente Estructura, el elemento de mayor incidencia de Energía Incorporada (EI) es la madera, representa el 44 % del total de la estructura, seguido del ladrillo tochana con un 41 %, el Plywood el 11 % y finalmente el hormigón ciclópeo 4 %.

En conclusión, el impacto de los elementos constructivos va depender de la cantidad de material utilizado en el sistema y de la energía que incorpora ese material. En este caso, la madera posee una energía incorporada menor al Plywood, sin embargo, por su peso se convierte en el componente más alto en (EI) dentro de la Estructura.

■ **Componente Envolvente**

La Envolvente del sistema constructivo analizado está compuesta por tiras de madera entrelazadas y recubiertas con relleno de tierra en la mampostería. Con respecto a la Envolvente de la cubierta se ha utilizado teja artesanal colocada sobre una cama de tierra. En este caso, el porcentaje de la mampostería de tierra, representa el 73 % del total de este componente. La cantidad de EI utilizada es de 35749,264 MJ, debido a que cubre toda el área del modelo. Por otra parte, aparece la cubierta, representando el 27 % del volumen total. La cantidad de EI utilizada es de 13194 MJ.

De acuerdo a estos resultados, en la componente Envolvente, el material que mayor energía incorporada posee es la madera con 4,7 (MJ/kg), seguido de la teja con 4,59 (MJ/kg) y el revoque de tierra 1,5 (MJ/kg). Sin embargo, el peso y la energía incorporada por unidad de peso de los materiales influyen considerablemente en este análisis. Dentro de la Envolvente, el revoque de tierra posee un peso de 149820 (kg), seguido de la madera con 4121,12 (kg) y finalmente la teja 1600 (kg).

Finalmente, el elemento de mayor incidencia de Energía Incorporada (EI) es la tierra debido que la configuración del bahareque requiere una gran demanda de material, representa el 45 % del total de la Envolvente, seguido de la madera natural 40 %, y finalmente la teja con el 15 %.

A nivel general, la transición entre los sistemas constructivos vernáculos y los industrializados, ha supuesto un incremento en la EI de los materiales, aun utilizándose

un mayor volumen de obra en los cerramientos en el tradicional. El sistema constructivo del bahareque presenta una EI de 2875.39 MJ/m² en comparación con la EI de 3869.629 MJ/m² obtenida por el volumen de hormigón.

Los resultados demuestran que la Energía Incorporada en la construcción del sistema constructivo de bahareque es menor en un 26 % a la utilizada en el sistema constructivo convencional. Es decir, la diferencia del total de Energía Incorporada entre el sistema de bahareque con el sistema de hormigón es de 24855,9276 MJ.

3.5. Conclusiones del Capítulo.

Este capítulo presenta como resultado que, abordando los parámetros constructivos, económicos y ambientales, ha sido posible demostrar las bondades de la construcción vernácula sobre los sistemas utilizados actualmente.

En la variable económica se ha podido evidenciar los buenos resultados del sistema constructivo de bahareque, representando un 24 % menos de coste obtenido que en el otro caso de estudio. Esto demuestra que las construcciones vernáculas, al ser autosuficientes, generaban producción distribución y consumo local, ahorrando la importación y el transporte de materiales.

La variable ambiental se ha podido desarrollar a través de la energía incorporada del material. Por un lado, el primer modelo de bloque de hormigón posee mayor energía incorporada en su Estructura antes que en la Envolvente, esto se da por el gran peso sus elementos. A diferencia del modelo de bahareque, que posee mayor energía incorporada en su Envolvente, debido a que estas construcciones se han preocupado por ocupar mayor volumen de obra en su mampostería. Esto con el objetivo de mantener el confort al interior de la edificación.

Este estudio comparativo recopila datos relevantes para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, que se fundamentará en la utilización de materiales naturales que a su vez representan un coste energético más bajo. Además, el sistema de bioconstrucción constituye una mejora en la habitabilidad y salud de los ocupantes, suponiendo un aspecto más a favor.

Capítulo 4

Análisis y Diagnóstico del lugar

Debido al reto de la presente investigación de producir un modelo arquitectónico sostenible enfocado en lo vernáculo y en las necesidades del territorio azuayo, la elección del sitio debía contener las complejidades habituales de los proyectos que se realizan en la ciudad de Cuenca. Por ello, se huyó de espacios idílicos en los cuáles existieran grandes grados de libertad en el diseño, centrando el lugar geográfico en la zona que acumula mayores complejidades y restricciones, el centro histórico de la ciudad. El centro histórico de Cuenca se presenta como un contexto cultural y patrimonial que a lo largo del tiempo ha perdido su función básica, la de vivienda. Las problemáticas que envuelven al centro histórico se centran en: la gentrificación, conflictos de movilidad, subutilización de espacios, inseguridad, contaminación visual y ambiental, entre otros aspectos.

Se tomó como fuente principal el plan de reactivación del espacio público de Cuenca propuesto por el proyecto Cuenca Red. Este se encarga de identificar sitios que presentan condiciones desfavorables para la ciudad, como parqueaderos, edificaciones abandonadas, áreas infrautilizadas, entre otros. Tras analizar varias alternativas espaciales, se detectó que una de las zonas más degradadas y que acumula un mayor número de problemas, es la correspondiente a la parroquia de San Blas, entre las calles Miguel Ángel Estrella y Juan Bautista Stiehle ([CuencaRed, 2016](#)). Esta zona presenta varios retos para la concepción de un nuevo modelo sostenible de arquitectura en Cuenca.

El objetivo que se busca con el análisis y diagnóstico del lugar es devolver el protagonismo y la identidad de este importante sector de la ciudad, de manera que sea posible plantear estrategias eficientes que sustenten el desarrollo de la futura propuesta arquitectónica. Para ello se analiza a través de una interpretación crítica la metodología propuesta por la Dra. Laura Gallardo en su artículo “Siete puntos de análisis en el proceso proyectual. El contexto urbano en el proyecto arquitectónico”. Esto con el objetivo de orientar el análisis hacia las finalidades del proyecto arquitectónico, enfatizando la esencia y el carácter del lugar como punto de partida. La estructura metodológica de este capítulo se inspira en estos apartados, sin embargo, el desarrollo de estos, se configuran a partir de una reflexión crítica personal. Los puntos necesarios para el análisis son: *genius loci*, movimiento - quietud, análisis

climático, elementos construidos existentes, zonas verdes, estudio etnográfico y finalmente, la síntesis ([Gallardo, 2014](#)).

La revisión y análisis de estas variables permiten obtener una visión más amplia de la arquitectura vernácula, para que no sea limitada únicamente a lo estético, ambiental y a lo antropológico, sino que se ponga en valor las apropiaciones simbólicas y se recupere lo local, lo tradicional, que permita rescatar la grandeza del lugar ([Pe-sántez & González, 2011](#)). Para entender el carácter del lugar es necesario analizar el “genius loci”, este se desarrolla a continuación siguiendo las variables propuestas en la metodología previamente descrita.

4.1. Genius Loci

El genius loci es un concepto romano que se refiere a una perspectiva más simbólica, en donde cada ser tiene su propio genio, es decir, el espíritu que le proporciona vida, energía y existencia a las personas y a los lugares, permitiendo determinar su esencia. A lo largo de la historia el genius loci fue uno de los fundamentos principales para hacer arquitectura a través de la utilización de materiales y recursos locales para concebir el refugio adecuado. Es interesante ver como las comunidades generaban un genius loci a partir de la apropiación del espacio. Mientras que, en la actualidad no existe ese carácter y esencia del lugar, por ejemplo, los centros históricos ([Alves, 2017](#)).

Por esta razón se plantea analizar las siguientes variables que permitirán conocer la esencia del centro histórico de Cuenca, con el objetivo de devolver o no el sentido de pertenencia de los usuarios hacia el lugar, haciéndolos partícipes de una idiosincrasia cultural local. Por esta razón, se deben considerar las siguientes variables propuestas por [Gallardo, 2014](#):

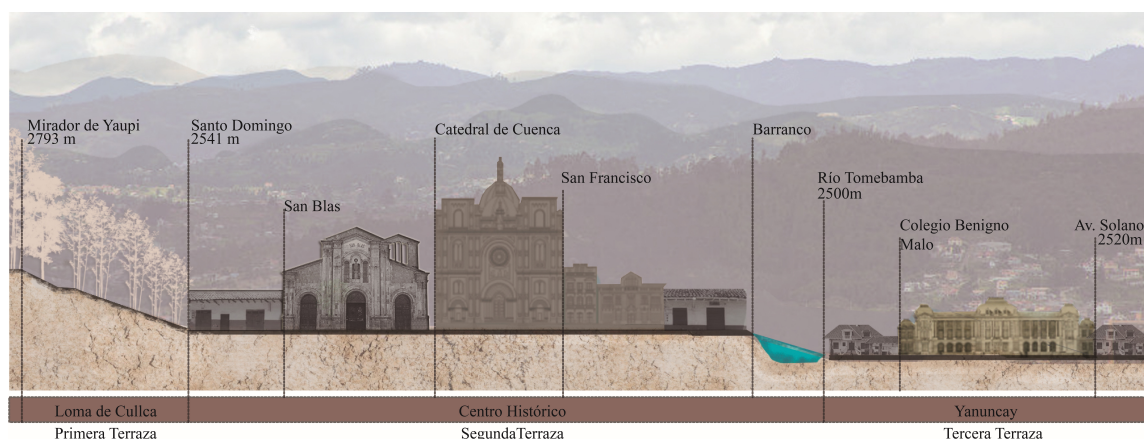
- **Ubicación y Emplazamiento:** Analizar de lo general a lo específico, de manera que se logre relacionar el terreno con el contexto y con la ciudad. Se debe tomar en cuenta la topografía general de la ciudad.
- **Estudio histórico:** Estudiar el contenido histórico del sitio para destacar valores simbólicos y de memoria.

4.1.1. Ubicación y emplazamiento

El cantón de Cuenca, perteneciente a la provincia del Azuay, se encuentra ubicado en la zona sur de la sierra ecuatoriana. El valle en el que está situado la ciudad se delimita por paisajes montañosos excepcionales. A la vez, se encuentra atravesado por un sistema hidrográfico de cuatro ríos: Tomebamba, Yanuncay, Tarqui y Machángara.

La erosión natural de estas vertientes dio como resultado la formación de tres terrazas, configuradas en diferentes niveles. La primera, ubicada al norte, conocida como colina de Cullca. La segunda, contiene al centro histórico, y la tercera terraza, situada en la orilla del río Tomebamba, conocida como el Ejido (Ver Figura 4.1).

Figura 4.1: Corte esquemático de la ciudad de Cuenca



Fuente y Elaboración: Propia

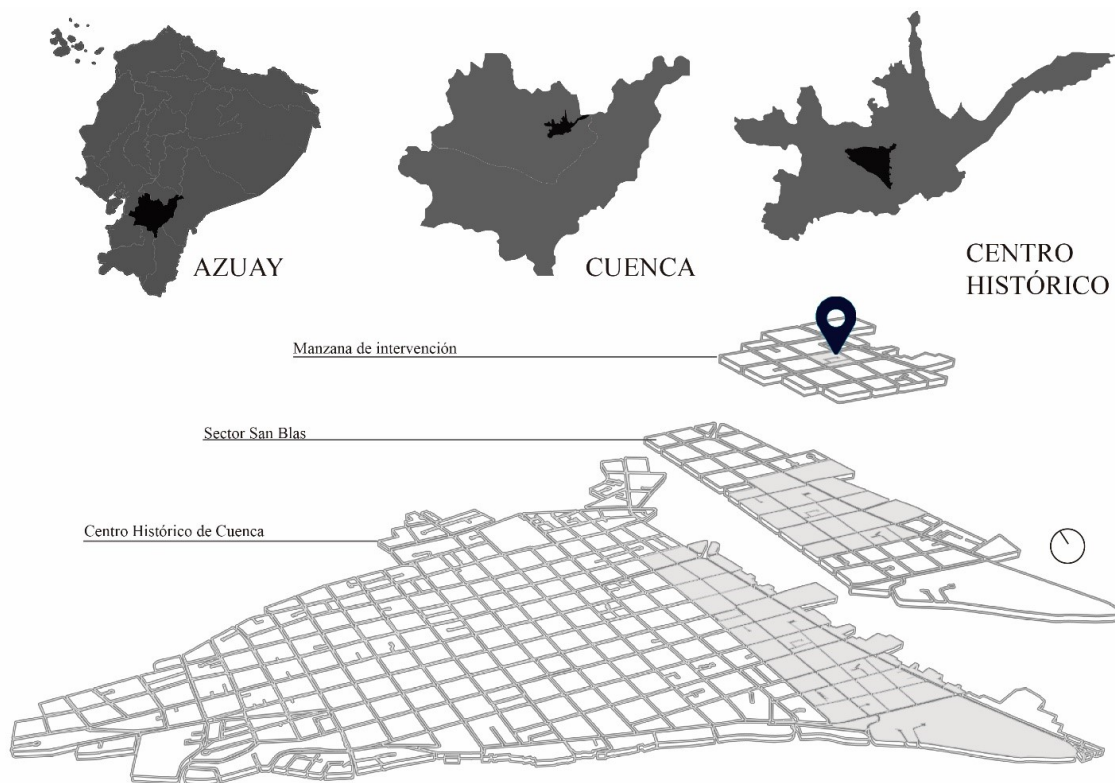
Desde el punto de vista arquitectónico y patrimonial, la ciudad se encuentra organizada bajo la traza de damero. Este sistema geométrico desarrollado en Europa y trasladado a América, es interpretado como un elemento de orden y como muestra del predominio de la cultura del pueblo conquistador (Kingman, 2006).

Sin embargo, esta concepción urbana también está presente en la ciudad de Quito. Lo que sucede es que Quito posee un terreno accidentado, mientras Cuenca, debido a la planicie donde se emplazó, permitió una mejor consolidación de esta traza (De Cuenca, 1998). Esta es una de las características morfológicas. Las edificaciones básicamente poseen la distribución interna de patio, traspatio y huerto, de inspiración andaluza. El centro histórico de la ciudad se constituye como una pieza simbólica dentro del tejido urbano de la urbe, dotando personalidad e identidad al contexto cuencano. Debido a su legado colonial y republicano, se encuentra inscrito en la lista patrimonial establecida por la UNESCO en el año 1999. Cuenca, al ser una ciudad de carácter clásico y de marcadas influencias coloniales, posee una homogeneidad entre sus fachadas, que expresan la adaptación a los modelos europeos (De Lara, 2010).

En la última década, el centro histórico ha sufrido un deterioro paulatino, reflejado en su vaciado poblacional. El congestionamiento vehicular, el deficiente estado de las edificaciones, los cambios constantes de usos y la contaminación ambiental y auditiva, son varias de las razones que han provocado el abandono residencial en la zona de las clases pudientes que en otro momento los habitaron y de la población en general. Todas estas falencias han transformado la esencia de este sector. El espíritu

de este espacio está relacionado a la acción de caminar, ya que es fundamentalmente una zona de intercambio. Más allá de lo funcional y pragmático del andar por el centro histórico, es un acto instintivo, que limita en parte la capacidad de experimentar y decodificar sensaciones, emociones y miradas de una arquitectura ilustre. El centro histórico de Cuenca no es un lugar que debe ser apreciado desde una sola perspectiva dinámica; debe permitir también ser contemplado y vivido a través acontecimientos estáticos en los que se pueda contemplar, descansar, conversar y disfrutar de la ciudad ([Martínez, 1996](#)).

Figura 4.2: Ubicación de la zona de estudio.



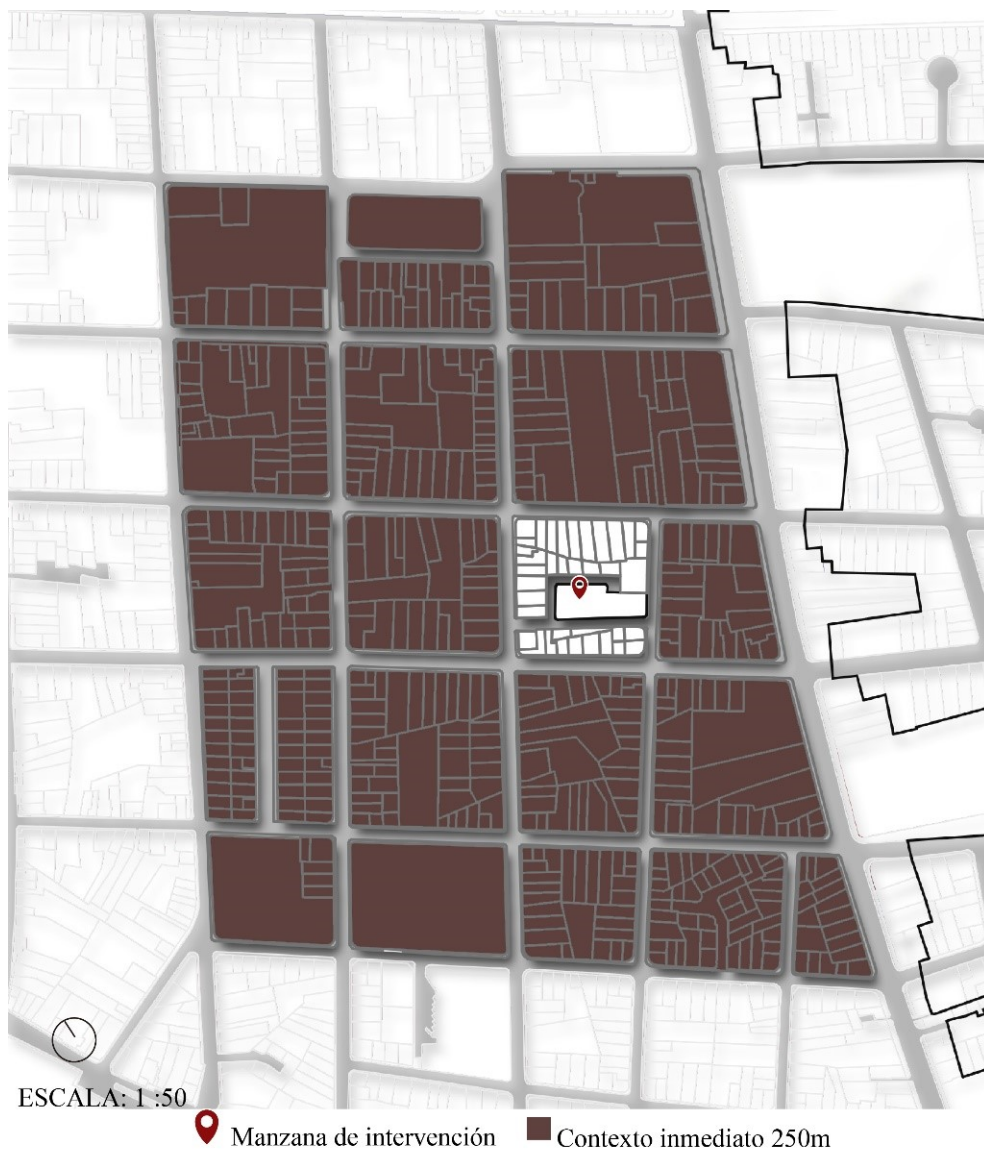
Fuente y Elaboración: Propia

Sin embargo, la falta de habitabilidad, la decadencia de espacios de quietud, la insuficiencia de áreas verdes, han generado un espacio urbano decadente. Por este motivo, a través del modelo arquitectónico propuesto, se busca devolver el valor y la sensibilidad al centro histórico de la ciudad, mediante espacios que generen una interrupción al movimiento maquinal de los usuarios. Para lograr este objetivo, la investigación recolecta la información proporcionada por el proyecto Cuenca Red ([CuencaRed, 2016](#)), en cuyo documento se establecen sitios con urgencia de intervención, entre los cuales destaca el sector de San Blas. Al realizar el estudio de los terrenos vacantes, así como también de los espacios públicos degradados, se logró determinar que la zona de estudio acumulaba un gran número de problemas, lo que

permitía añadir a la investigación de lo vernáculo una conexión con las realidades y problemáticas más acuciantes de la ciudad de Cuenca. Este sitio se encuentra ubicado dentro del conjunto urbano Mary Corilé, limitado por las calles Miguel Ángel Estrella, Juan Bautista Stiehle, Manuel Vega y Juan Jaramillo respectivamente.

4.1.2. Delimitación área de estudio

Figura 4.3: Delimitación del área de estudio.



Fuente y Elaboración: Propia

Para la delimitación del área de estudio se establece un radio de influencia de 250 m alrededor del terreno, obteniendo de esta manera datos relevantes para el desarrollo

de la propuesta arquitectónica. Al encontrarse cerca del límite del centro histórico, el sitio adquiere una connotación diferente, porque a través del futuro proyecto arquitectónico es posible generar un foco de activación social entre la zona urbana y el casco histórico de la ciudad.

4.1.3. Reseña Histórica

En general, la reseña histórica de la ciudad de Cuenca comienza con el desarrollo de diferentes culturas. En el siglo XIV, se asentó la cultura cañari de Guapondelig, que significaba la “llanura tan grande como el cielo”, debido al gran paisaje natural de la ciudad. Como ya se ha mencionado, existen escasos vestigios de edificaciones cañaris, pero en su gran mayoría fueron composiciones simples y construidas en tierra, las cuales serían destruidas para implantar sobre ellas las nuevas construcciones incásicas.

Este aspecto era muy usual en las conquistas territoriales, pues siempre se buscaba que estas sean admiradas y evidencien el sometimiento del pueblo conquistado. La llegada de los incas a mediados del siglo XV supuso un hecho relevante, ya que nace en la ciudad, el inca Huayna Cápac; con ello la urbe se convirtió en el segundo hito urbano más importante del incario, después del Cuzco ([Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2007](#)).

Entonces, sus grandes palacios y edificaciones fueron planificados bajo los criterios y saberes incásicos. A finales del año 1531 llegan los españoles y se origina una fuerte marginación racial y social, que se puede interpretar como una segregación residencial. Los indígenas se asentaban a las afueras de la ciudad, en el barrio que hoy se conoce como San Blas, reconocido por ser “barrio de indios”; mientras que los españoles y criollos se ubicaban en el centro de la urbe, lugar que al día de hoy se conoce como el Sagrario. La parroquia de San Blas se configuraba como un gueto de la época, en donde existía reclusión social, aislamiento e injuria en contra de los indígenas ([Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2007](#)).

Durante esta época, se dio una influencia religiosa marcada, siendo la iglesia el símbolo de la dominación española y la que asumía la misión de catequizar y evangelizar a la comunidad indígena de la zona nororiental de la ciudad.

Estas secuelas de marginación continúan en la actualidad y, aunque un tanto imperceptibles, siguen estando presentes. Este hecho se evidenció en la socialización de la propuesta de activación del área de estudio, expuesta por el proyecto Cuenca Red (2016), a los cuales los moradores del sitio mostraron total desinterés por su intervención, haciéndose patente la descohesión social de la zona. Por esta razón, nace la motivación por conceder una perspectiva contraria a este símbolo del barrio a través de la propuesta arquitectónica, la cual se fundamentará en un criterio de inclusión, pluralismo e interculturalidad.

Cuadro 4.1: Proceso de consolidación de San Blas.

Proceso de consolidación parroquia San Blas	
Año	Suceso
1557	El 12 de abril de 1557 se construyó una capilla para realizar el culto religioso de la época.
1557	Un mes después, se construye la iglesia de San Blas, que representa el límite oriental de la ciudad.
1557	En el mismo año, se desarrolla el sector como punto de entrada para comerciantes y vendedores provenientes de la ciudad de Quito.
1580	El parque de San Blas se origina poco después de la fundación de la ciudad con la exclusión étnica de 1580. Se convierte en un barrio de indios.
1843	Se contruye la plazoleta de San Blas o parque Hurtado de Mendoza.
1869	En el gobierno garciano se expidió un decreto, en donde se definen normativas sobre construcción, empedrado y enlozado de calles y veredas. Este era el primer intento de planificación urbana en el país. La transformación de la plaza central en un jardín, sembrándose las famosas aucarias. Esto con el propósito de segregar y excluir a los indígenas.
1936	Adquiere un diseño ortogonal, que es un sistema simple donde sus edificaciones respondían a una época y a un estilo.
1950	Se propone cambios y modificaciones urbanas. El parque se convierte en el foco central de la zona, ya que se comienza a consolidar los usos comerciales en el sector.
2004	En el 2004 la municipalidad de Cuenca interviene en la regeneración urbana del parque, mejorando significativamente su imagen urbana.

Elaboración: Propia con datos tomados de (Vega, 2006)

4.1.4. Valor Patrimonial del área de estudio

El centro histórico de Cuenca, nombrado patrimonio cultural de la humanidad en el año 1999, posee un mapa de valoración patrimonial establecido por la dirección de áreas históricas de la ciudad. El sector cuenta con una edificación de valor arquitectónico A, dos de valor negativo y en gran porcentaje edificaciones sin valor.

Esta situación define al sitio de estudio como un espacio apto para el desarrollo de la propuesta por la ausencia de hitos y preexistencias patrimoniales catalogadas. El objetivo de este análisis es determinar las acciones y estrategias a tomar para la futura intervención, de manera que sea posible proponer un reciclaje de edificaciones en el proyecto, con el objetivo de ampliar el área útil para emplazar el nuevo modelo arquitectónico.

Todas las variables previamente mencionadas poseen un factor en común, la iden-

tividad y la esencia del espacio, esto tiene que ver íntimamente con la historia del lugar y la preservación del patrimonio, esta característica es evidente en la composición de lo vernáculo, ya que esta arquitectura posee un enfoque hacia lo cultural, representando su herencia como comunidad.

Figura 4.4: Valor Patrimonial del área de estudio



Elaboración: Propia con datos tomados de (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2011)

4.2. Movimiento - Quietud

Este análisis se encuentra vinculado con el *genius loci* del lugar, debido a que se busca entender la esencia que predomina en el sitio, a través de sus espacios que promueven la circulación o el descanso. Esta variable permite analizar los tipos de flujos existentes en la zona frente a los elementos de quietud, determinando que componente prevalece en el sitio. El objetivo es entablar un equilibrio entre estos componentes, prevaleciendo como protagonista principal el usuario. Para este estudio se debe considerar lo siguiente:

1. Analizar flujos existentes en el sitio, sus tipos e intensidades.
2. Detectar elementos de reposo o espacios de quietud.

4.2.1. Flujo Vehicular - Puntos de Quietud

Figura 4.5: Flujo Vehicular

Figura 4.6: Puntos de Quietud



Fuente y Elaboración: Propia

En el **Mapa anterior** 4.5 es posible evidenciar la intensidad de movimiento en varias vías de la zona. La ausencia de lugares de reposo y descanso ha generado una mayor apropiación por parte del vehículo, eliminando espacios de cohesión social en la zona. Además, no existen tramos peatonales, reduciéndose la movilidad de las personas a pie a estrechas aceras junto a las calzadas.

4.2.2. Flujo Peatonal - Puntos de Quietud

Figura 4.7: Flujo Peatonal

Figura 4.8: Puntos de Quietud

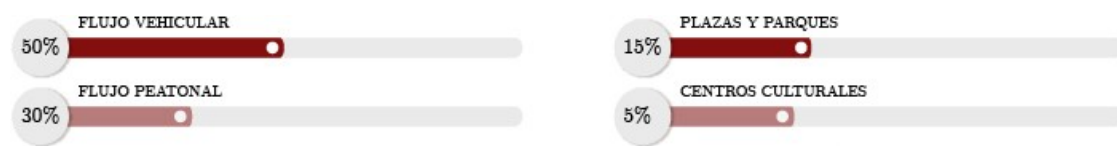


Fuente y Elaboración: Propia

Como es evidente, el flujo peatonal de la zona de intervención es intenso únicamente en las vías colindantes a espacios recreativos, educativos y administrativos.

Esto se da por la participación inminente del vehículo y el área reducida de las aceras. Todo esto ha provocado una sensación de desasosiego, inseguridad y limitada accesibilidad en gran parte del centro histórico de la ciudad. Finalmente, la relación entre el flujo de movimiento y los distintos puntos de quietud es desigual, favoreciendo en gran porcentaje al factor de movimiento. Este representa el 80 % frente al 20 % de los espacios de reposo en la zona.

Figura 4.9: Relación movimiento - quietud.



Fuente y Elaboración: Propia

Este análisis permite definir al sitio de intervención como un espacio propenso a la circulación y carente de espacios que permitan generar una pausa al movimiento del usuario. Esto genera una sensación involuntaria que ha logrado opacar la finalidad que persiguen los centros históricos, que es convertirse en un lugar que permita admirar la historia de la ciudad a través de su arquitectura ([Martínez, 1996](#)).

La importancia de este análisis radica en el cumplimiento de uno de los objetivos específicos de la presente tesis, el cual es diseñar un anteproyecto arquitectónico, por lo cual resulta necesario realizar un análisis del tipo de vías que encierran el lugar de intervención, debido a que su incidencia es trascendental dentro de la propuesta arquitectónica, ya que va a determinar las condiciones de accesibilidad desde el proyecto hacia el exterior y viceversa.

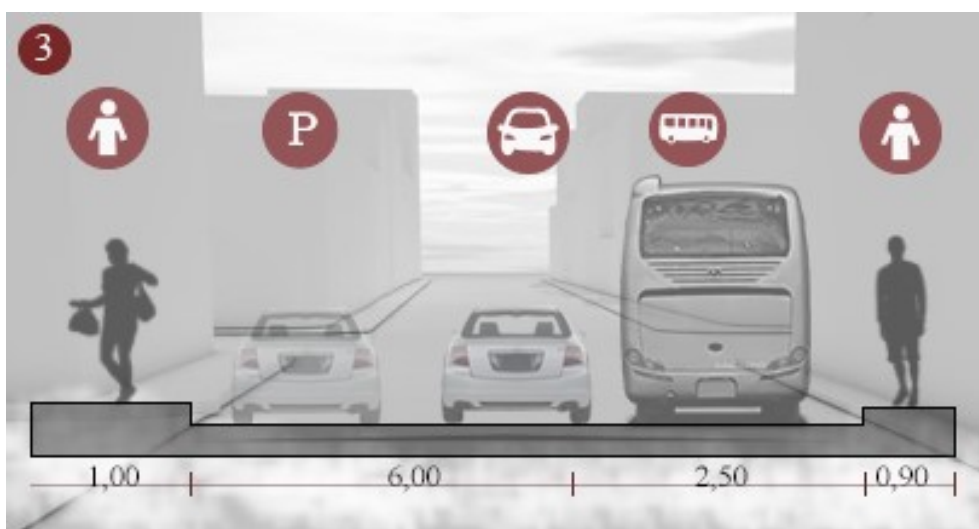
Además, es posible determinar las condiciones de cada una de las vías, tomando en cuenta su sección, así como su uso dentro del área de intervención. A continuación, se analizan las secciones viales de las calles que influyen en el sitio.

4.2.3. Tipos de vías

4.2.3.1. Calle 30 Presidente Córdova / Juan Jaramillo / Manuel Vega

Actualmente, estas calles presentan condiciones desfavorables, ya que priorizan la circulación del vehículo antes que la del peatón. Además, a lo largo de estas vías se desarrollan locales automotrices que ocupan parte del espacio destinado al usuario.

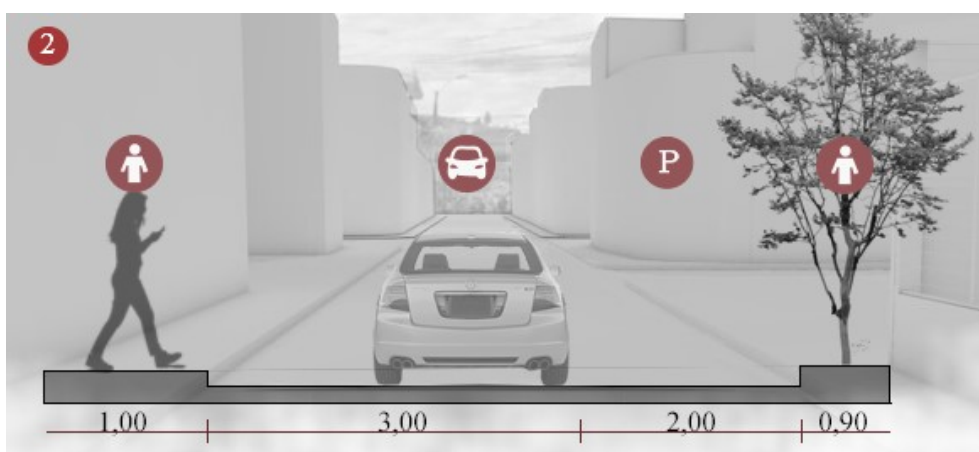
Figura 4.10: Sección vial Presidente Córdova / Juan Jaramillo y Manuel Vega



Fuente y Elaboración: Propia

4.2.3.2. Calle Miguel Ángel Estrella

Figura 4.11: Sección vial Miguel Ángel Estrella



Fuente y Elaboración: Propia

Esta vía es utilizada exclusivamente para el aparcamiento de vehículos. Además, su limitada sección impide la circulación peatonal. El abandono por parte del usuario ha ocasionado espacios de inseguridad dentro de la zona.

4.2.3.3. Calle 10 Martin Coello Piedra / Juan B. Sthiele

Tanto la calle Juan Bautista Sthiele como la Martin Coello Piedra se presentan como espacios infrautilizados dentro de la zona. Gran parte del área vial es destinada para el estacionamiento de los vehículos de los usuarios que residen en el sitio. Esto ha provocado un elevado índice de riesgo en el espacio de intervención.

La plaza de intervención Mary Corilé se concibe como una zona recóndita de la ciudad de Cuenca, debido al mal estado de su infraestructura, la falta de usos en las plantas bajas y la poca afluencia de personas. Esto ha generado una desconexión importante entre el usuario y el lugar, llegando a convertirse en un espacio estigmatizado y propenso al desarrollo de actividades ilícitas. Al presentar condiciones de exclusión social, la presencia de vendedores de droga se ha incrementado excesivamente, imposibilitando el uso y disfrute del lugar. Eso ha provocado el desplazamiento de otro tipo de usos y usuarios. Al acumular varias problemáticas, no se puede considerar al sitio como espacio público, sino más bien como un lugar degradado o un no lugar.

En consecuencia, la propuesta arquitectónica busca devolver el carácter simbólico del barrio, a través de un modelo arquitectónico que reúna características de inclusión social, para que, conjuntamente con la reactivación de la plaza, sea posible regenerar la zona. El objetivo es intervenir en las calles infrautilizadas a través de su peatonalización y elevar la interacción de los usuarios en espacios adecuados estáticos.

Figura 4.12: Sección vial Miguel Ángel Estrella



Fuente y Elaboración: Propia

4.3. Análisis Climático

Para lograr un diseño que mejore las condiciones de confort del espacio interior y el bienestar del usuario es necesario considerar las condiciones climáticas de la zona de intervención. En este caso puntual se estudia el clima de Cuenca, por lo cual se deben considerar las siguientes variables:

1. Clima, temperatura y vientos predominantes
2. Climograma de bienestar adaptado
3. Carta estereográfica solar

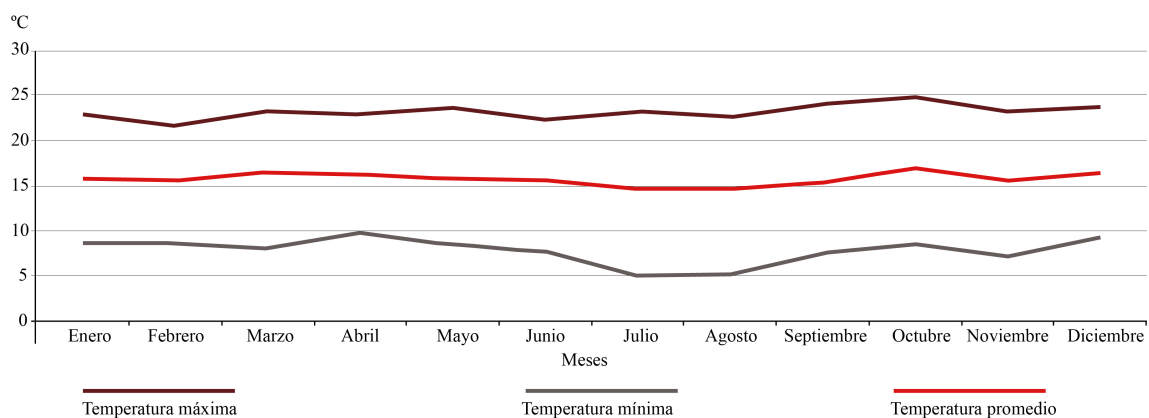
4.3.1. Clima de Cuenca

El cantón Cuenca se sitúa en la región interandina con alturas entre los 1900 msnm a 3200 msnm. Dentro de la clasificación climática del Atlas Geográfico del Ecuador, la ciudad de Cuenca posee varios climas: ecuatorial mesotérmico semihúmedo, tropical megatérmico semihúmedo, ecuatorial de alta montaña, entre otros. Sin embargo, uno de los climas más predominantes es el clima Mesotérmico Semihúmedo, ocupando el 52 % del total de la superficie ([GAD, 2015](#)).

El clima Mesotérmico Semihúmedo posee temperaturas irregulares a lo largo del año, siendo las más elevadas en los meses de marzo y septiembre, mientras que los meses de junio y julio presentan los promedios más bajos. Este clima posee precipitaciones anuales que fluctúan alrededor de 500mm a 2500mm.

4.3.1.1. Temperatura

Figura 4.13: Temperatura mínima, máxima y promedio.



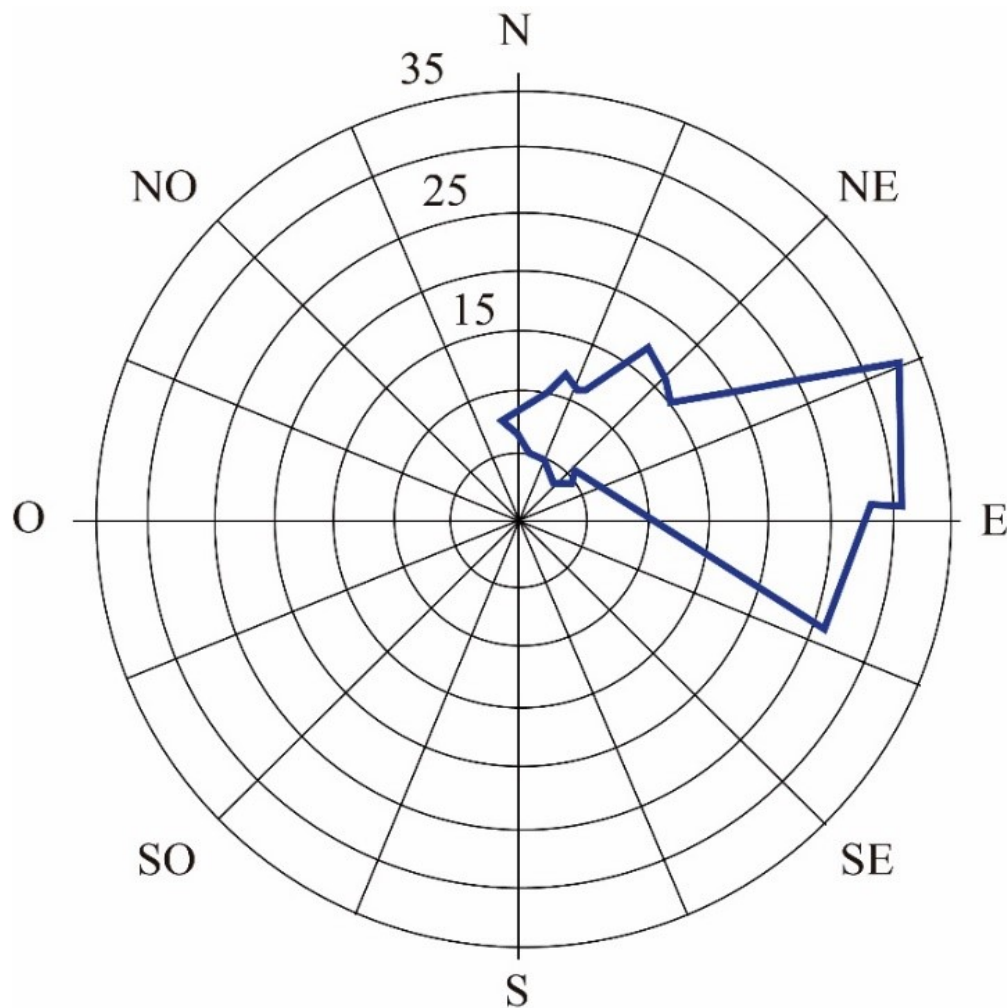
Elaboración: Propia con datos de ([Ordóñez, 2015](#)).

La ciudad de Cuenca posee una temperatura media anual de $15,7^{\circ}\text{C}$ con una oscilación promedio anual de $2,7^{\circ}\text{C}$. la temperatura media oscila aproximadamente entre los 12° y 20° . El objetivo que se persigue al analizar las condiciones climáticas de la zona de estudio, es poder plantear las estrategias que sean pertinentes para este clima.

4.3.1.2. Vientos

El factor viento se considera como un recurso natural esencial para la ventilación. Esta variable se representa a partir de la conocida rosa de los vientos, que demuestra la distribución de los vientos según su dirección de origen (Guillén & Cordero, 2007). Los vientos predominantes provienen del este, se encuentran dirigidos desde el sureste al noroeste, esto ocurre durante la mayor parte del año.

Figura 4.14: Vientos predominantes.



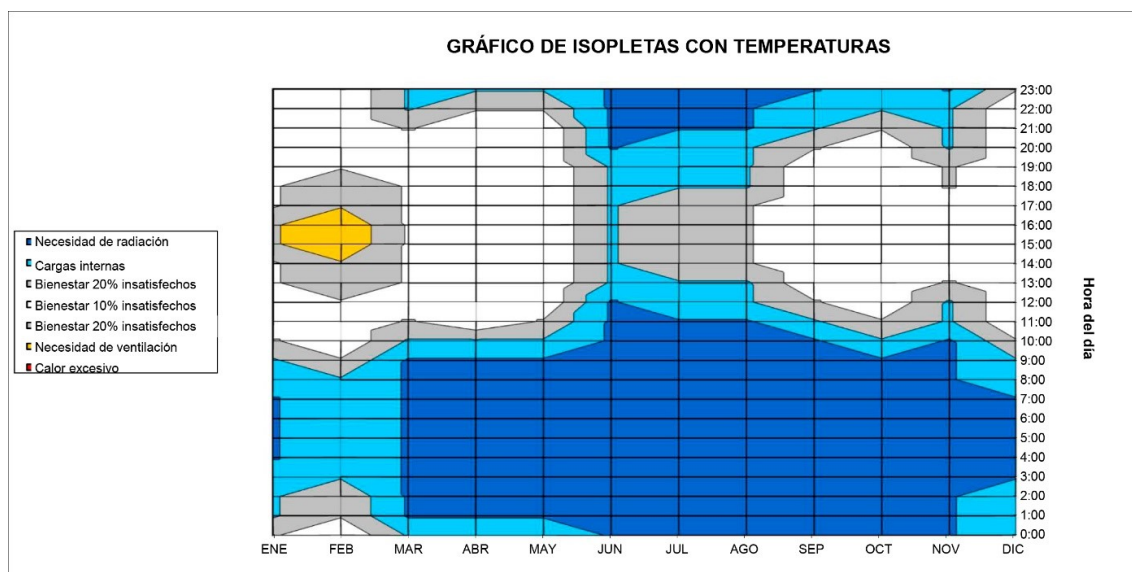
Elaboración: Propia con datos de Cuenca Red, 2006.

En definitiva, este análisis está dirigido a obtener datos relevantes para lograr el confort térmico dentro del proyecto arquitectónico, considerando las condiciones climáticas del lugar. Por esta razón, se utilizará las herramientas analizadas en la literatura descrita en capítulos anteriores, la carta solar y el climograma de bienestar adaptado.

4.3.1.3. Climograma de bienestar adaptado.

Como ya se indicó previamente en el capítulo I, esta herramienta trabaja en función de las temperaturas máximas medias mensuales, de las temperaturas mínimas medias mensuales y de la humedad relativa media mensual del lugar de estudio. Como resultado se obtiene el diagrama de isopletras, que se encarga de determinar las condiciones de confort en cada hora y en cada mes, consiguiendo establecer en que fechas se tiene calor o frío, para después establecer las estrategias bioclimáticas que se adapten a estas condiciones.

Figura 4.15: Gráfico de Isopletras con temperaturas.



Elaboración: Propia con datos de Estación Meteorológica del Aeropuerto Mariscal Lamar de Cuenca.

El diagrama de isopletras permite conocer a qué hora y en qué mes conviene aplicar aportes de calor y cuando se requiere ventilación. En función de esto, para la elaboración del climograma de bienestar adaptado se introducen los datos obtenidos del IHNAMI, los cuales corresponden a los últimos 10 años (2009-2019). De estos valores se obtiene la media anual para luego introducirlos en las tablas de Excel.

Para la elaboración del climograma de bienestar adaptado se introducen los datos obtenidos del IHNAMI, los cuales corresponden a los últimos 10 años (2009-2019).

De estos valores se obtiene la media anual para luego introducirlos en las tablas de Excel.

El diagrama de isopletras se caracteriza por la aplicación de colores que corresponden a las zonas de acciones a realizar para lograr confort.

- Zona amarilla: Necesidad de aplicar ventilación.
- Zona azul: Necesidad de aplicar radiación a través de estrategias pasivas que aporten mayor captación.
- Zona celeste: Necesidad de cargas internas, ya sea por electrodomésticos, iluminación o la presencia de usuarios
- Zona gris: Zona de bienestar, con un 20 % insatisfechos.
- Zona blanca: Zona de bienestar con un 10 % insatisfechos

A través del climograma de isopletras obtenido, el clima de Cuenca tiende hacia el frío y no al calor, lo cual se puede evidenciar en la **Figura 4.15**. Sin embargo, no se puede catalogar a este clima como frío, sino templado que tiende a frío. Además, según la gráfica presentada, los meses más fríos son Junio, Julio y Agosto, de tal manera que por la mañana en estos meses existe un frío excesivo, por lo cual la introducción de radiación solar interesa. Lo mismo sucede con las horas finales de la tarde.

4.3.1.4. Carta estereográfica solar

Este análisis resulta ser relevante al momento de realizar la propuesta arquitectónica, porque es posible evaluar las superficies de la edificación que recibirán radiación solar directa en un tiempo determinado, de esta forma se puede aprovechar la energía solar para generar confort térmico y lumínico en los espacios interiores o, por el contrario, para generar estrategias de protección, en función de las necesidades del edificio y las condiciones del clima.

La carta estereográfica permitirá situar al sol en diferentes meses y horas del año, de tal manera que se puedan calcular las dimensiones y ángulos de las protecciones solares, cuando sean necesarias. Es importante resaltar el especial tránsito anual del sol en la zona ecuatorial en que se encuentra Cuenca, teniendo la particularidad, a diferencia de territorios más meridionales del planeta, que el sol incide en fachadas norte y sur a lo largo de los diferentes meses del año.

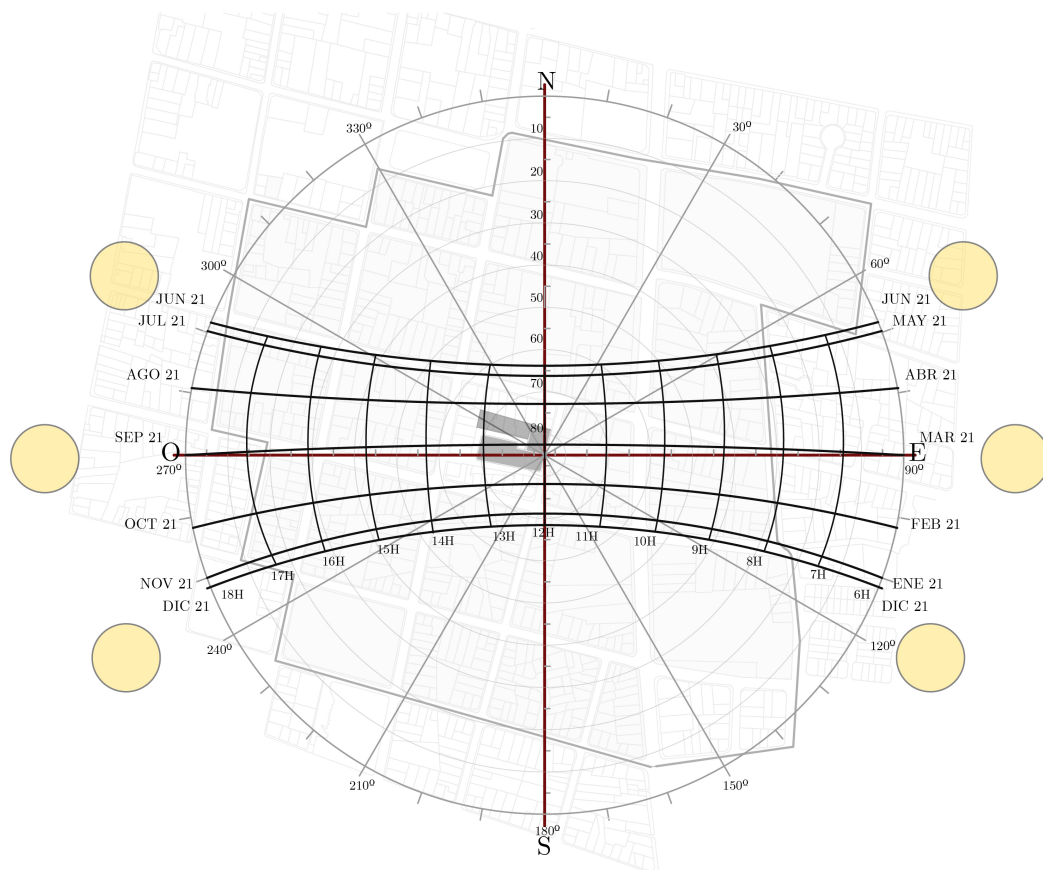
El análisis climático desarrollado previamente permitirá obtener estrategias y soluciones eficientes para la propuesta de un nuevo modelo arquitectónico en el contexto y las condiciones climáticas de la ciudad de Cuenca. Las estrategias obtenidas se

evidenciarán en el siguiente capítulo.

En este sentido, y con el propósito de cumplir con el objetivo específico de la tesis de proponer un anteproyecto arquitectónico a nivel local, se profundizó en aquellos temas que, si bien no poseen una relación directa con lo vernáculo, forman parte fundamental de la esencia cultural de la arquitectura vernácula, la cual tiene que ver con la identidad del lugar y de su gente.

Además, son necesarios y pertinentes para el desarrollo de la propuesta, ya que los proyectos arquitectónicos no son piezas solitarias, sino que forman parte de un todo, que es la ciudad, los habitantes, el entorno... Es necesario llegar a entender las perspectivas del espacio y las necesidades de cada usuario, para luego materializarlas en el proyecto, y así poder establecer un vínculo entre ambos (Frías & Jofré, 2020).

Figura 4.16: Estereografía solar de Cuenca



Recuperado de: <https://weathercloud.net/info/weathertool>

4.4. Elementos Construidos Existentes

En este caso, el estudio se direcciona al análisis del contexto existente. La finalidad es conocer los componentes construidos que estructuran el sitio de intervención, de manera que sea posible establecer una relación con estos mediante la propuesta arquitectónica. Por consiguiente, se considera:

1. Usos de suelo
2. Equipamientos existentes
3. Manzana de intervención
4. Análisis de tramos

4.4.1. Usos de suelo

Figura 4.17: Usos de suelo.



Fuente y Elaboración: Propia

En el área de estudio predomina el uso mixto de vivienda y comercio, representando el 45 % del total de edificaciones analizadas. Los edificios se caracterizan por utilizar el comercio en planta baja y la vivienda en las plantas superiores. El 25 % pertenece exclusivamente al uso comercial, un 15 % a vivienda, el 10 % a equipamientos y un 5 % a parqueaderos. A través del análisis realizado se ha podido evidenciar que el uso de vivienda se ha ido desvaneciendo con el paso del tiempo debido principalmente a dos factores, el primero que los usuarios prefieren habitar en zonas periféricas, y segundo, a través de los requerimientos comerciales comienzan a concebirse nuevos usos. Por esta razón, el área de estudio se define como una zona comercial, representando el 60 % del total de todos los usos, quitando el protagonismo a la vivienda que apenas cuenta con el 20 %. Por ello, la propuesta arquitectónica planea devolver la característica elemental del centro histórico de la ciudad: la habitabilidad residencial, y para lograrlo se analizará la densidad poblacional que interviene en el sitio.

4.4.2. Equipamientos

Figura 4.18: Equipamientos.



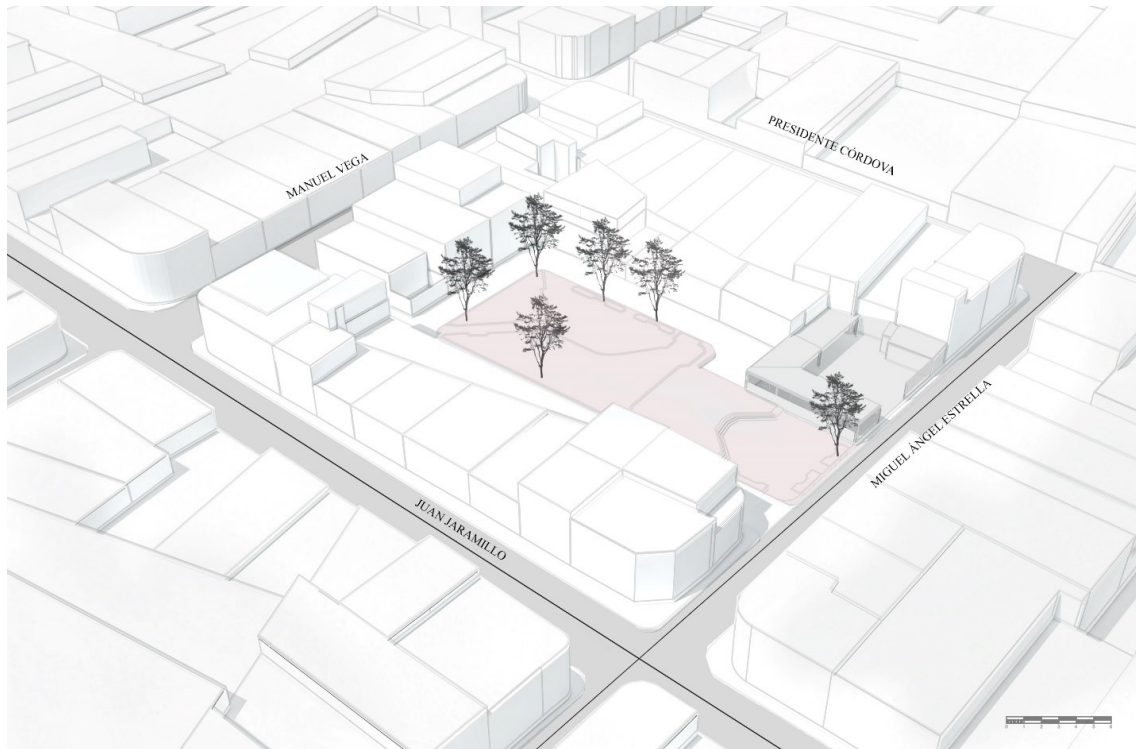
Fuente y Elaboración: Propia

En el área de intervención, en la parte norte, existen varios elementos que se presentan como focos importantes, siendo la plaza de San Blas con su iglesia y la Casa de la Provincia quienes concentran gran afluencia de personas. Por otro lado, en la parte sur existen dos equipamientos educativos que elevan el índice de usuarios en el sector. Finalmente, en la parte central se define por dos espacios infrautilizados y de poca actividad.

Como consecuencia, la propuesta arquitectónica pretende generar un mayor uso en el área céntrica de la zona de intervención, a través de espacios culturales y recreativos que reactiven el sitio en la dirección indicada en el análisis del Genius Loci.

4.4.3. Manzana de intervención

Figura 4.19: Estado actual manzana de intervención.



Fuente y Elaboración: Propia

El área de intervención se localiza en el centro de la manzana y cuenta con dos espacios potenciales para la propuesta. Por un lado, se encuentra la plaza Mary Corilé, que es un espacio degradado con altos índices de inseguridad; y, por otro lado, aparece un parqueadero privado que genera un impacto negativo según el mapa de valoración patrimonial de la ciudad de Cuenca.

Cuenta con dos vías de acceso, la Miguel Ángel Estrella y la Juan Bautista Sthieie; estas se encuentran en condiciones desfavorables, debido a que existe una apropiación indebida por parte del vehículo, reduciendo el área útil de circulación de los usuarios. Esta característica es evidente en muchos barrios del centro histórico de la ciudad.

El desarrollo de la movilidad ha afectado considerablemente el espacio físico destinado para el peatón. El terreno posee alrededor de 3100 metros cuadrados, donde aproximadamente el 55 % se encuentra ocupado por la plaza.

Conectar este elemento urbano con terrenos colindantes sin valor, permitirá unificar el espacio, obteniendo como resultado un proyecto de gran escala que permita crear conexiones relevantes y reactivar la zona de intervención. Según el proyecto Cuenca Red (2016), existe una necesidad apremiante por rehabilitar el espacio a través de una intervención.

4.4.4. Análisis de tramos

A continuación, se realiza un análisis formal de las fachadas, de manera que sea posible conocer el entorno construido del lugar.

El objetivo es determinar las características formales del tramo y examinar si su aplicación es relevante para la propuesta arquitectónica.

4.4.4.1. Tramo A

Figura 4.20: Tramo A.



Fuente y Elaboración: Propia

Cuadro 4.2: Análisis de Tramos

N° de edificaciones	7	Ubicación del tramo
Tipología predominante	Continua sin retiro frontal	
Estilo predominante	Art - Deco	
Estado	Regular	
Materialidad	Paredes: Ladrillo Cubierta: Teja Puertas: Lámina galvanizada Ventanas: Aluminio	
Número de Pisos	3 Pisos	
Caract. diseño	Discontinuo - Asimétrico	
Direccionalidad	Horizontal	
Valor patrim.	Edificaciones sin valor	
Análisis Formal	El tramo A se encuentra compuesto por edificaciones que no aportan con características de diseño relevantes.	

Fuente y Elaboración: Propia

4.4.4.2. Tramo B

Figura 4.21: Tramo B.



Fuente y Elaboración: Propia

Cuadro 4.3: Análisis de Tramos

N° de edificaciones	7	Ubicación del tramo
Tipología predominante	Continua sin retiro frontal	
Estilo predominante	Moderno	
Estado	Regular	
Materialidad	Paredes: Ladrillo Cubierta: Teja Puertas: Lámina galvanizada Ventanas: Aluminio	
Número de Pisos	2 Pisos	
Caract. diseño	Discontinuo - Asimétrico	
Direccionalidad	Horizontal	
Valor patrim.	Edificaciones sin valor	
Análisis Formal	El tramo B posee edificaciones con diferente altura, obteniendo asimetría en el ritmo. La mayoría de edificaciones no poseen características arquitectónicas rescatables.	

Fuente y Elaboración: Propia

4.4.4.3. Tramo C

Figura 4.22: Tramo C.



Fuente y Elaboración: Propia

Cuadro 4.4: Análisis de Tramos

N° de edificaciones	7	Ubicación del tramo
Tipología predominante	Continua sin retiro frontal	
Estilo predominante	Art-Deco	
Estado	Regular	
Materialidad	Paredes: Ladrillo Cubierta: Teja Puertas: Aluminio Ventanas: Aluminio	
Número de Pisos	2 y 3 Pisos	
Caract. diseño	Discontinuo - Asimétrico	
Direccionalidad	Horizontal	
Valor patrim.	Sin valor / Valor negativo	
Análisis Formal	El tramo C se encuentra compuesto por edificaciones que no aportan con características de diseño relevantes. .	

Fuente y Elaboración: Propia

De acuerdo al análisis realizado se pudo evidenciar que las características formales de los tramos estudiados no presentan un ritmo, par semántico o algún factor predominante en que validar la parte formal de la propuesta arquitectónica, porque la composición de los tramos es heterogénea, es decir, las edificaciones son de distintas épocas que a lo largo del tiempo han cambiado su composición.

Además, poseen diferentes alturas que no consiguen establecer un patrón a seguir en el área de intervención. Por lo tanto, el análisis de fachadas no es una consideración relevante para el proyecto arquitectónico, porque al tratarse de un nuevo modelo, no se intenta establecer una mimesis con el entorno, sino concebir una edificación que se fundamente en el resultado de los procesos conceptuales y las estrategias bioclimáticas consideradas para la ciudad de Cuenca.

4.4.5. Densidad Poblacional

La consideración de esta variable es importante al momento de plantear la propuesta del nuevo modelo arquitectónico, ya que el objetivo general planteado en esta tesis es solventar las necesidades del territorio azuayo, y para ello se tomó como fuente referencial el proyecto Cuenca Red.

Figura 4.23: Densidad poblacional.



Elaboración: Propia con datos de (INEC, 2010a)

En este sentido, la zona de estudio presenta una sobrepoblación en la parte sur. Por otro lado, en la parte norte se observa un bajo índice de habitabilidad, porque se ha dado prioridad al comercio antes que a la vivienda. La manzana de intervención presenta un índice de densidad de 20,44 habitantes por hectárea, siendo uno de los espacios con cifras muy bajas en relación con las otras manzanas.

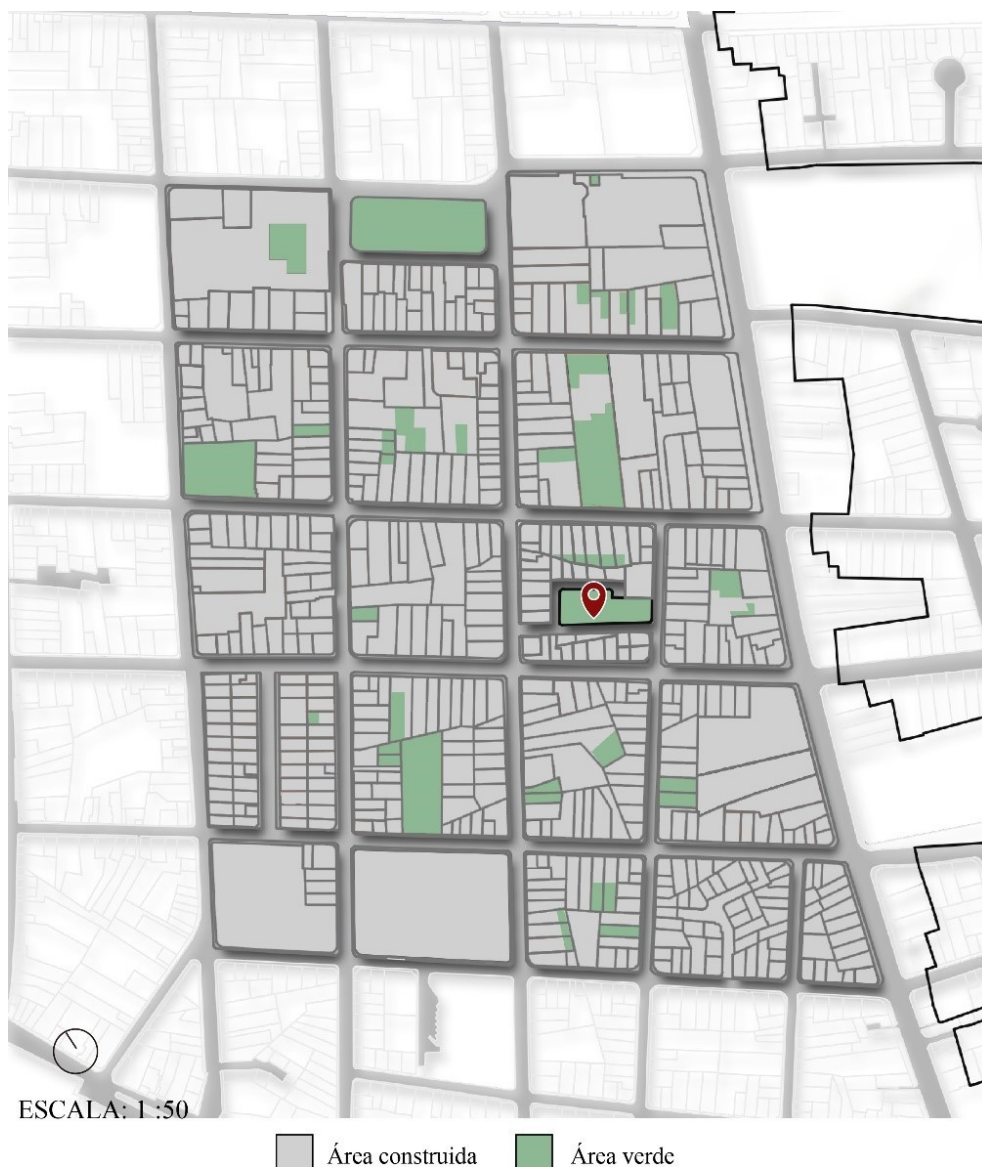
El objetivo de este análisis es que a través del proyecto arquitectónico se de soporte a la decadencia de habitabilidad en el sitio. El propósito es elevar el índice de densidad poblacional de un lugar tan denso constructivamente, pero no denso de población, a través de espacios habitables y accesibles. La intervención pretende mejorar las condiciones del entorno a través de nuevos espacios productores de actividad social.

4.5. Zonas Verdes

La relación entre el espacio verde y la superficie construida resulta de especial interés para la investigación, debido a que se está promoviendo el desarrollo sostenible en la zona de intervención. El objetivo es determinar si el área destinada para estas zonas es la adecuada según la Organización Mundial de la Salud (OMS)

4.5.1. Relación del sitio con espacios naturales y construidos

Figura 4.24: Ubicación de áreas verdes.



Fuente y Elaboración: Propia

La mayor parte de áreas verdes se encuentran distribuidas principalmente al interior de los patios de las viviendas, conjuntamente con las plazas y parques representan el 20 % del total de áreas verdes de la zona. Sin embargo, el espacio construido predomina ampliamente en el sitio de intervención, representando el 80 % del área total.

La esencia de la propuesta arquitectónica es la sostenibilidad, por lo cual se pretende establecer una relación equilibrada entre espacio y medio ambiente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un umbral mínimo de 9m² y una superficie óptima entre 10 a 15 m² de área verde por habitante. El área verde por habitante de la zona de estudio posee un valor de 3,75 m² por habitante ([CuencaRed, 2016](#)), ubicándose por debajo de los valores mínimos recomendados. A través de la propuesta arquitectónica lo que se pretende es elevar el índice de áreas verdes en el sitio mediante la utilización de vegetación y huertos urbanos, obteniendo como resultado zonas naturales que sean capaces de beneficiar al medio ambiente, regular la temperatura ambiental, mitigar los efectos producidos por el CO₂ y reducir la contaminación por ruido. Al mismo tiempo, los espacios verdes contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población ya que permite que el estado anímico de la persona se eleve, que la atención se refuerce y que el sistema sensorial se relaje([Rodríguez, 2002](#)) .

4.6. Estudio Etnográfico

Debido al reto de proponer un modelo arquitectónico sostenible en el contexto actual de la ciudad de Cuenca es de interés analizar el enfoque cultural dentro de la investigación. Por lo cual, se considera el estudio etnográfico, el cual tiene que ver con las prácticas humanas que construyen un vínculo social configurado a través de la memoria y la significación personal. Por esta razón, este apartado tiene el objetivo de estudiar el comportamiento y la esencia que configura la identidad y la cultura de la zona de intervención. Por ello, se debe considerar la siguiente variable:

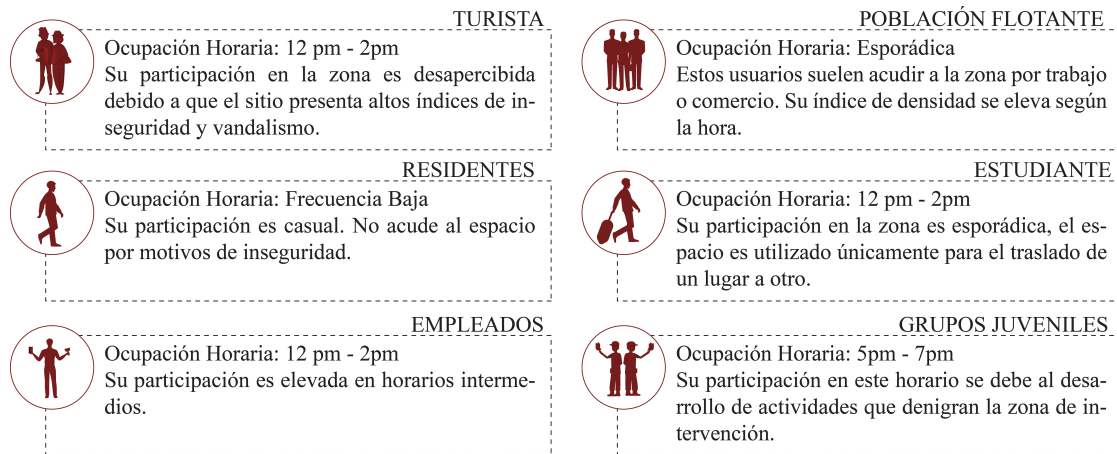
4.6.1. Población y Utilización del suelo

Este análisis se enfoca en la identificación de los diferentes usuarios que intervienen dentro del área de estudio, para ello es necesario observar su relación con el espacio, sus trayectorias, frecuencias y horarios. Para lograr este objetivo, se recurre a la observación directa, herramienta con la cual es posible verificar la interacción de los usuarios con el entorno. Para ello, se han realizado dos visitas ocasionales al sitio de intervención, siendo la primera la realizada el día martes 3 de marzo del 2020 en el horario de 12:00 a 2:00 pm y la segunda el día 6 de marzo en el horario de 5:00 a 7:00 pm. Se han escogido estos intervalos de tiempo para comprobar la actividad de los usuarios en horas pico.

El objetivo de este análisis es identificar las distintas realidades a las que se enfrenta cada usuario, obteniendo como resultado un acercamiento hacia la participación de cada uno sobre el espacio de intervención. Esta información va permitir generar una propuesta arquitectónica acorde al escenario de cada persona. Los resultados de este

análisis demuestran que la afluencia de usuarios en la zona de estudio es baja, debido a que el sitio se ha convertido en un espacio degradado con índices de inseguridad elevados. Esto ha provocado que el área de intervención se configure como un lugar degradado.

Figura 4.25: Población y utilización del suelo.



Fuente y Elaboración: Propia

4.7. Síntesis

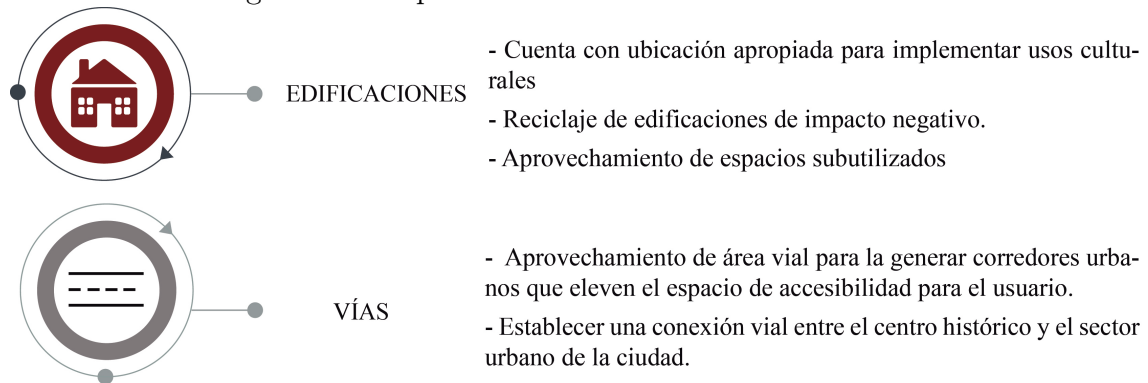
A continuación, se presentan las problemáticas y las oportunidades encontradas en la zona de intervención. Esta síntesis servirá para direccionar el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

Figura 4.26: Problemática del sitio de intervención.



Fuente y Elaboración: Propia

Figura 4.27: Oportunidades del sitio de intervención.



Fuente y Elaboración: Propia

4.8. Conclusiones del Capítulo y Estrategias

Uno de los alcances del presente trabajo de investigación es resolver las necesidades de la zona de intervención, en este caso el territorio azuayo, por lo cual se recurrió al proyecto Cuenca Red, que con su levantamiento de información y las respectivas visitas in situ, se han logrado determinar varias problemáticas, así como determinar espacios de oportunidad que contribuirán a la propuesta arquitectónica.

El área de intervención se puede definir como un espacio que ha perdido su uso y su funcionalidad debido a varios factores, uno de ellos es el abandono de la vivienda que ha generado un problema social, generando delincuencia, hacinamiento, desarrollo de actividades ilícitas y desasosiego.

Por este motivo, se propone la generación de un modelo arquitectónico que resuelva estas problemáticas, a través de espacios eficientes que promuevan la cohesión social y la integración de la comunidad. Además, se pretende dar respuesta a la identidad perdida del sector mediante talleres artesanales que recuperen el simbolismo característico del lugar. A la vez se propone elevar el índice de densidad de la zona a través de la inclusión de vivienda.

Para lograr este objetivo y solventar las problemáticas que envuelven al sitio, es necesario intervenir, a más de los lotes seleccionados, en otros espacios que permitan la configuración de un proyecto arquitectónico que posea mixticidad de usos. Todo con la finalidad de que la propuesta se convierta en un foco activador de la zona.

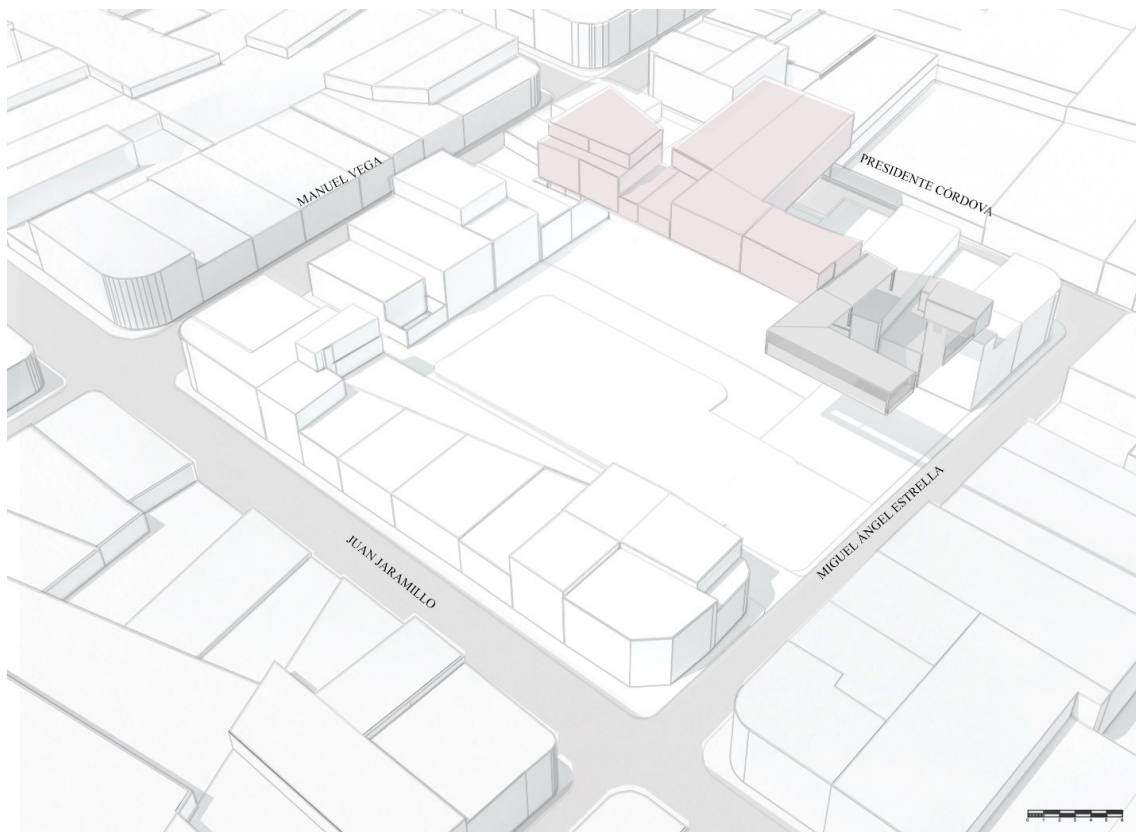
Cabe mencionar que la aproximación al análisis y diagnóstico del lugar debe ser estudiada a partir de una concepción integral en donde cada elemento conforme parte de un todo. Hay que comenzar a percibir los espacios, las manzanas, los sectores y la ciudad desde otra perspectiva, en la cual cada pieza tenga su identidad y no pueda ser cambiada.

Dicho esto, es trascendental entender al lugar como un territorio cambiante que está expuesto a diversas condiciones y sobre el cual la propuesta tiene que adaptarse para llegar a una estabilidad contextual.

A continuación, se establecen las estrategias urbanas que se considerarán para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, esto con el objetivo de articular eficientemente la accesibilidad, conexión y consolidación del modelo arquitectónico en el entorno previamente estudiado. El considerar la variable urbana dentro de la investigación resulta favorable para que la nueva edificación contenga la calidad de modelo arquitectónico que se busca a través del proyecto Cuenca Red

4.8.1. Estrategias Urbanas

Figura 4.28: Liberación de predios



Fuente y Elaboración: Propia

Los resultados obtenidos en el análisis y diagnóstico del lugar permitieron revelar varias edificaciones y elementos que no poseen valor patrimonial arquitectónico. Se propone liberar espacios en el interior y exterior del predio con el propósito de contar

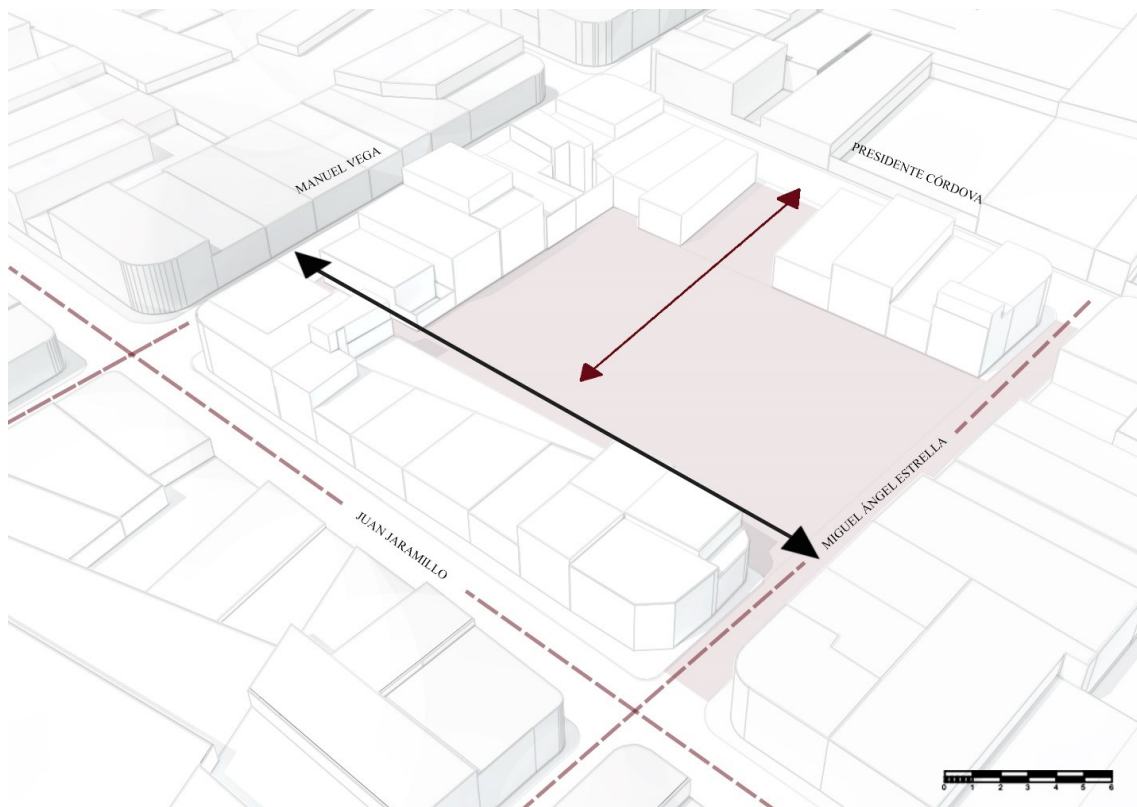
con mayor área de calidad para el desarrollo de la propuesta.

La elección de las edificaciones y elementos a liberar, además de no contar con una valoración patrimonial específica, se las consideró por su ubicación y límites. Cabe recalcar que dentro de la composición de bloques electos existen dos predios utilizados para el aparcamiento de vehículos.

Además, se plantea liberar dos predios posteriores que tienen vista hacia la calle Presidente Córdova, con el objetivo de generar un acceso directo desde esa calle hacia el interior del proyecto.

4.8.2. Edificaciones - Conexión y Consolidación

Figura 4.29: Conexión y consolidación.



Fuente y Elaboración: Propia

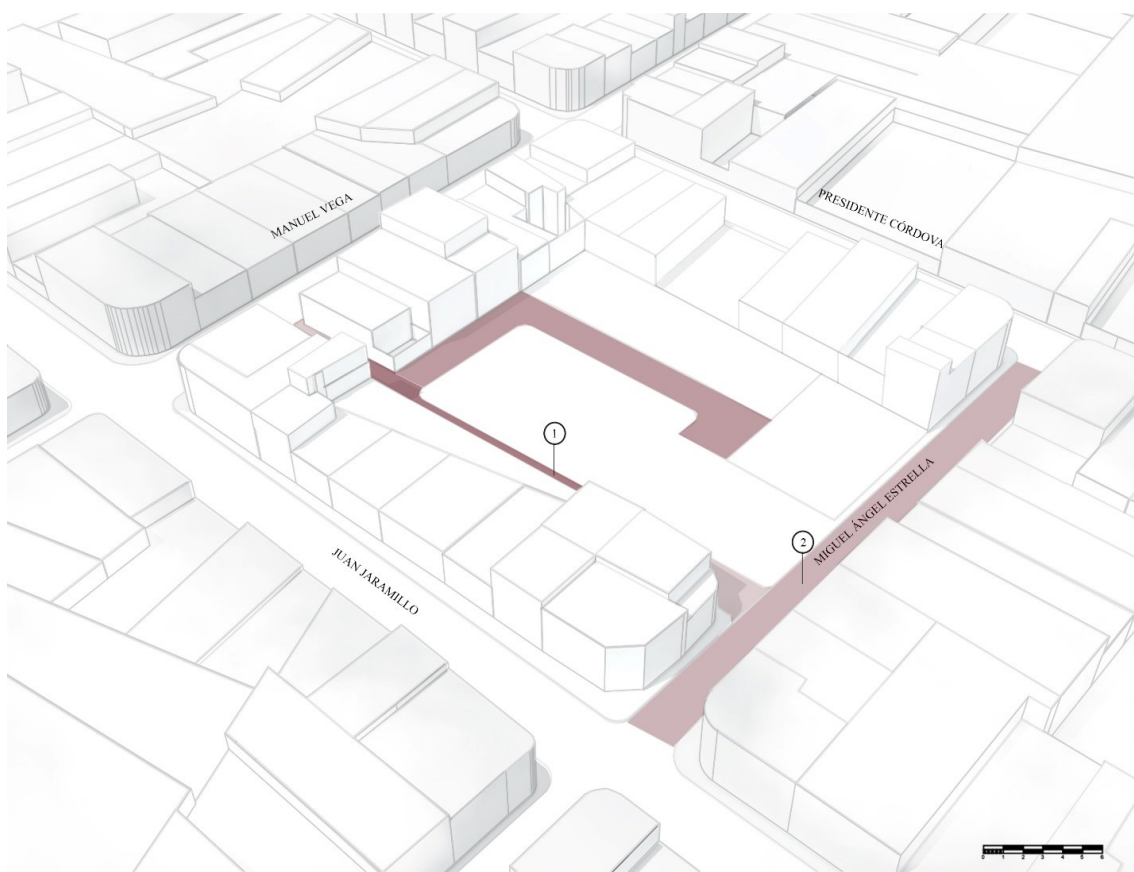
A partir de las operaciones realizadas se obtiene como resultado un predio total de 4.904 m², en el cual se emplazará la plaza y el edificio. Como estrategia principal se plantea la conexión desde varios puntos del proyecto, facilitando su accesibilidad.

Por lo cual, estas conexiones con dirección hacia el centro de la manzana producen una articulación interna potencial, permitiendo el libre tránsito de los usuarios y una mayor permeabilidad urbana.

4.8.3. Vías Propuestas

De acuerdo al diagnóstico realizado, las calles Juan Bautista Sthieie y Miguel Ángel Estrella presentan condiciones desfavorables. Por ello, se propone intervenir sobre estas con el único objetivo de devolver el protagonismo al peatón y mejorar la circulación y conexiones del sitio.

Figura 4.30: Vías propuestas.

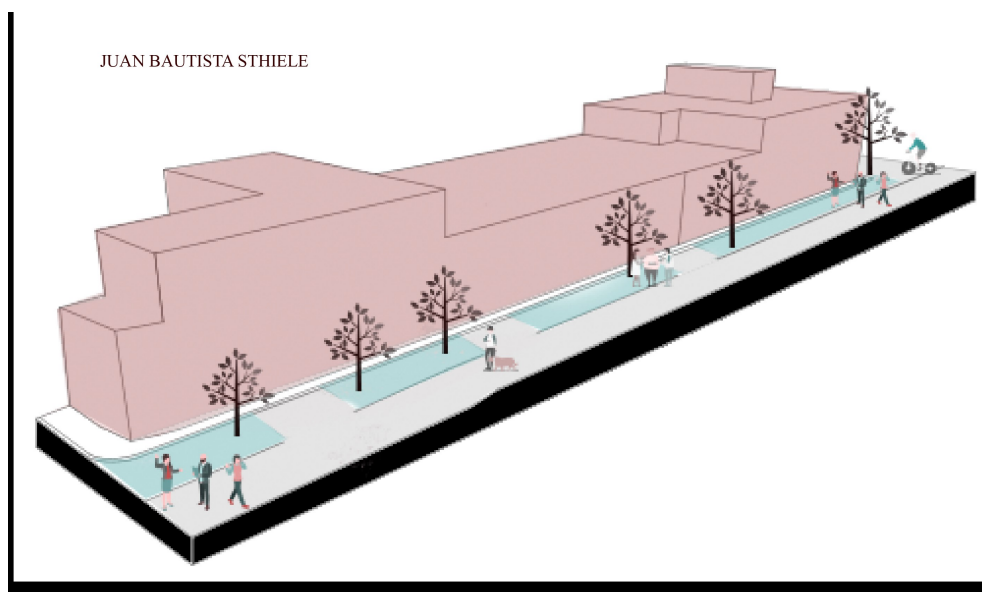


Fuente y Elaboración: Propia

4.8.4. Propuesta vial Juan Bautista Sthieie

Se propone generar una plataforma única para ampliar la sección de los peatones. Para evitar el aparcamiento de vehículos se plantea utilizar vegetación que lo impida. La conexión se produce de este a oeste y viceversa, conectando las dos calles que circundan el sitio de intervención.

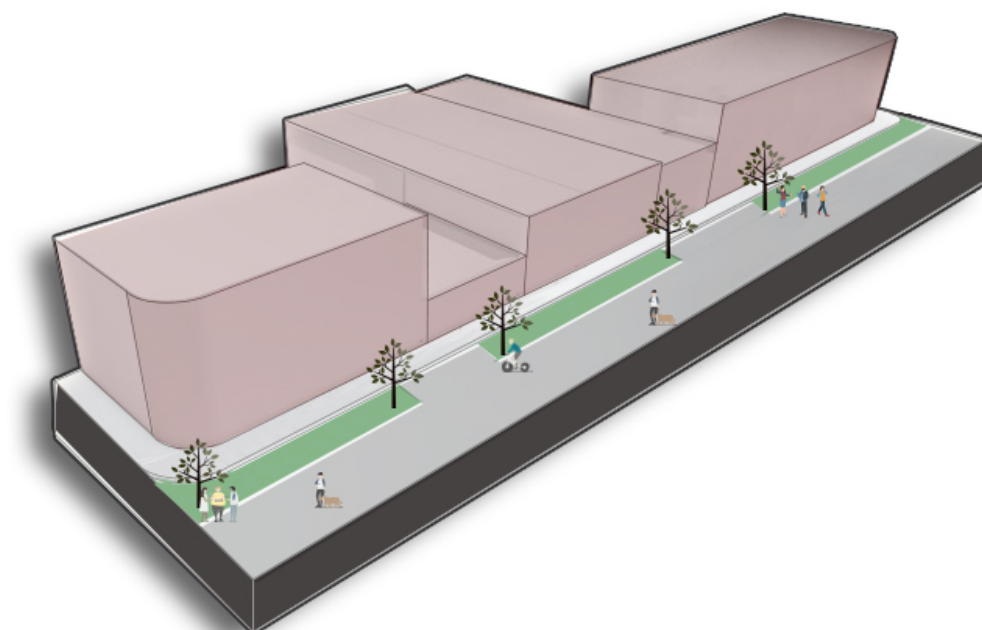
Figura 4.31: Propuesta vial de la calle Juan Bautista Sthieie.



Fuente y Elaboración: Propia

4.8.5. Propuesta vial Miguel Ángel Estrella

Figura 4.32: Propuesta vial de la calle Miguel Ángel Estrella.



Fuente y Elaboración: Propia

De la misma forma se propone generar una plataforma única que permita ampliar el espacio destinado para el peatón. A su vez, este elemento permitirá conectar a un solo nivel con la plataforma más baja de la plaza, obteniendo como resultado una mayor relación entre el espacio residencial y el público.

El objetivo de la peatonalización de las calles propuestas es generar espacios de calidad que se muestren como corredores urbanos. Esto permite brindar mayor protagonismo y exclusividad al usuario. Además, conecta y consolida al proyecto como un área en donde se difuminan los límites urbanos.

Capítulo 5

Propuesta de Diseño del Anteproyecto Arquitectónico

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el proceso de investigación, los cuales aparecen como respuesta del objetivo general planteado en esta tesis. Por un lado, se busca generar un modelo arquitectónico sostenible en función de lo vernáculo, y por otro lado, se pretende resolver las necesidades actuales del territorio azuayo. El proyecto debe contener criterios sostenibles, sociales y arquitectónicos. En este contexto, el diseño arquitectónico planteado abarca estos componentes con la finalidad de cumplir con la sostenibilidad buscada.

A continuación, se desarrollará la parte del anteproyecto a través del lenguaje arquitectónico, por lo tanto, en primera instancia, se expone el desarrollo conceptual de la propuesta, la cual contiene el desarrollo conceptual del proyecto, abarcado los criterios formales, constructivos y sociales. Posteriormente, se indicarán las plantas, elevaciones, cortes y perspectivas, las cuales irán intercaladas para brindar mayor expresión y dinamismo en la presentación.

5.1. Desarrollo Conceptual

Como se indicó anteriormente, la propuesta arquitectónica se concibe como un modelo sostenible para el contexto actual de la ciudad de Cuenca. Este posee dos enfoques principales, siendo el primero proponer un modelo de vivienda en función de lo vernáculo, por ello se estudia los valores intrínsecos; las características morfológicas; la aplicación de materiales sanos y sistemas constructivos eficientes, valores que la arquitectura vernácula ha contenido a lo largo del tiempo. Por este motivo, la propuesta se fundamenta en los criterios obtenidos en todo el proceso de investigación, los cuales dependen de sabidurías que se configuran como principios para generar una construcción sostenible.

El segundo enfoque tiene que ver con el cumplimiento de los requerimientos actuales del territorio azuayo, por lo cual, de acuerdo al análisis y diagnóstico del lugar

expuesto anteriormente, se pudo evidenciar que existen varias necesidades que apremiaban la intervención en el área de estudio. En este sentido, en función de la síntesis obtenida en el capítulo anterior —que coincide con los requerimientos estudiados en el proyecto Cuenca Red (2016)—, se plantea un modelo arquitectónico que, a más de contener el uso de vivienda, posee otros usos complementarios que dan soporte al objetivo general de la presente tesis.

Estos usos aparecen de las problemáticas obtenidas previamente, las cuales se pueden resumir en la ausencia de espacios culturales que generen cohesión social, apropiación e identidad cultural, ya que esta zona ha perdido su simbolismo histórico a través del tiempo.

En consecuencia, el modelo arquitectónico abarca dos usos principales en su configuración, el primero, es el espacio público que ocupa las primeras plantas de la edificación y además abarca varios usos de suelo que dan solución a las problemáticas extraídas del análisis del lugar. El segundo, es la vivienda, la cual, a más de reunir los conceptos y criterios obtenidos de la investigación, resuelve el bajo índice de densidad de la zona de estudio. Posteriormente se evidenciará el área de cada uno de los usos que están dentro de la edificación.

5.2. Propuesta Formal.

Como se indicó en el análisis de fachadas del capítulo anterior, la parte formal de la propuesta arquitectónica se encuentra fundamentada en las características y propiedades de las buenas prácticas constructivas de la arquitectura vernácula. El modelo arquitectónico no es mimético, es decir, no se propone una réplica de las preexistencias, sino que el concepto formal obedece a unos criterios que están relacionados con el entorno, lo cual conecta a la propuesta con el lugar y la dota de identidad.

Es un nuevo modelo, una nueva forma y unos nuevos criterios en el cual se fundamenta y luego adquiere una forma. Es decir, si el edificio funciona bien con el sol y con el clima en general, se está conectando íntimamente con el entorno, tal como lo hacía la arquitectura vernácula.

En este caso, en los edificios públicos siempre hay más libertad que en la vivienda, porque el edificio público tiene grandes espacios, grandes escalas y los usuarios realizan actividades que no son domésticas. Esto permite realizar una recreación formal conceptual del sistema arquitectónico. Sin embargo, estos grados de libertad en las viviendas están mucho más limitados, ya que las funciones intrínsecas determinan una escala de espacio más pequeña.

A continuación, se exponen los criterios bioclimáticos que darán respuesta al confort de la edificación, tanto de la vivienda como del espacio público. Además, estos conceptos condicionarán la formalidad de la edificación.

5.3. Criterios Bioclimáticos.

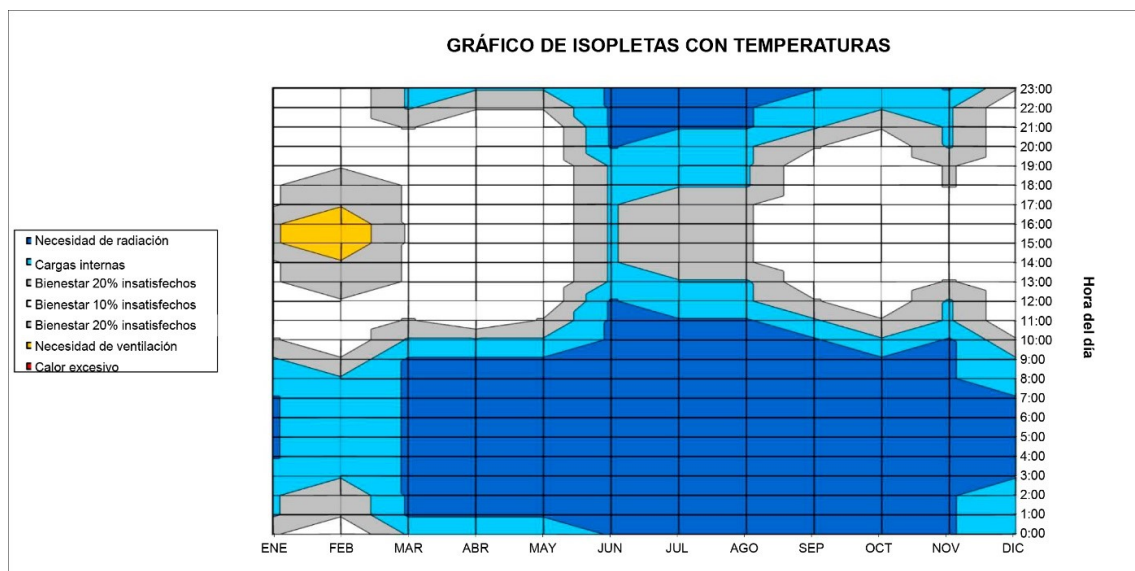
Los criterios bioclimáticos deben aparecer como buenas prácticas arquitectónicas y constructivas, estas tienen el objetivo de dotar de calidad de ambiente interior y reducir los efectos negativos producidos por el entorno. De este modo, en el siguiente apartado se presentan las estrategias de diseño que darán respuesta a las condiciones climáticas de la ciudad de Cuenca. Estas soluciones se encuentran en función a la diversidad de factores que determinan el clima de este lugar.

Estos conceptos bioclimáticos han sido propuestos considerando dos factores:

1. La herramienta bioclimática del climograma de bienestar adaptado de Javier Neila, para determinar las condiciones de confort por hora y mes en el edificio.
2. El diagrama de la estereográfica solar de la ciudad de Cuenca, para determinar la trayectoria del sol y tomar las mejores decisiones en cuanto a la distribución interior, protección solar, ubicación de ventanas, entre otros.

5.3.1. Estrategias en función del Climograma de bienestar adaptado.

Figura 5.1: Gráfico de Isopletras con temperaturas.



Elaboración: Propia con datos de Estación Meteorológica del Aeropuerto Mariscal Lamar de Cuenca.

En el mapa de isopletras se evidencia que el clima de Cuenca tiende hacia el frío y no al calor. Sin embargo, no se puede catalogar a este clima como frío, sino como

templado que tiende a frío. En base a los datos no se considerarán la ventilación y la refrigeración evaporativa como estrategias, debido a que no existe calor excesivo en ningún momento.

El análisis de la gráfica presentada muestra que los meses más fríos son Junio, Julio y Agosto, de tal manera que por la mañana en estos meses existe un frío excesivo, por lo cual la introducción de radiación solar interesa. Lo mismo sucede con las horas finales de la tarde, ya que comienzan a descender las temperaturas. Sin embargo, en los meses de junio, julio y agosto las situaciones de frío excesivo para un estado de confort disminuyen ostensiblemente, existiendo fundamentalmente en horario nocturno y a veces de manera parcial. Por tanto, existen estrategias combinadas de verano e invierno según el mes y la hora que se observen. Dentro de este contexto aparecen dos temas fundamentales de estudio: las cualidades térmicas de la envolvente y la estrategia de captación o protección de los rayos solares en vidrios.

En el primer caso, se considera como estrategia principal en el diseño del modelo arquitectónico el uso de un material con un buen aislamiento e inercia térmica. La reducida transmitancia térmica del material dificulta el paso de la energía entre el exterior y el interior, reduciendo las pérdidas de calor del ambiente interior e impidiendo ganancias en los días cálidos.

La inercia térmica permite absorber la energía solar del exterior y transmitirla lentamente al interior en las horas más frías, mediante el efecto de retardo térmico. Permite además convertir al edificio en un captador regulado de energía térmica solar. La estrategia de la elección del material es global para todos los días y todas las horas.

El segundo punto, la captación o protección del sol en los vidrios, reviste una mayor complejidad. El alto índice de radiación solar de las zonas ecuatoriales, debido a la elevada inclinación del astro rey en todo el año, produce un efecto invernadero en las zonas acristaladas muy fuerte e instantáneo. Es por ello que esta situación solo interesa en los meses más fríos, en los que su aporte suponga un beneficio. Sin embargo, en los meses menos fríos es pernicioso, ya que según muestra el mapa de isopletras en horario diurno no existe frío, sino al contrario. Por tanto, como se mostrará más adelante, la estrategia de vidrios en fachadas de los meses más fríos será la de captación, mientras que en los más cálidos será de la protección.

En el presente proyecto arquitectónico existen dos usos, uno de índole privada y otro pública. La elevada afluencia de los espacios públicos, así como la mayor presencia de instalaciones que generan calor, produce una mayor ganancia térmica por cargas internas. Por tanto, se pretende reducir durante todo el año la captación solar en vidrios en la zona pública, ya que esta generaría de manera instantánea sobrecalentamientos internos.

5.3.2. Cerramientos de alta inercia térmica.

La inercia térmica es la capacidad que tiene la masa de un material o elemento de conservar la energía solar captada del exterior e ir disipándola progresivamente hacia el interior, por esta razón se ha planteado la utilización de muros de bahareque. Estos elementos permitirán la retención del calor proveniente del exterior. Este principio se fundamenta en la masa térmica del elemento, a mayor masa, menor serán las variaciones de temperatura interior.

Es necesario acotar que el espesor desempeña un papel fundamental en la inercia térmica del elemento, debido a que se busca el mayor retardo térmico posible en el interior de la edificación. El retardo térmico tiene que ver con el tiempo que tarda en pasar el calor desde el exterior hacia el interior del material. En este sentido, existen investigaciones que se enfocan en comprobar el retardo térmico de los materiales de origen natural, como es el caso de la tierra.

De acuerdo a lo dicho, dentro de la propuesta arquitectónica se propone la utilización del bahareque para la envolvente de la edificación, debido a sus elevadas propiedades térmicas, por lo cual se ha considerado un espesor de 30cm de espesor. Este valor se ha fundamentado en la investigación realizada por Gutiérrez & Velázquez (2016), quienes realizan un análisis experimental de elaboración de muros con diferentes materiales y aplicaciones. La prueba consistió en estudiar las temperaturas registradas en ambos lados de los muros, en donde se colocó una fuente de calor constante y se fueron tomando los datos en un intervalo de 15 minutos en ambas caras durante 8h. A continuación, se presenta la recopilación de estos datos ([Gutiérrez & Velázquez, 2016](#)).

Cuadro 5.1: Análisis experimental de retardo térmico.

Tipo de muro	Espesor del muro en metros	Temperatura máxima		Tiempo de retardo Térmico	Factor de reducción
		Lado de Muro			
		Expuesto °C	Posterior °C		
BTC sencillo sin revoque	0.14	57.786	33.183	1h	1.741
BTC sencillo sin revoque 2	0.14	54.602	32.407	1h	1.685
BTC revoque 1	0.15	55.832	30.343	1:15h	1.84
BTC revoque 2	0.15	55.021	30.444	1:30h	1.807
BTC doble con revoque	0.30	55.56	25.695	4:15h	2.162
BTC doble sin revoque	0.29	60.918	26.671	4:15h	2.28
Ladrillo de barro cocido	0.14	58.776	37.645	0:30h	1.561
Bloque	0.15	64.838	34.287	0:30h	1.886

Elaboración propia con datos de Gutiérrez & Velázquez.

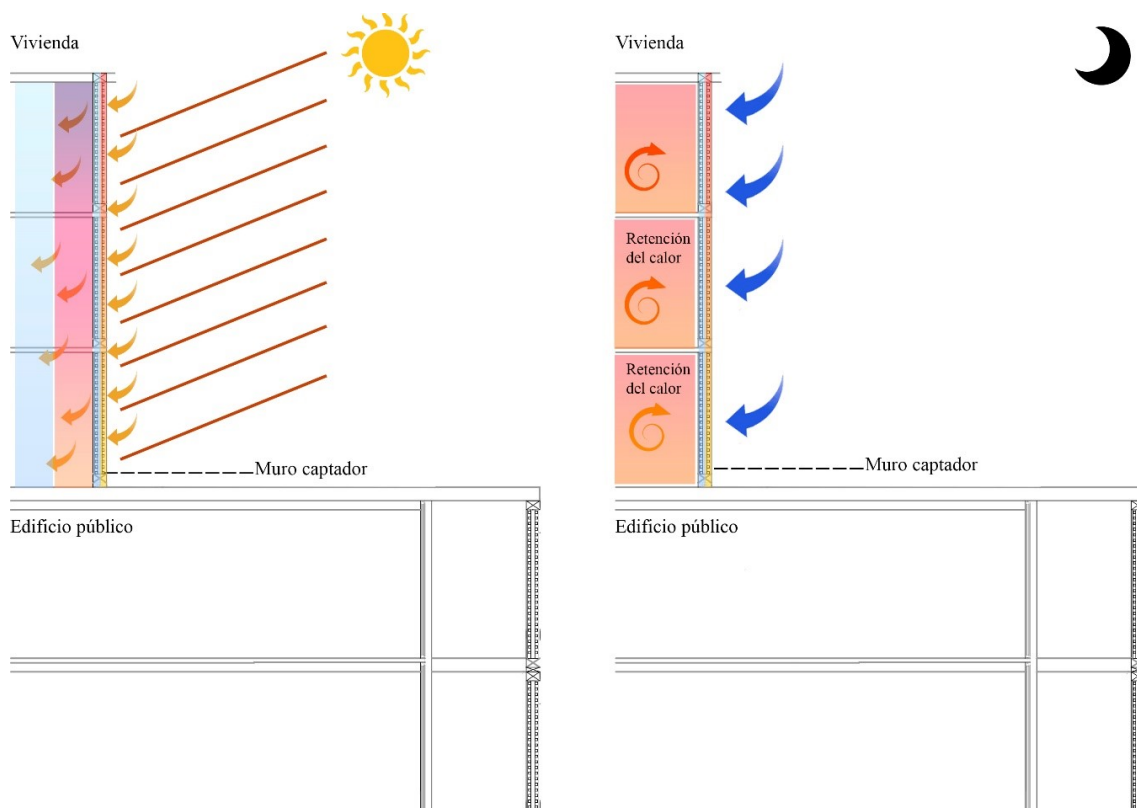
En este caso, lo que se pretende es obtener el mayor retardo térmico posible para aprovechar el calor y disiparlo conforme la edificación lo requiera. Por ejemplo, al

salir el sol, la fachada Este va a captar el calor de las primeras horas de la mañana, pero conforme el sol se vaya direccionando hacia el Oeste, esta fachada va perder energía solar y se va llegar a enfriar, por lo tanto, conviene un elemento que retenga mayor tiempo el calor para utilizarlo en horas posteriores.

Por otro lado, en la fachada Oeste, al captar el calor del sol poniente de la tarde hará que por la noche los ambientes interiores mantengan el confort interior. Por lo tanto, al proponer materiales de elevado espesor e inercia térmica se está controlando las variaciones de temperatura interior. Es decir, el paso del calor hacia el interior se llega a retrasar, de tal manera que en las horas más frías este calor se recibe en los espacios habitables. Además, los muros de bahareque, debido a que poseen una conductividad térmica de $1,20 \text{ (W/m. K)}$, permiten que la materia impida la transmisión del calor, a diferencia de los metales, que poseen una elevada conductividad térmica y facilitan el paso de la energía entre el interior y el exterior ([Heathcote, 2011](#)).

A continuación, se presenta un esquema en donde se observa el proceso de captación de calor y transmisión de esa energía hacia el interior ([Ver Figura 5.2](#)).

Figura 5.2: Cerramientos de alta inercia térmica



Elaboración: Propia

Además, como se estudió en las viviendas cañaris en el capítulo I, uno de los factores que intervienen en la captación solar es el uso de colores oscuros u ocres. Estos van a ayudar a mantener el calor por más tiempo.

5.3.3. Estrategias de captación y protección en vidrios a través de la carta estereográfica.

A continuación, se van a establecer las estrategias de captación y protección solar de las superficies acristaladas en la zona de vivienda, cruzando los resultados del climograma con la posición del sol en esos lapsos de tiempo, determinada esta por la carta estereográfica.

Figura 5.3: Estereográfica solar de Cuenca.

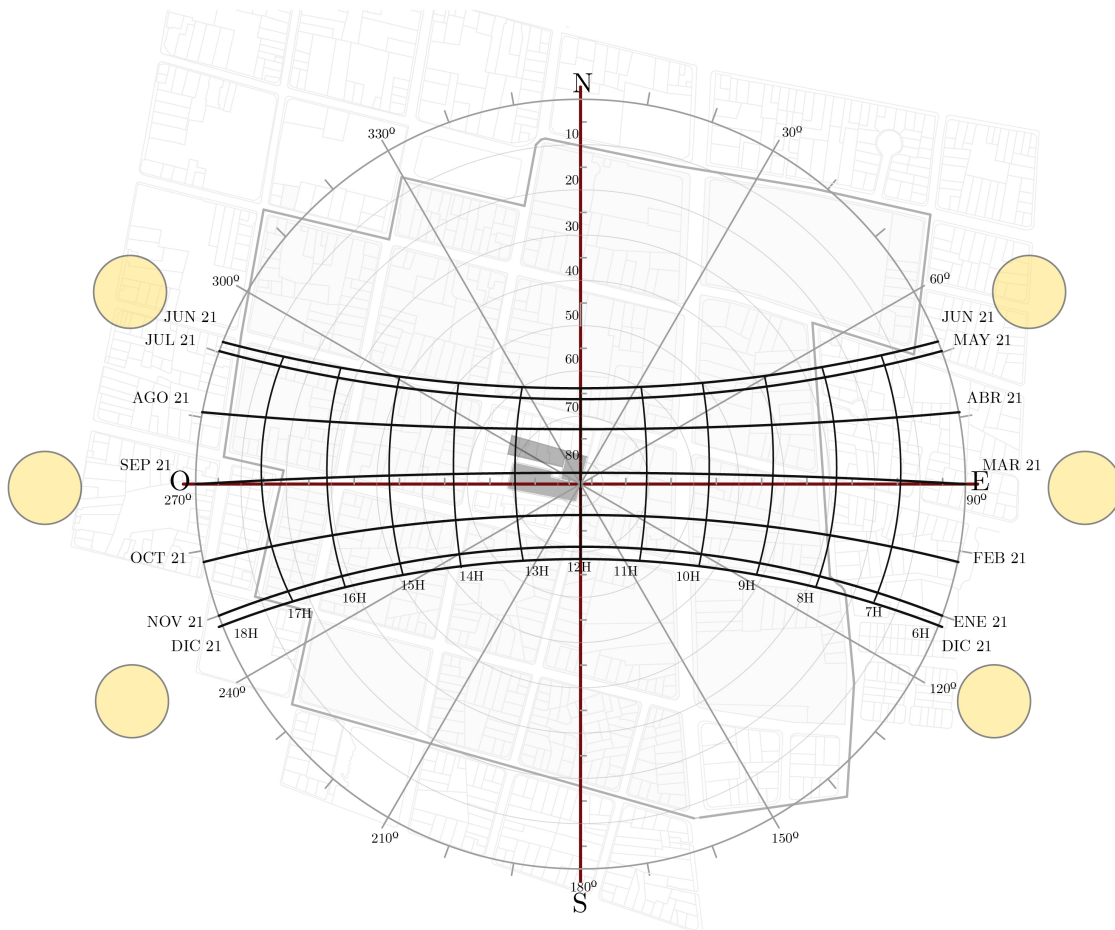


Imagen recuperada de: <https://weathercloud.net/info/weathertool>

5.3.3.1. Estrategia para periodo más frío (captación).

Cuadro 5.2: Estrategia para periodo más frío.

Horario	Mañana	Mediodía	Tarde
Posición del sol	Nordeste	Norte	Noroeste

Elaboración: propia.

5.3.3.2. Estrategia para periodo menos frío (protección).

Cuadro 5.3: Estrategia para periodo menos frío.

Horario	Mañana	Mediodía	Tarde
Posición del sol	Sudeste	Sur	Sudoeste

Elaboración: propia.

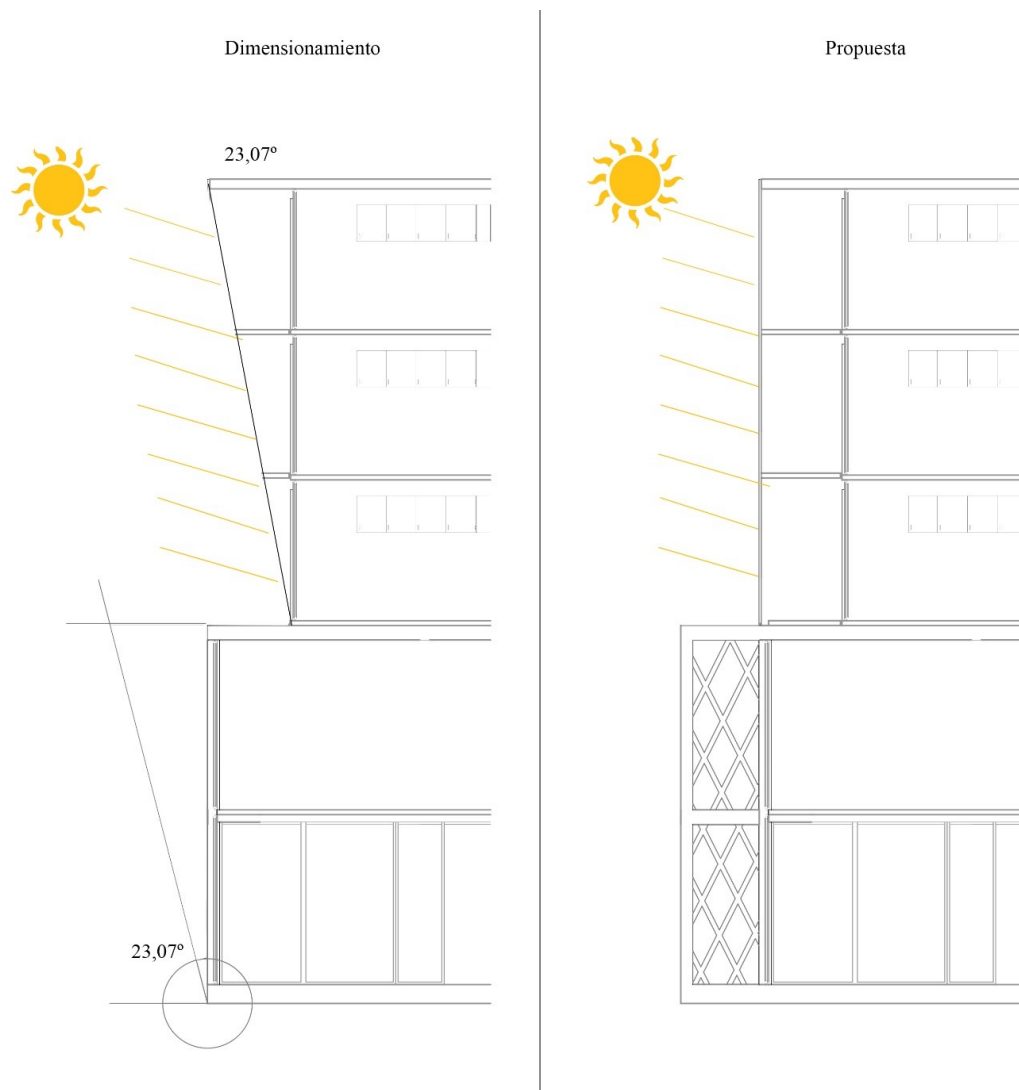
Las fachadas este y oeste tienen una consideración similar, ya que en ambos casos el sol se encuentra a baja inclinación, no siendo útil el uso de protecciones horizontales. Las fachadas norte y sur, sin embargo, precisan de elementos horizontales en caso de ser necesarias las protecciones.

Además, a las dos primeras les da el sol todo el año, mientras que a las segundas tan solo 6 meses a cada una. Por tanto, vemos que según la tabla la fachada sur debe estar protegida con elementos horizontales (aleros), mientras que la norte debe tener los vidrios expuestos. Tanto en la oeste como en la este, se precisan protecciones cuando su azimut tiene componente sur, mientras que cuando tiene componente norte deben abrirse. Estos aspectos determinan por tanto la morfología del edificio.

Se propone utilizar aleros horizontales, ya que la fachada sur tiene su incidencia solar en inclinaciones altas. Se considera la situación más desfavorable, es decir, la inclinación más baja del sol, que corresponde a las 12.00 del mediodía del solsticio que tiene lugar el 21 de diciembre (23. 07°). (Figura 5.4). Estas protecciones evitan que en la fachada sur se capte radiación solar en los vidrios, debido a que la mayor parte del día existe una temperatura templada que se vería incrementada por el efecto invernadero de la radiación solar directa en las superficies vítreas.

Finalmente, con el objetivo de evitar el sobrecalentamiento en las fachadas este y oeste en estos meses de diciembre, enero y febrero, se propone orientar las ventanas hacia el norte, para captar el calor a través de los vidrios de marzo hasta septiembre. Esto con el objetivo de evitar el sobrecalentamiento de los espacios por efecto invernadero en los meses más cálidos y permitir la captación en los meses más fríos.

Figura 5.4: Cálculo de alero para fachada sur.



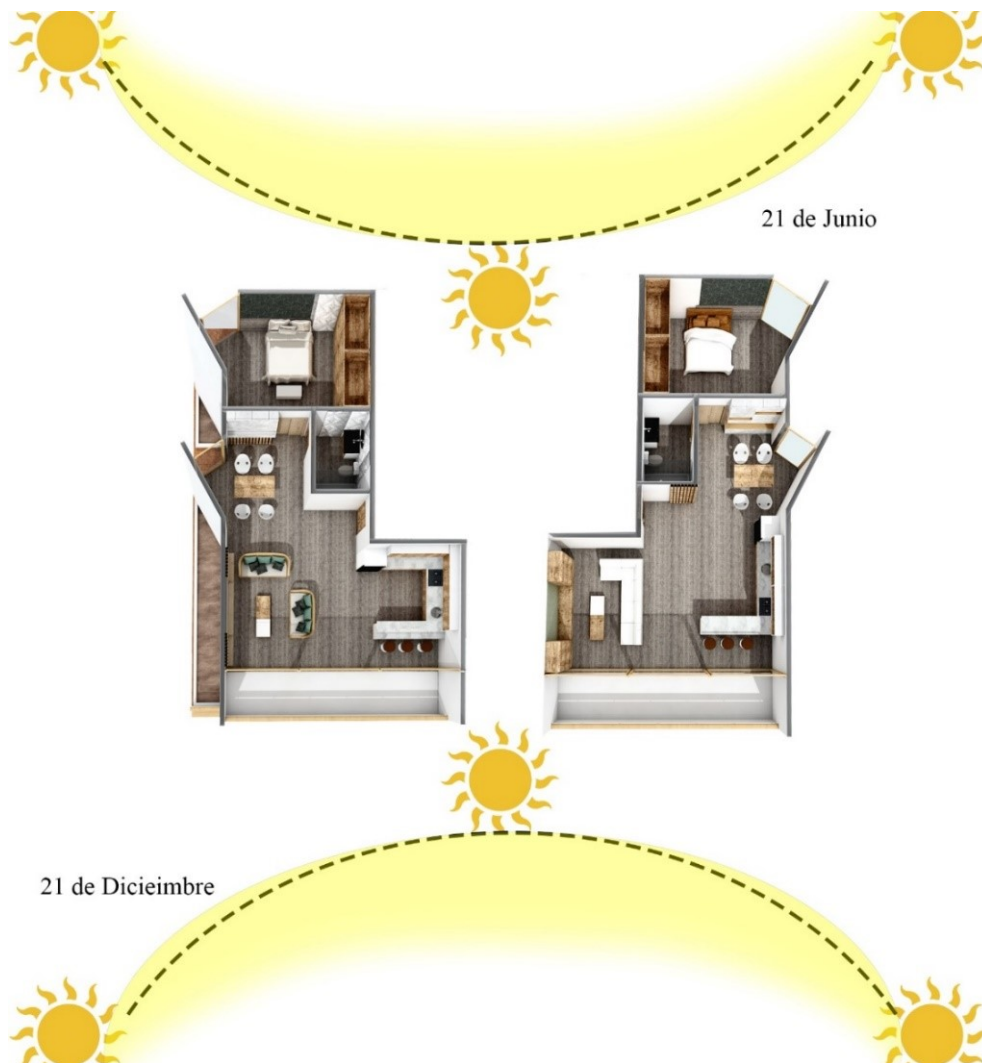
Elaboración: Propia

Esta investigación ha propuesto el uso de estrategias bioclimáticas pasivas, las cuales no aseguran un funcionamiento del 100 % de los días y las horas, debido a que el clima de Cuenca es cambiante dentro un mismo día de una determinada época. Sin embargo, el análisis del mapa de isopletas demuestra que la efectividad de las estrategias tiene un porcentaje muy alto de efectividad, a excepción de horas y días puntuales. Por tanto, se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones al momento de proyectar una nueva edificación en el contexto de Cuenca.

- Considerar el emplazamiento y la orientación de la edificación
- Considerar materiales de elevada inercia térmica para acumular el calor

- Considerar colores oscuros en fachadas oeste y este para asegurar un mayor aprovechamiento de radiación solar.
- No colocar lucernarios, ni aberturas vidriadas en las cubiertas de edificios de Cuenca, esto produce sobrecalentamiento de espacios.
- Considerar la fachada sur como protegida a la hora de colocar superficies vidriadas.
- Considerar la fachada norte como adecuada para captar el sol a través de las superficies vidriadas.

Figura 5.5: Estrategia fachada este - oeste con los respectivos solsticios



Elaboración: Propia

5.4. Propuesta Constructiva.

En este contexto, para el desarrollo de la propuesta constructiva se configura el concepto de arquitectura vernácula basado en la materialidad que la crea. Es necesario mencionar, que no se está reproduciendo lo vernáculo, sino al contrario, se está reinterpretando con una perspectiva moderna hasta sus últimas consecuencias. Se introduce como criterio constructivo el sistema del bahareque, utilizando materiales naturales para su estructuración, como es el caso de la madera y la tierra.

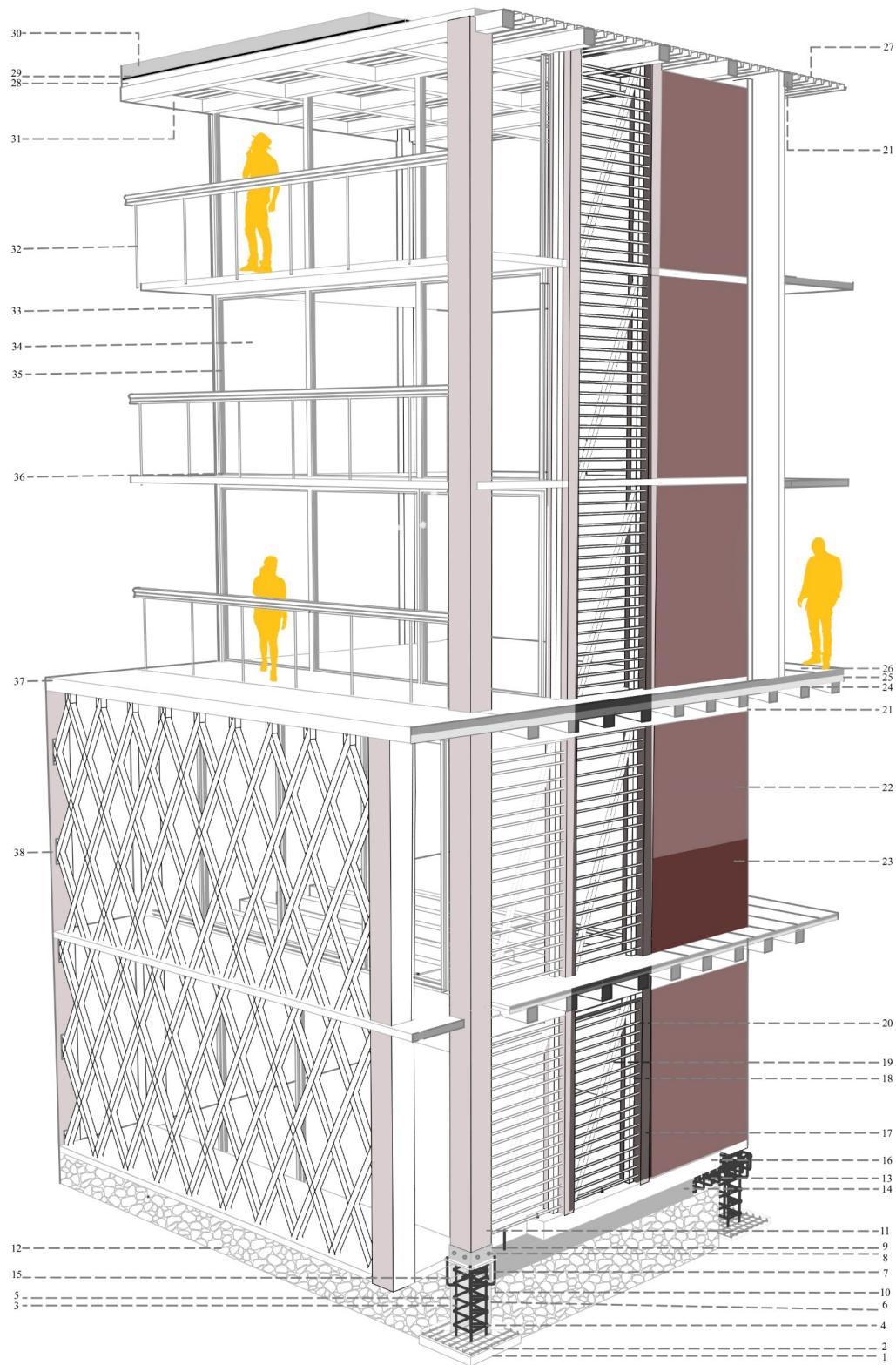
El sistema constructivo se encuentra compuesto en su gran mayoría por madera para la estructura y tierra para la envolvente. En el caso de la madera, se ha utilizado el concepto de la madera laminada encolada, la cual se presenta como reducidas secciones aglutinadas a través de colas, resinas o elementos metálicos. Esta composición da lugar a un elemento más estable dimensionalmente, además, ofrece una mejor respuesta estructural.

La madera laminada es un elemento de alta resistencia estructural conformado por láminas de madera encoladas en sentido paralelo al eje de las láminas. Este material da la libertad de utilizar distintos tipos de madera según los requerimientos estructurales de la edificación. Las ventajas de este material aglutinado es la posibilidad de generar piezas de diferente sección, tiene bajo peso en comparación con el acero o el hormigón, y además logra solucionar grandes luces ([Morochó, 2014](#)).

Debido a la magnitud dimensional del proyecto se ha optado por manejar este material en la estructura de la edificación, como vigas, columnas, soleras, tiras, entre otros. Para la elaboración de empalmes se utiliza la técnica unión dentada., la cual tiene que ver con un conjunto de dientes trapezoidales colocados en cada extremo de las láminas.

Es pertinente indicar que el diseño estructural para elaborar los empalmes de la madera es un proceso complejo que requiere de estudios previos para su fabricación y puesta en obra. Por tal motivo, la propuesta se motiva únicamente a establecer los materiales y el sistema a aplicar para concebir una estructura que posea alta resistencia y que no contamine al medio ambiente. A continuación, se presenta una sección constructiva para evidenciar la composición estructural del modelo arquitectónico propuesto.

Figura 5.6: Sección constructiva del modelo arquitectónico propuesto



Elaboración: Propia

Cuadro 5.4: Especificaciones técnicas sistema constructivo propuesto

Especificaciones	
1. Hormigón simple de limpieza 140kg/cm ² e=10cm 2. Parrilla de acero de refuerzo con varillas d=12mm a cada 10cm 3. Varillas de acero de refuerzo d=12mm con peralte de 20cm 4. Estrubos 25x25 cm con varillas d=12mm a cada 20cm 5. Alambre galvanizado #18 6. Hormigón simple de 180kg/cm ² 7. Espárragos de acero de refuerzo d=12mm 8. Placa base de acero inoxidable e=5mm 9. Perfil de acero inoxidable e=5mm para anclaje de columna 10. Perno de anclaje 248mm d=14.3mm 11. Columna de madera laminada encolada 30x30cm 12. Muro de cimentación hormigón ciclópeo 60 % concreto 40 % piedra (30cm) 13. Estribos 25x25 cm varillas d=12mm cada 20cm 14. Cadena de hormigón armado 30x30 cm f'c=210kg/cm ² 15. Espárrago en U de acero de refuerzo d=12mm para anclaje de solera 16. Solera inferior de madera 17. Parante de madera 20x10 cm 18. Tope de madera 4x5cm	19. Tira de madera en diagonal 4x5cm 20. Varas de carrizo d=1.5cm cada 15cm 21. Viga de madera laminada 20x10cm 22. Relleno de tierra y paja primera capa 23. Revoque de tierra e=5cm 25. Viguetas de madera laminada 7x5cm 25. Tablero OSB 1.22x2.44m 26. Duea de madera lacada 27. Placa colaborante de acero galvanizado G90 28. Hormigón simple f'c=210kg/cm ² e=5cm 29. Lámina asfáltica impermeabilizante auto-prottegida e=3mm 30. Hormigón f'c=180kg/cm ² - formación de pendientes 31. Viguetas de madera 15cm 5cm 32. Pasamanos de madera y acero inoxidable 33. Marco de madera 34. Vidrio 6mm 35. Cámara de aire 36. Perfil separador 37. Tablero de madera encolado 38. Tira de madera encolada

Fuente y Elaboración: Propia

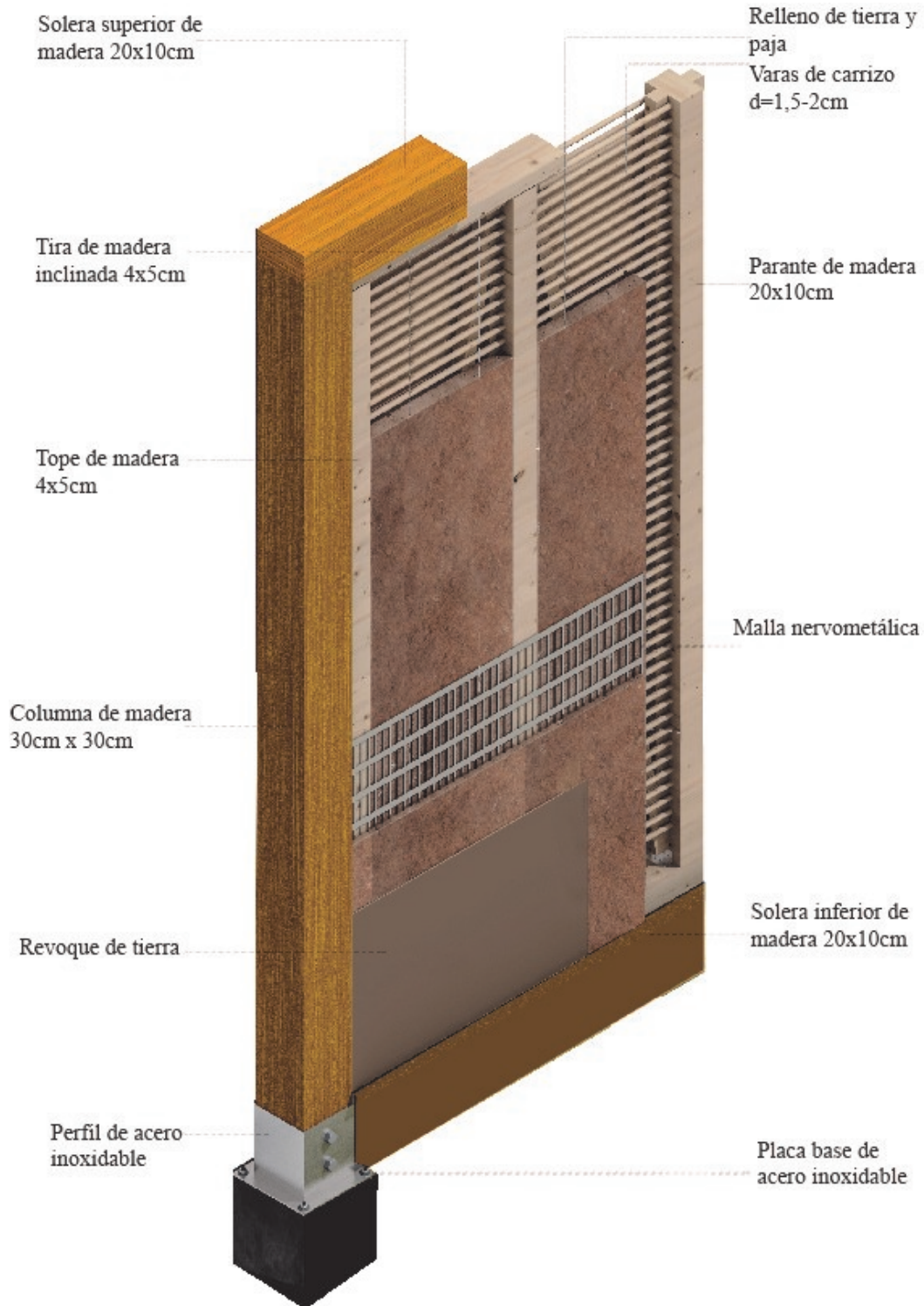
5.4.1. Cimentación

Para la cimentación se propone zapatas aisladas de hormigón armado, se reforzará con 4 varillas de 12mm, y estribos de 12mm a cada 20cm. En el extremo superior donde se asienta la placa de anclaje se coloca cuatro espárragos de acero de refuerzo d=12mm que servirá de elemento de unión la placa de acero inoxidable. Para el anclaje de la placa con la columna de madera se emplea un perfil metálico de acero inoxidable unido a la columna a través de dos pernos que se colocan a cada lado e intersectan horizontalmente los dos elementos. Las vigas de cimentación son de hormigón armado, de igual manera se reforzará con 4 varillas de 12mm y estribos de 12mm a cada 20cm.

Todo esto con el objetivo de cumplir con la norma ecuatoriana de la construcción (NEC). Finalmente, debido a la magnitud del proyecto se recomienda realizar un diseño estructural para asegurar la estabilidad del mismo.

5.4.2. Estructura

Figura 5.7: Detalle sistema constructivo bahareque.



Elaboración: Propia

Como ya se mencionó previamente, se utiliza la madera laminada en todos los elementos estructurales del modelo arquitectónico, como vigas principales, secundarias, columnas, soleras, etc. Este material se utiliza para conformar el entramado de la mampostería de tierra. Este elemento contiene soleras de madera que se recomienda anclar con una varilla de 12mm cada 60 o 70 cm que esta embebida en las cadenas de cimentación. En los encuentros en “L” se utiliza el empalme a media madera con clavos para asegurar los elementos.

En la **Figura 5.7**, se presenta un detalle de la configuración de la pared de bahareque, con el objetivo de entender su solución constructiva. Para la estructura de soporte del bahareque se recomienda modular para asegurar la eficiencia de la misma.

5.4.3. Envolverte

Finalmente, la envolvente del modelo arquitectónico es la tierra y se muestra como es, con el color y la osmosis natural del elemento. En primera instancia, posee una capa de tierra natural mezclada con paja, para después colocar el acabado final de revoque de tierra. Todas las paredes de la edificación se encuentran compuestas por este material. Térmicamente es un elemento que mejor favorece al confort térmico interior de la vivienda.

Además, el bahareque al poseer un espesor considerable, absorbe el ruido del exterior para aislarlo hacia el interior, garantizando la calidad y el confort de los usuarios. En las ventanas de la fachada Sur, en el uso de vivienda, se plantea generar un doble vidrio con cámara de aire para evitar las pérdidas de calor hacia el interior.

5.5. Propuesta social

A más de solucionar un espacio habitable que considera aspectos bioclimáticos, sostenibles y constructivos, la propuesta arquitectónica se ha enfatizado en rescatar la identidad perdida de la zona de estudio. Como se pudo evidenciar en capítulos anteriores, el sector de San Blas presenta características preocupantes de disgregación social, esto ha desencadenado un abandono sustancial del espacio, tanto de la vivienda como de la plaza pública.

En primer lugar, se ha propuesto espacios que generen cohesión social, como talleres artesanales, espacios culturales, ambientes contemplativos, bibliotecas y zonas de interacción social. El objetivo es generar una apropiación barrial a través de la participación ciudadana.

En segundo lugar, en base a los lineamientos obtenidos en la investigación previa, se planteó la utilización de huertos urbanos en el proyecto, de manera que se convierta en el espacio de desarrollo y producción de la zona. Este principio sigue criterios de permacultura, la cual se encarga de crear asentamientos humanos sostenibles,

ambientales y ecológicos.

Además, desde la perspectiva económica, es posible producir insumos alimenticios para satisfacer los requerimientos de la población, sin tener la necesidad de explotar recursos y contaminar el medio ambiente. Es decir, se busca orientar el espacio hacia una sostenibilidad social, económica y ambiental a largo plazo.

Figura 5.8: Vista interior del espacio público



Elaboración: Propia

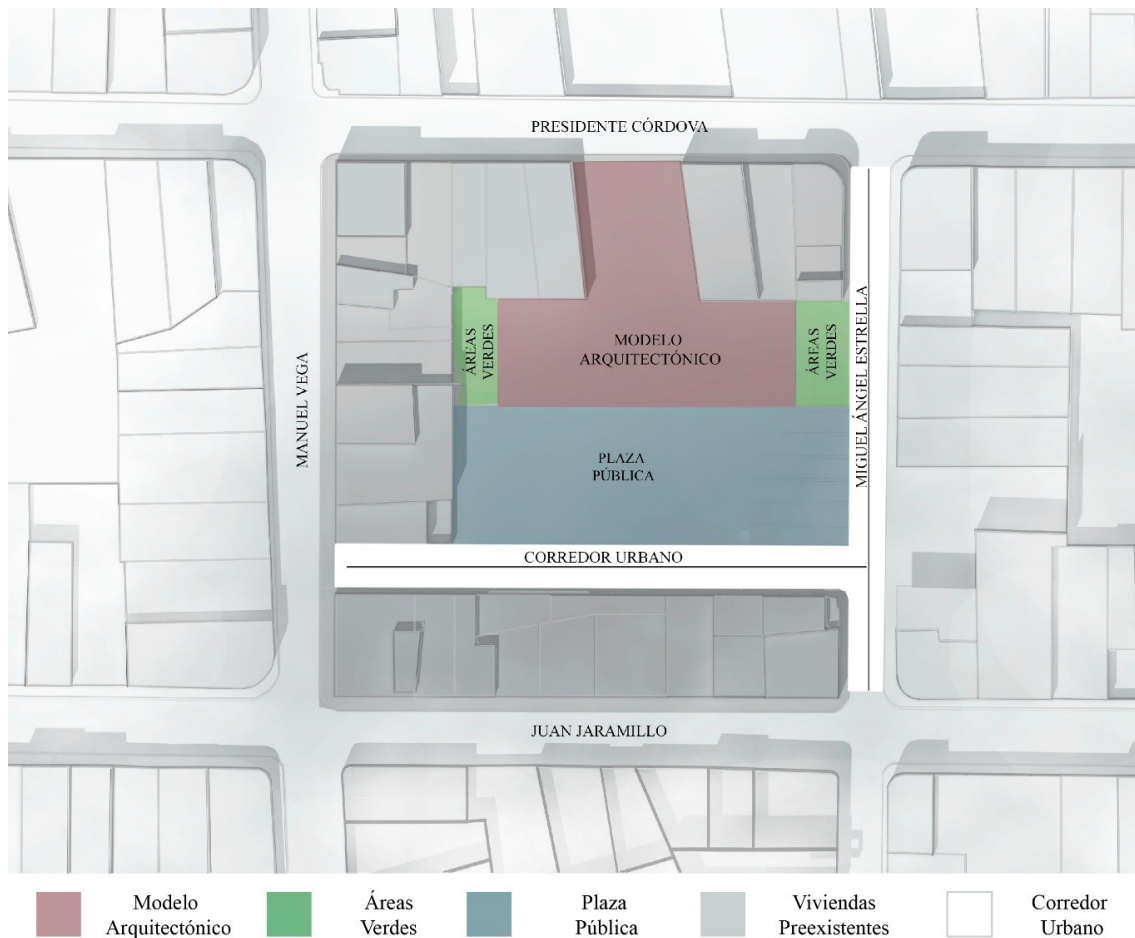
A continuación, se presenta el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

5.6. Propuesta Arquitectónica.

5.6.1. Zonificación

La plaza pública se convierte en el eje distribuidor de los diferentes espacios. Al generar un acceso desde la calle Presidente Córdova al proyecto, permite que este se convierta en el nuevo corazón de manzana, que conjuntamente con la plaza, adquieren una relación entre edificación y espacio público.

Figura 5.9: Zonificación de anteproyecto arquitectónico.



Elaboración: Propia

5.6.2. Axonometría General

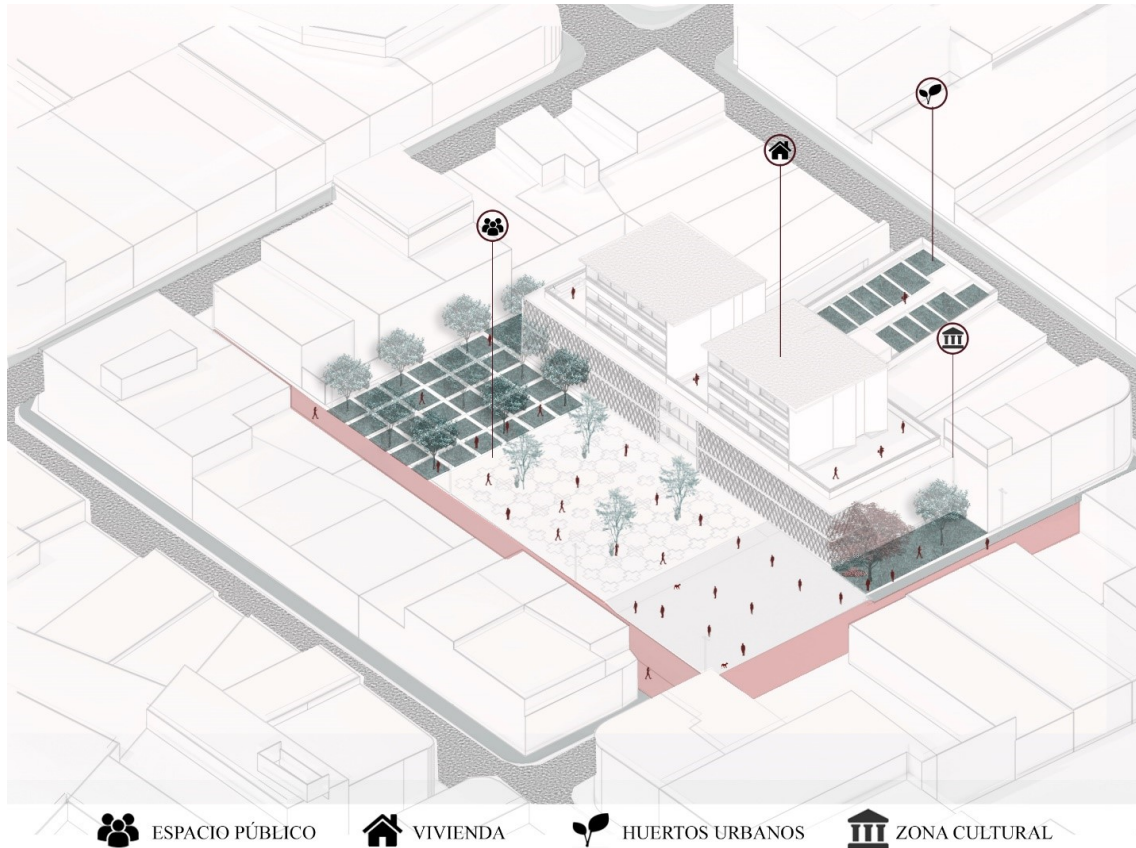
Un nuevo modelo arquitectónico para Cuenca.

A lo largo del tiempo, el centro histórico de la ciudad ha perdido su esencia como lugar habitable. El protagonismo del vehículo, el abandono de la vivienda, la contaminación ambiental y auditiva, han sido varios de los problemas actuales que sufre este espacio. A lo largo de la investigación, se pudo presenciar varios de estos efectos en la zona de estudio, la cual se presenta como una oportunidad para su reactivación y consolidación.

Por esta razón, el modelo arquitectónico planteado busca resolver las necesidades del sitio a través de la intervención en la plaza Mary Corilé y en los espacios degradados existentes. El bloque es ubicado de tal manera que los espacios de carácter público se conecten directamente con la plaza, y los privados, como el caso de la vivienda,

se ubiquen en plantas superiores. Finalmente, se logra generar una propuesta que, a más de aportar con espacios de cohesión social, conecta el proyecto con criterios de sostenibilidad.

Figura 5.10: Axonometría general de anteproyecto arquitectónico.



Elaboración: Propia

A continuación, se presenta el desarrollo de la propuesta a través del lenguaje arquitectónico.

EMPLAZAMIENTO

N= 16,65 m

DIVISIÓN DE ESPACIOS

1. PLAZA PÚBLICA

Corredor urbano	1080 m ²
Área habitable	735 m ²
Área lúdica	466 m ²
Área recreativa	458 m ²

2. MODELO ARQUITECTÓNICO
PLANTA BAJA

Plaza de acceso	302 m ²
Tienda artesanal	62 m ²
Taller artesanal	56 m ²
Salas de descanso	97 m ²
Museo cultural cañari	232 m ²
Auditorio	154 m ²
Recepción	26 m ²
Baños	30 m ²
Bodega	9 m ²

3. PRIMERA PLANTA ALTA

Biblioteca cultural	492 m ²
Cafetería	260 m ²
Cocina	24 m ²
Baños	30 m ²
Bodegas	20 m ²

4. SEGUNDA PLANTA ALTA

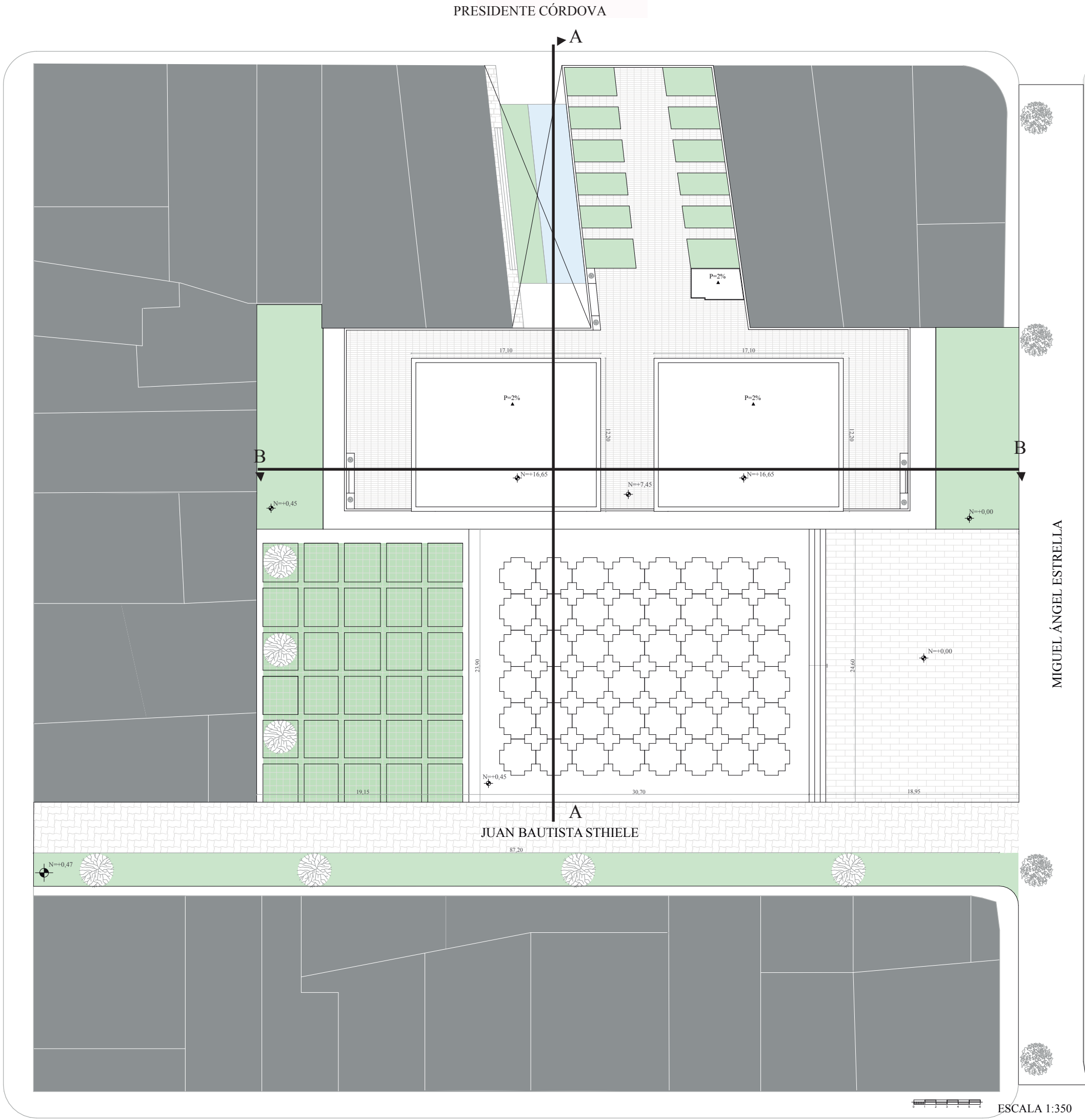
Vivienda tipo A	235 m ²
Vivienda tipo B	235 m ²
	326 m ²



CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA, ECUADOR
ESCALA 1:5000



MANUEL VEGA



PERSPECTIVA GENERAL



PLANTA BAJA

N= 0,45 m

1. Tienda artesanal

2. Taller artesanal

3. Acceso a departamentos

4. Bodega

5. Baños

6. Auditorio

7. Salas de descanso

8. Museo cultural

9. Recepción
- 62 m²

56 m²

37 m²

9 m²

30 m²

154 m²

97 m²

232 m²

26 m²

Total área útil PB

Total área construida PB

Total área exteriores

975, 782 m²

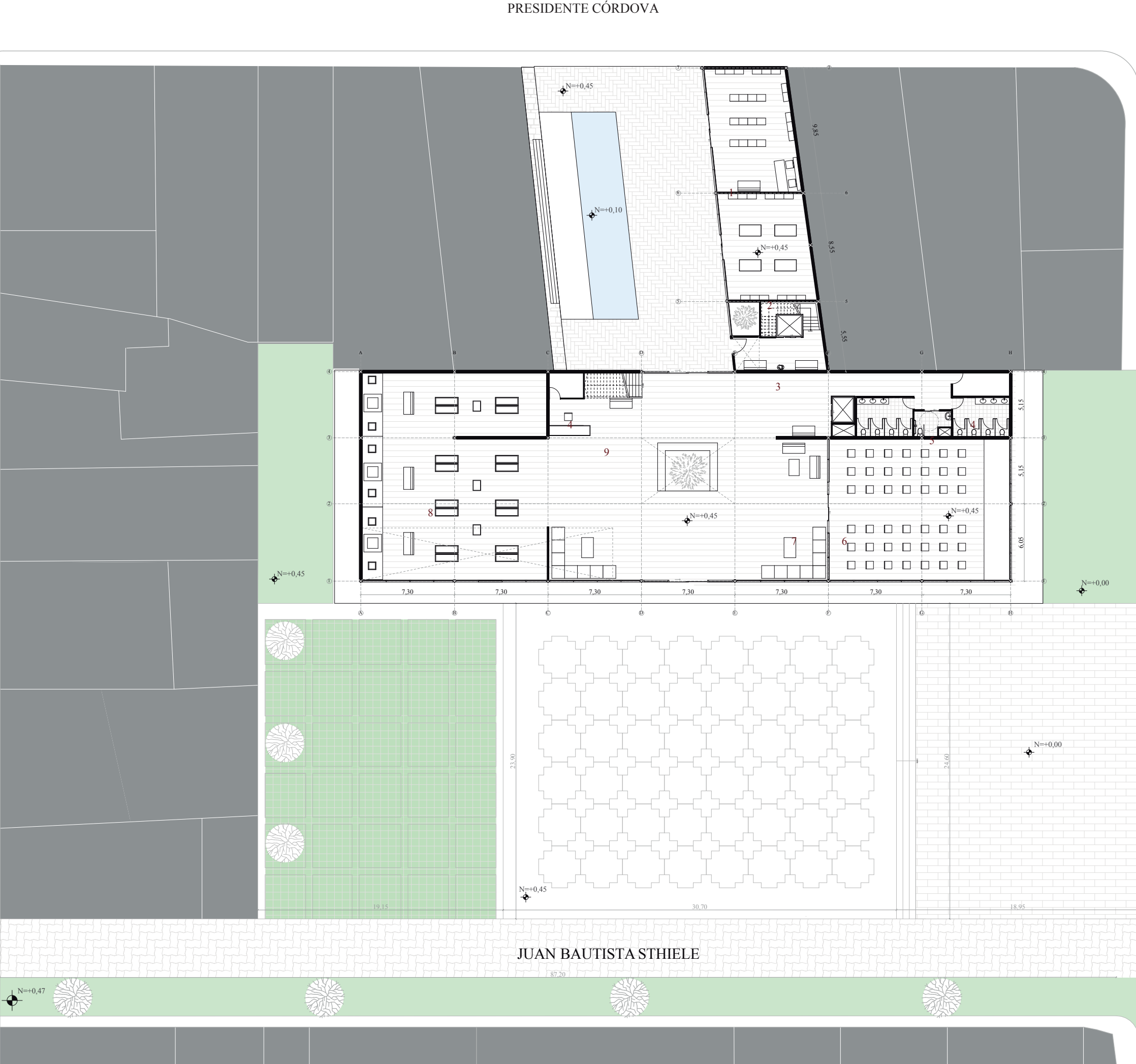
1014,75 m²

302 m²



CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA, ECUADOR
ESCALA 1:5000

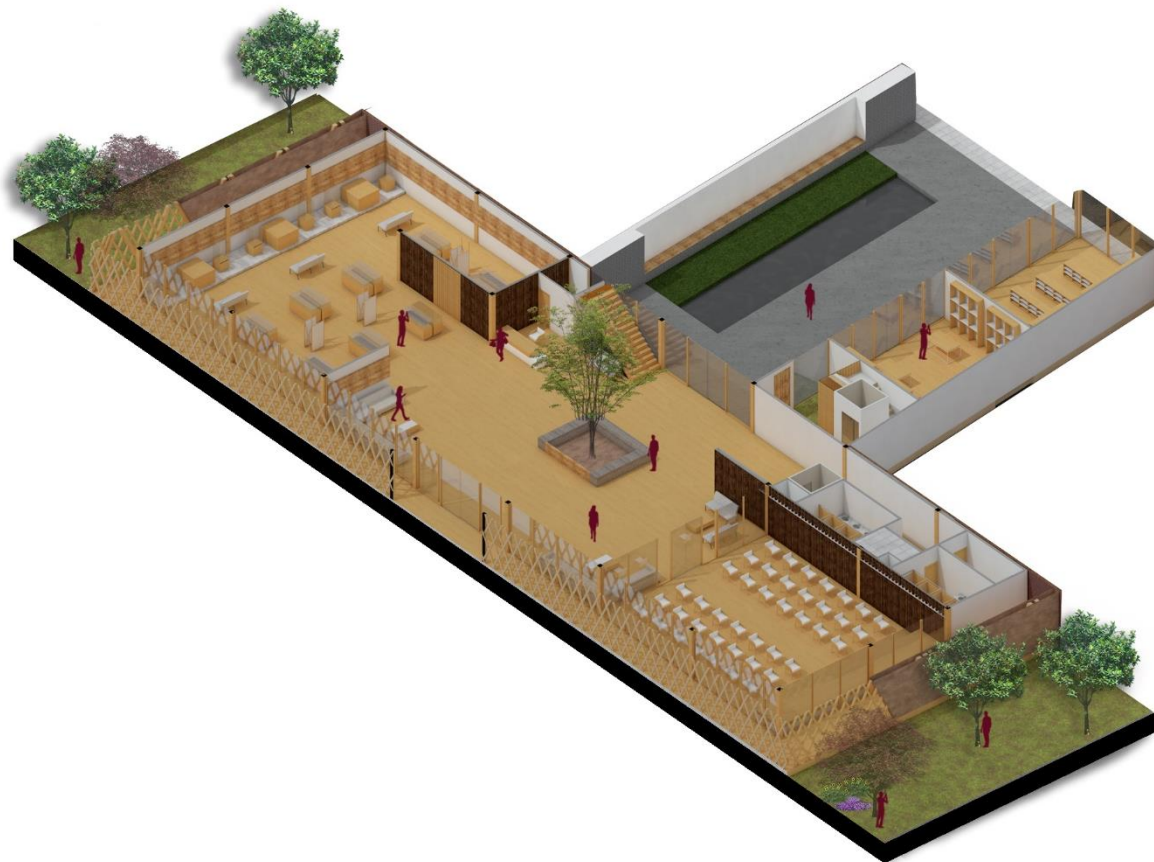
MANUEL VEGA



JUAN BAPTISTA STHIELE

MIGUEL ÁNGEL ESTRELLA

PERSPECTIVAS



PRIMERA PLANTA ALTA

N= 3,95 m

1.Cafetería	270 m ²
2.Cocina	24 m ²
3.Bodegas	25 m ²
4.Baños	30 m ²
5.Biblioteca cultural	492 m ²

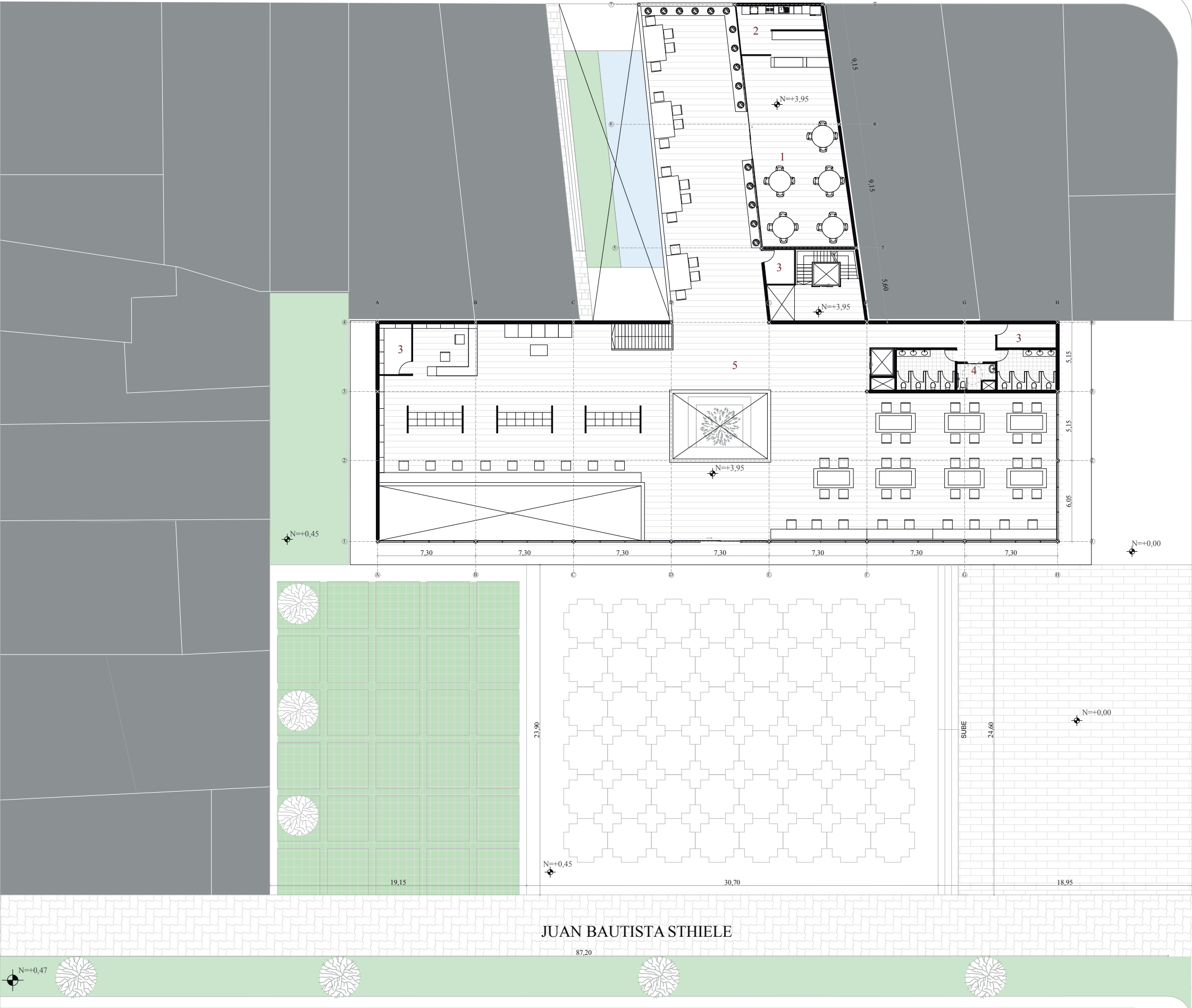
Total área útil PB	841 m ²
Total área construida PB	1147,66 m ²

MANUEL VEGA



CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA, ECUADOR
ESCALA 1:5000

PRESIDENTE CORDOVA

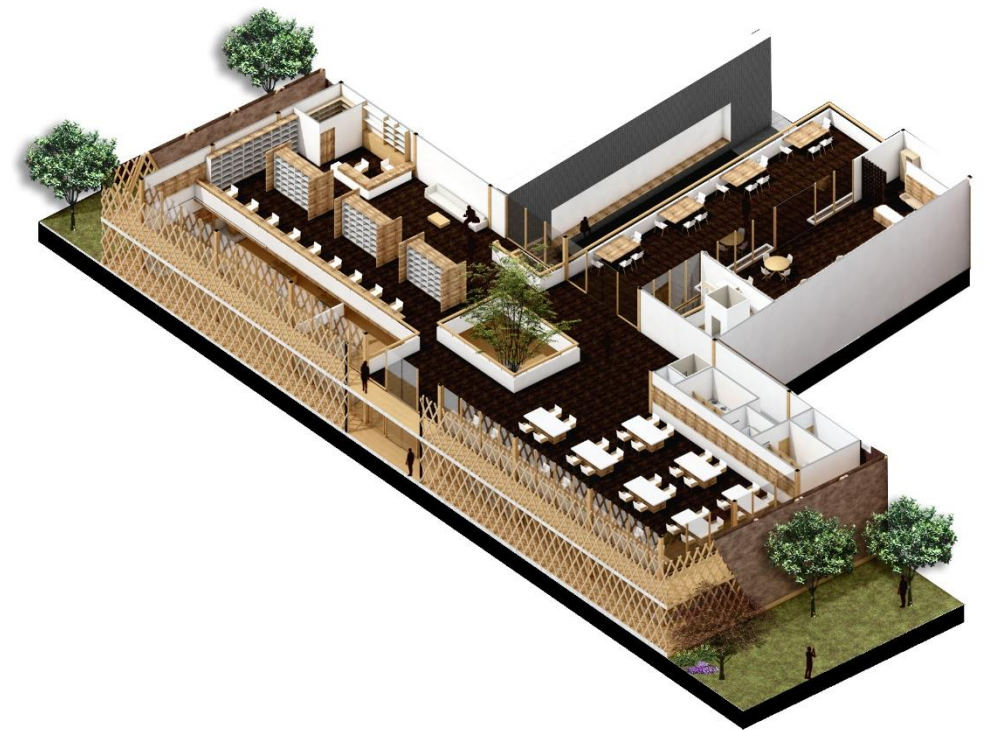


JUAN BAUTISTA STHIELE

MIGUEL ÁNGEL ESTRELLA

ESCALA 1:300

PERSPECTIVAS



SEGUNDA PLANTA ALTA

N= 7,45 m

Vivienda tipo A

1. Sala	11,00 m ²
2. Cocina	10,62 m ²
3. Comedor	6,85 m ²
4. Dormitorio	16,36 m ²
5. Baño	3,94 m ²
6. Balcón	10,67 m ²

Total área útil vivienda tipo A	59,44 m ²
Total área construida PB	82,86 m ²
Total área comunes	21,10 m ²

Vivienda tipo B

1. Sala	13,41 m ²
2. Cocina	11,06 m ²
3. Comedor	6,85 m ²
4. Dormitorio	16,36 m ²
5. Baño	4,05 m ²
6. Balcón	10,67 m ²

Total área útil vivienda tipo A	62,44 m ²
Total área construida PB	82,86 m ²
Total área comunes	21,10 m ²
Total terraza accesible	733,69 m ²

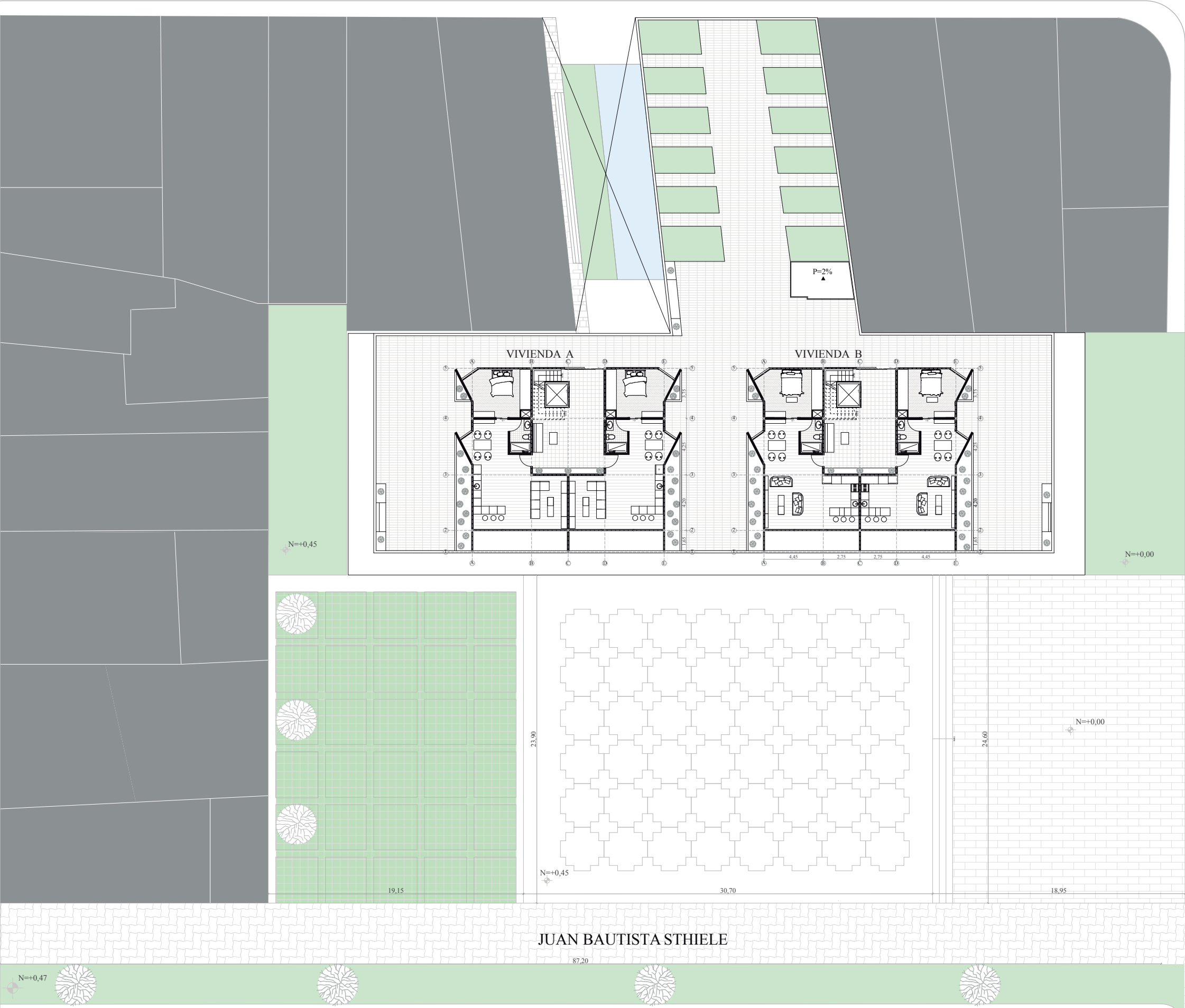


CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA, ECUADOR
ESCALA 1:5000

MANUEL VEGA

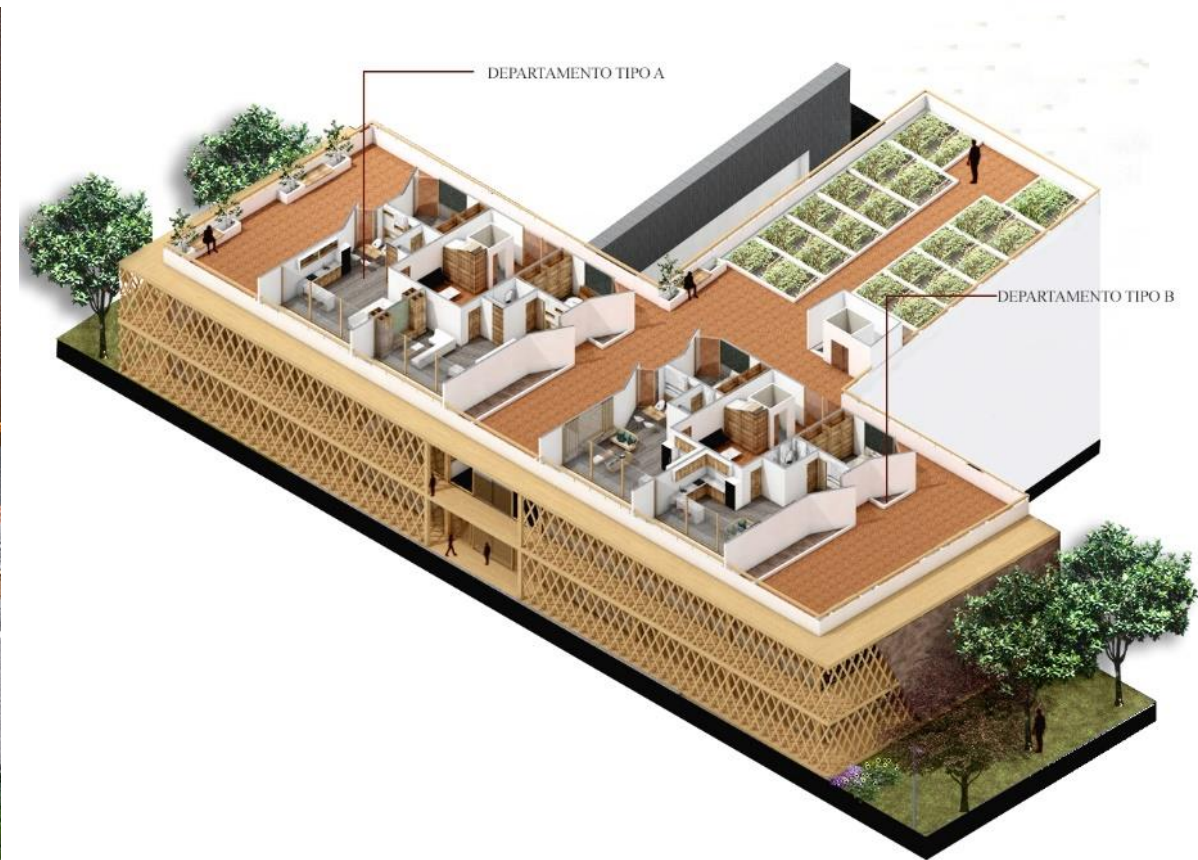
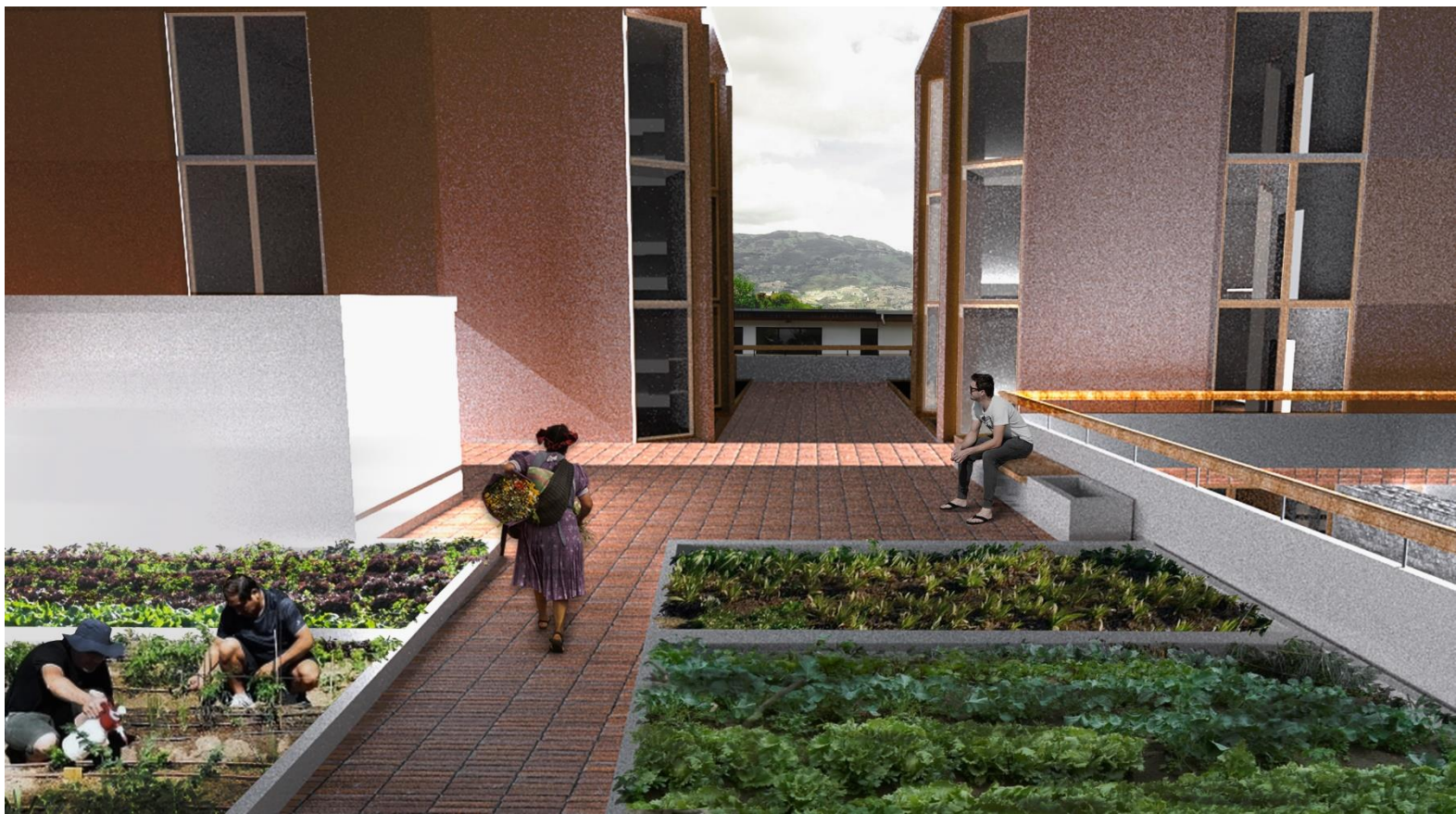


PRESIDENTE CÓRDOVA



MIGUEL ÁNGEL ESTRELLA

PERSPECTIVAS



TERCERA Y CUARTA PLANTA ALTA

N= 10,45 m

Vivienda tipo A

1. Sala	11,00 m ²
2. Cocina	10,62 m ²
3. Comedor	6,85 m ²
4. Dormitorio	16,36 m ²
5. Baño	3,94 m ²
6. Balcón	10,67 m ²

Total área útil vivienda tipo A 59,44 m²

Total área construida PB 82,86 m²

Total área comunes 21,10 m²

Vivienda tipo B

1. Sala	13,41 m ²
2. Cocina	11,06 m ²
3. Comedor	6,85 m ²
4. Dormitorio	16,36 m ²
5. Baño	4,05 m ²
6. Balcón	10,67 m ²

Total área útil vivienda tipo A 62,44 m²

Total área construida PB 82,86 m²

Total área comunes 21,10 m²

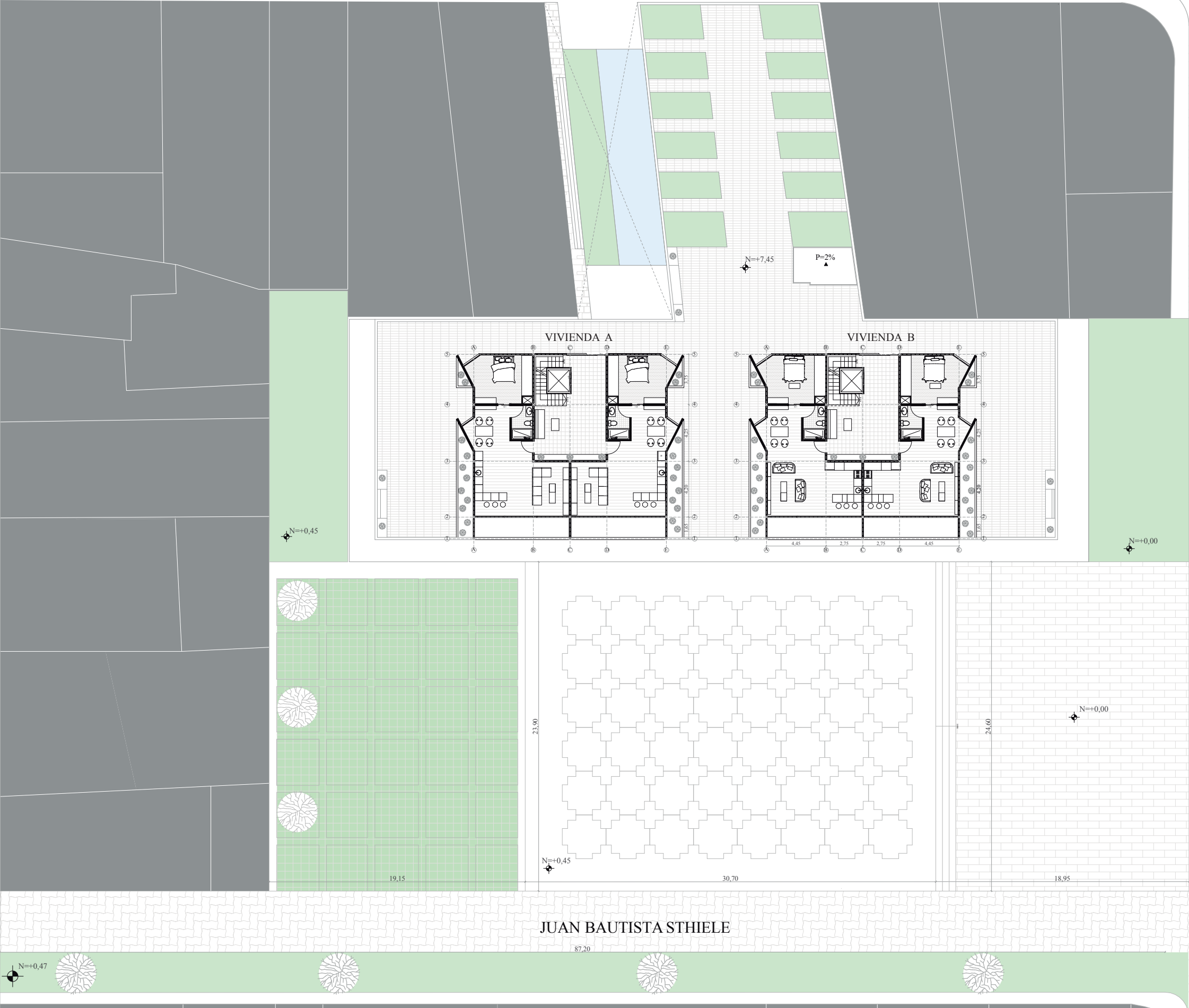


CENTRO HISTÓRICO DE CUENCA, ECUADOR
ESCALA 1:5000



N=+0,47

PRESIDENTE CORDOVA



JUAN BAUTISTA STHIELES

MIGUEL ÁNGEL ESTRELLA

PERSPECTIVA GENERAL



ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS



ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS



CORTES ARQUITECTÓNICO



Conclusiones

Los efectos producidos por la globalización y la industrialización desencadenaron una enorme desorientación en el campo de la arquitectura, provocando la concepción de nuevas tendencias arquitectónicas que utilizan los recursos tecnológicos para generar espacios y ciudades que impactan considerablemente al medio ambiente. Estas consecuencias son el elevado consumo energético de las edificaciones, la emisión de gases contaminantes durante todo el ciclo de vida del edificio, la degradación de entornos locales y la pérdida de la identidad cultural. Todo esto ha supuesto un sin número de desventajas para la construcción local.

En este sentido, la construcción en Cuenca ha sido alterada progresivamente. Actualmente se emplea una gran cantidad de materiales y productos contaminantes que reproducen un modelo globalizado. Esta nueva arquitectura llamada “moderna” ha provocado una crisis ambiental preocupante, debido a la producción de arquitecturas ineficientes frente a las viviendas vernáculas, que utilizaban los recursos del lugar y se adecuaban a las condiciones climáticas para generar confort en el interior.

Dentro de este panorama, el progreso en el sector de la arquitectura y la construcción ha sido ilimitado e inconsciente, por lo cual se deben tomar nuevos rumbos hacia lo sostenibilidad. Esta orientación debe estar encaminada a la sabiduría ancestral acumulada en los conocimientos vernáculos. Por ello, la arquitectura vernácula aparece como respuesta ante la época globalizante actual, siendo un ejemplo de gran interés, ya que representa un recurso inagotable de información y sugerencias.

Los saberes de la arquitectura vernácula aportan significativamente al desarrollo sostenible de las edificaciones en la actualidad, debido a sus características y elementos arquitectónicos, como muros gruesos, estructuras de madera, materiales naturales, entre otros, que favorecen la calidad de vida y la reducción del impacto ambiental, utilizando los recursos del contexto de una forma eficiente.

De acuerdo a lo mencionado, la construcción vernácula conlleva múltiples beneficios en comparación con la construcción convencional, tanto en el ámbito ambiental como constructivo. El empleo de materiales naturales como la madera y la tierra, resultan ser menos pesados que el hormigón, además de que la repercusión ambiental es mínima por la utilización de menor energía en el ciclo de vida, ya que se utilizan recursos del lugar y no se importan materiales de lugares remotos.

En este sentido, una construcción de 25m² con el uso de materiales naturales posee una energía incorporada de 2,9 GJ/m², mientras que una con materiales industrializados posee 3,9 GJ/m². A nivel general, la transición entre los sistemas constructivos vernáculos y los industrializados, ha supuesto un incremento en la EI de los materiales en todos los procesos constructivos de la edificación. En cuanto a lo económico, existe un ahorro del 24 % en las construcciones vernáculas.

Por último, para avanzar hacia un entorno sostenible no se puede abandonar la orientación difundida por la arquitectura vernácula, ya que sus buenas prácticas constructivas son de interés al quehacer arquitectónico actual, pero este conocimiento acumulado no funciona sin una correcta aplicación a las necesidades y técnicas contemporáneas. Lo que aún resulta más complejo es cumplir con una operativa que permita su continuidad en contextos futuros. Por lo tanto, es imprescindible un conocimiento objetivo de las características y propiedades de la arquitectura vernácula, en relación con todos los aspectos que inciden directamente sobre la sostenibilidad.

Conforme a lo discutido, se ha propuesto un modelo arquitectónico que surge del análisis climático de la ciudad, el cual ha podido determinar que el clima de Cuenca no presenta temperaturas preocupantes a lo largo del año. Sin embargo, con la aplicación del climograma de bienestar adaptado de Javier Neila se ha identificado con mayor precisión las condiciones ambientales de cada hora y de cada mes, logrando obtener las estrategias que mejor resultan en la ciudad de Cuenca. En consecuencia, es necesario aplicar mecanismos bioclimáticos pasivos, especialmente materiales de elevada inercia térmica y con capacidad de aislamiento térmico.

A partir del análisis de la carta solar estereográfica de la ciudad se pudo determinar que la orientación más favorable es la este y oeste, ya que es posible dotar de radiación solar directa durante la mañana y la tarde, por lo cual se consideró la distribución interna para ubicar los espacios de mayor ocupación, como dormitorios, salas, comedores, en las zonas de mayor captación. Sin embargo, el modelo propuesto contiene dos usos principales que obligan a proponer estrategias mixtas en función de las necesidades de cada espacio.

La vivienda requiere captación solar para obtener confort en las horas de ausencia del sol, pero la colocación de superficies vítreas expuestas al sol en las fachadas este y oeste exige un estudio en función de las variaciones de temperatura por meses. Para proteger los vidrios en los meses más cálidos y exponerlos en los más fríos, se ha propuesto colocar elementos girados verticales, con un ángulo calculado según la carta estereográfica.

Por otro lado, el edificio público requiere evitar la captación solar, debido a que existen cargas internas producidas por la afluencia de usuarios en el interior, y al tener esa energía calorífica en el interior no resulta factible seguir acumulando energía. Por ende, se ha propuesto la colocación de aleros de protección, calculados a partir de los solsticios tanto en fachada sur como en la norte.

Ante estos hechos, para la captación solar se ha propuesto la colocación de elementos de elevada inercia térmica, como es la tierra, que a través de la técnica del bahareque es posible acumular una gran cantidad de calor y disiparlo hacia el interior. Lo importante es que este material retarda el paso del calor 4:15 h; esto resulta beneficioso para aprovecharlo en las horas donde el sol no incide y existe un descenso de la temperatura. Para la estructura del sistema constructivo se ha considerado la madera laminada encolada, la cual, a más de ser un elemento natural, posee una flexibilidad funcional y aporta la resistencia estructural demandada por la magnitud del proyecto.

El diseño del edificio se ha fundamentado en el principio básico de la arquitectura vernácula, el cual es concebir espacios en función de las condiciones climáticas del lugar y de las necesidades de los usuarios. Para cumplir con la variable bioclimática se siguió el concepto básico de la misma, que es captar, acumular y distribuir el calor a través de los muros de bahareque.

Para cumplir con las necesidades de los usuarios, se han propuesto espacios que generen mayor cohesión social a través de la participación ciudadana, logrando obtener una nueva identidad barrial enfocada en la interculturalidad.

En consecuencia, la consideración de las variables climáticas, la selección de materiales y la reutilización de elementos en la fase del diseño inicial, permiten lograr que la edificación disminuya el consumo energético y por tanto se reduzca el impacto ambiental generado. El modelo expuesto es la conclusión de todo lo aprendido y reflexionado a lo largo de la investigación, puesto en práctica en el diseño del anteproyecto arquitectónico, lo cual no supone que se reproduzcan modelos o diseños similares y repetitivos en la ciudad, sino que sea un criterio general, un elemento de partida para la construcción de edificaciones que restablezcan los saberes de la arquitectura vernácula como herramienta para el desarrollo sostenible actual.

Se debe reflexionar acerca de los sistemas constructivos vernáculos, ya que estos podrían adaptarse a la contemporaneidad, solo el conocimiento, la creatividad y las buenas prácticas constructivas del arquitecto permitirán concebir edificaciones arquitectónicas sustentables con criterios antiguos.

Recomendaciones

Este trabajo deja abierta varias posibilidades y ámbitos a considerar en el diseño bioclimático de edificaciones en la ciudad de Cuenca. Es por ello que se recomienda generar proyectos de investigación experimentales sobre la incidencia de la radiación solar sobre vidrios en las fachadas norte, sur, este y oeste y sus consecuencias en el confort.

En función del clima de Cuenca, se recomienda el uso de materiales de elevada inercia térmica y que a la vez posean una energía incorporada menor.

Se recomienda utilizar colores ocres u oscuros, esto permitirá captar mayor radiación solar hacia el interior, mejorando ostensiblemente el confort interior.

Se recomienda incentivar desde la academia la creación de prototipos sostenibles fundamentados en lo vernáculo, siendo una solución factible para las consideraciones climáticas actuales.

Además, este trabajo de investigación se plantea como base para el desarrollo de futuras intervenciones en el centro histórico de Cuenca, tanto en el ámbito académico como en el profesional.

Bibliografía

- Acosta, D. (2009). *Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias*. DEARQ Revista de Arquitectura de la Universidad de los Andes, 4 (1982),14-24.
- Alves, S. (2017). The Sustainable Heritage of Vernacular Architecture: The Historic Center of Oporto. *Procedia Environmental Sciences*, 38, 187–195. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.105>
- Aranda, I., Zabalza, S., Díaz, G., y Scarpellini, S. (2014). “Impactos de los materiales de construcción, análisis de ciclo de vida,” *Revista EcoHabitar*, [En línea], Disponible: <http://www.ecohabitar.org/impacto-de-los-materiales-de-construccion-analisis-deciclo-de-vida/>
- Arévalo, O. (2015). La arquitectura bioclimática. *MÓDULO ARQUITECTURA CUC*, 15(1), 31-40. Recuperado a partir de <https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/733>
- Baquero, M. T. (2013). Ahorro de agua y reutilización en la edificación en la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Estoa. Revista De La Facultad De Arquitectura Y Urbanismo De La Universidad De Cuenca*, 2(3), 71 - 81. <https://doi.org/10.18537/est.v002.n003.06>
- Bilbao, S. (2017). *Bioconstrucción y arquitectura bioclimática para la ejecución de vivienda ecológica unifamiliar en Godelleta (Valencia)* (Doctoral dissertation).
- Calderón, A. (1985). *Saraguro Huasi: la casa en la " tierra del maíz "*. Banco Central del Ecuador.
- CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CUENCA (2016). *Boletín Técnico: noviembre 2016*. Cuenca: Cámara de la Construcción de Cuenca.
- Castaño, J. O., Rodríguez, R. M., Lasso, L. A., Cabrera, A. G., & Ocampo, M. S. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *Tecnura*, 17(38), 121-129.
- Cordido, M., y Jánica, C. (2018). La conservación de los valores cromáticos de la arquitectura vernácula: casos de las rancherías Wayúu. *Ge-Conservacion*, 14, 52-63. <https://doi.org/10.37558/gec.v14i1.552>
- Cucalón, R. L. (2014). El síndrome del edificio enfermo. *Alternativas*, 15(3), 62-67.

- Cuenca Red. (2016). Plan de reactivación del espacio público de Cuenca, Ecuador. Recuperado: 14 de marzo del 2020.
- De Carvalho, M. L. (2015). Herramienta de certificación para la bioconstrucción. Madrid: Tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid
- De Cuenca, M. (1998). Propuesta de Inscripción del Centro Histórico de Cuenca Ecuador en la lista de patrimonio mundial. Cuenca: Publicación Municipio de Cuenca. Diario EL TELÉGRAFO. <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-sur/1/laquina-o-cascarilla-la-olvidada-planta-nacional>. Visita, 4, 11-17.
- de Lara, F. B. (Ed.). (2010). Transiciones y rupturas: El Ecuador en la segunda mitad del siglo XX. Flacso-Sede Ecuador.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación en educación médica, 2(7), 162-167. Descargado 2020-07-10, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es.
- Díaz, C. A. (2014). Evaluación de las fuentes de emisión de CO2 y energía consumida por los procesos tecnológicos del sistema constructivo industrializado: paneles de fibrocemento. Ciencia, tecnología y cultura (11), 30–38.
- Dueñas del Río, A. (2013). Reflexiones sobre la arquitectura sustentable en México, Revista Legado de Arquitectura y Diseño (Vol. 8, n. 14, pp. 77-91). Consultado el: 16 de febrero de 2020. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947373007> . ISSN 2007-3615.
- Fernández, S. (2018). La cubierta de la arquitectura tradicional: lecciones de sostenibilidad (Doctoral dissertation).
- Frías, G., y Jofré, T. (2020). ETNOGRAFÍA PARA PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS: INCLUSIÓN DE LA PERSPECTIVA DEL HABITANTE. Arquitectura Revista, 16(2), 197-216.
- Fuentes, V. (2009). Arquitectura Bioclimática [en línea]. Azcapotzalco, México [ref. de mayo 2020]. Disponible en: <http://www.arq-bioclimática.com>.
- GAD Cantón Cuenca. (2015). Actualización del PDOT del Cantón Cuenca.
- Gallardo, L. (2014). Siete puntos de análisis en el proceso proyectual El contexto urbano en el proyecto arquitectónico. Bitácora Urbano Territorial, 24(2), 4-10.
- Garabieta, L. (2010). Habitat Vernáculo, un safari en el tiempo . Buenos Aires: Nobuko.
- Garcen, L., y Ardohain, C. (2000). Bioconstrucción y Materiales Contaminantes en las Construcciones.

- García, E. (2013). Criterios para la eficiencia energética en viviendas unifamiliares. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca.
- Gómez, J. A. (2012). Impacto de la globalización en la identidad cultural de la arquitectura. (Tesis de grado). Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín.
- Guerrero, L. (2007). Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva. *Apuntes* (Bogotá), 20(2), 182-201.
- Guillén, V., y Cordero, X. (2012). Criterios bioclimáticos para el diseño de viviendas unifamiliares en la ciudad de Cuenca (Doctoral dissertation, Tesis de bachillerato). Universidad de Cuenca).
- Guimarães, M. (2008). Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo Análisis térmico de la cubierta ventilada. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Gutiérrez, R. S., y Velázquez, J. (2016). Bloques de tierra comprimida, su retardo térmico e impacto ambiental. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 11(19), 81-90.
- Heathcote, K. (2011). The thermal performance of earth buildings. *Informes de la Construcción*, 63(523), 117-126. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.10.024>
- Hernández, J. (2007). Arte, técnica y arquitectura globalizada. *CIENCIA ergo-sum*, *Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 14(1), 99-105.[fecha de Consulta 9 de Julio de 2020]. ISSN: 1405-0269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=104/10414112>
- Ibelings, H. (1998). *Supermodernismo: Arquitectura en la era de la Globalización*. Gustavo Gili. Barcelona.
- Hernández, C. (2012). *Un vitruvio ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible*. España. Editorial Gustavo Gili (sl).
- Ibelings, H. (1998). *Supermodernismo: Arquitectura en la era de la Globalización*. Gustavo Gili. Barcelona.
- INEC. (2010a). Censo de población y vivienda 2010. Descargado 2020-07-25, de <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?{%&}MODE=MAIN{%&}BASE=CPV2010{%&}MAIN=WebServerMain.inl>
- INEC. (2018). Encuesta Anual de Edificaciones. Quito-Ecuador. Descargado 2020-07-04, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/edificaciones/>
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2011). Plan Especial del Centro Histórico de Cuenca (Vol. II). Cuenca, Ecuador.
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2007). *Guía de Arquitectura Cuenca*. Cuenca: Junta de Andalucía.
- Kingman, E. (2006). *La ciudad y los otros. Quito 1860-1940. Higienismo, ornato y policía*. Quito: Flacso - Universitat Rovira I Virgili.

- López, F., y Ageitos, M. (2007). Energías renovables: ¿la energía del futuro? (pp. 5-10). Universidad de Santiago de Compostela.
- Martínez, G. (1996). “Los cañaris, un pueblo de historia diferente”. Estudios, crónicas y relatos de nuestra tierra. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Marval, Y. (2011). Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela (Master’s thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Menjívar, R. (2015). Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones.
- Merino, L. (2014). Las energías renovables. Fundación de la energía de la comunidad de Madrid.
- Mikucioniene, R., Martinaitis, V., y Keras, E. (2014). Evaluation of energy efficiency measures sustainability by decision tree method. *Energy and Buildings*, 76, 64–71. <http://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.02.04> 8º
- Morenilla, L., y Martínez, J. (2011). Materiales para la bioconstrucción. *Cercha: revista de los Aparejadores y Arquitectos Técnicos*, (108), 68-73.
- Morocho, E. (2014). Reforzamiento estructural para forjados de madera en edificaciones patrimoniales y contemporáneas. Bachelor’s thesis), Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.
- Neila, J. (2004). Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias. *Cuadernos de Investigación Urbanística*. 41. 89-99.
- Nieva, A. (2017). La arquitectura bioclimática: términos nuevos, conceptos antiguos. Introducción al diseño de espacios desde la óptica medioambiental. Departamento de arquitectura de la Universidad de Alcalá de Henares de Madrid, España.
- Oliver, P. (1987). *Dwellings: the house across the world*. University of Texas Press.
- Olygay, V. (2006). *Arquitectura y clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Primera Edición, Novena Tirada. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, 1998. 216 pág.
- OMS. (1983). Síndrome del edificio enfermo.
- Ondone, L. (2012). *Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos*. Santiago de Chile, Chile: R&R.
- Ordóñez, K., y León, J. (2015). Diseño de vivienda sostenible de interés social para la ciudad de Cuenca en base a principios bioclimáticos (Tesis de grado). Universidad de Cuenca
- Payá, M., y Peinado, P. (2005). *Aislamiento térmico y acústico* (Vol. 19). Grupo Planeta (GBS).

- Pesántez, M., y González, I. (2011). *Arquitectura tradicional en Azuay y Cañar. Técnicas, creencias, prácticas y saberes*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC).
- Quille, X. (2012). *Aproximación de la arquitectura Cañari*. Cuenca, Ecuador. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca.
- Rodríguez, M. (2002). Manejo de áreas verdes en Concepción: mejor calidad de vida urbana. *Urbano*, 5(6), 41-42. [fecha de Consulta 21 de Agosto de 2020]. ISSN: 0717-3997. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=198/19850609>
- Rivas, P. (2017). *Confort térmico en viviendas vernáculas, técnica de construcción de bahareque en Azogues-Ecuador*. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca.
- Sáinz, L. (2012). *Edificios y conjuntos de la arquitectura popular en Castilla y León*. Publicación electrónica: Junta de Castilla y León: Consejería de Cultura y Turismo
- Sandoval, F. (2011). *Arquitectura e identidad cultural en el contexto de la cooperación internacional en el continente africano*. Tabanque: Revista pedagógica, (24), 115-131.
- Santos, D., Delgado, M., y Martínez, G. (2013). *Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*. Tornapunta.
- Schmitt, C. (2013). Fachadas vidriadas estructuradas en madera. *ARQ* (Santiago), (84), 106-109. doi: 10.4067/S0717-69962013000200017
- Tiburcio, P. (2008). *Arquitectura vernácula y diseño: Adecuación del espacio habitable en la ciudad de Nogales, Sonora*.
- Tillería, J. (2017). LA ARQUITECTURA SIN ARQUITECTOS, ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE ARQUITECTURA VERNÁCULA. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (8), 12-15. doi:10.4206/aus.2010.n8-04
- Torsello, B. P. (2010). Tradición constructiva y restauración. *Loggia, Arquitectura & Restauración*, (22-23), 8-15. Morenilla, L., y Martínez, J. (2011). *Materiales para la bioconstrucción*. Cercha: revista de los Aparejadores y Arquitectos Técnicos, (108), 68-73.
- Umaña, M. (2011) *Sostenibilidad y ciclo de vida de los materiales*. UPC
- Vázquez, M. (2001). Building and impact on the environment: the case of the earth and others materials. *Informes de la Construcción*, 52(471). doi: 10.3989/ic.2001.v52. i471.681
- Velasco, E., y Rey, J. (2006b). "Enfriamiento evaporativo y tubos de calor como sistemas de recuperación de energía". *Revista: El instalador*. N° 434. Editorial: El instalador, S. L. Madrid, España. ISSN: 0210-409. Pp. 56-74. Octubre.
- Vega, B. (2006). Cambios históricos en el paisaje de Cuenca, siglos XIX-XX. *Procesos: Revista Ecuatoriana de Historia*, 107-134.

World Watch Institute. (2010). BIOCONSTRUCCIÓN: ESPERANZA HISTÓRICA DE UN FUTURO SOSTENIBLE Y SUSTENTABLE

Yahyane, F. (2019). Guía de bioconstrucción: materiales y técnicas constructivas sostenibles y saludables.

Yarke, E. (2005). Ventilacion natural de edificios: fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y arquitectos. Buenos Aires: Nokubo.

Yépez, D. (2012). *Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable* (Master's thesis, ESPAÑA/Universidad Politécnica de Cataluña/2012).

Yuste, B. (2010). Arquitectura de Tierra. Caracterización de los tipos edificatorios. Director: Gabriel Barbeta. Máster de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Catalunya-BarcelonaTech.

Zeas, P., y Flores, M. (1982). Hacia el conocimiento de la arquitectura rural andina: caso alta montaña cañar. Departamento de Difusión Cultural de la Universidad de Cuenca.

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **William Esteban Quizhpe Mendoza** portador de la cédula de ciudadanía N° 010669588-5. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Arquitectura vernácula de Cuenca: una lectura a través de la sostenibilidad. Propuesta de un nuevo modelo arquitectónico”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 18 de diciembre de 2020

F: 
William Esteban Quizhpe Mendoza
010669588-5