

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Carrera de Arquitectura

Diseño de un modelo arquitectónico de vivienda social para la ciudad de Machala a partir del estudio de sus zonas rurales


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto

Autor:

Jennyfer Stephanía Santín Galarza

Director:

Alex Daniel Serrano Tapia

ORCID:  0000-0002-8359-7775

Cuenca, Ecuador

2023-07-25



Resumen

En el presente documento se desarrolla un proyecto de diseño de Vivienda de Interés Social (VIS) destinado a la población de pobreza y pobreza extrema en la ciudad de Machala, provincia de El Oro, Ecuador. La propuesta de diseño debe cumplir con los aspectos descritos en el marco legal ecuatoriano y las normas para el diseño y la construcción especializado en VIS. A partir de su entendimiento, se crea una tabla donde se enlistan las características que engloban la solución formal, funcional, tecnológica y confort. Mediante la cual se calificarán los estudios de caso y la propuesta final. Otro factor de obligatoriedad observancia es el presupuesto. El costo final de la propuesta debe estar acorde al poder adquisitivo de los futuros usuarios y a las subvenciones que propicia el Estado. Una vez claros los parámetros que debe cumplir la vivienda, se analizan dos casos de estudio. La vivienda ADRY de la Urbanización Miracielo a nivel local y el modelo desarrollado para la Quinta Monroy en Chile, a nivel latinoamericano. Posterior a las etapas de investigación mencionadas, se desarrolla el proceso de diseño. Se inicia con el análisis del emplazamiento, el planteamiento del programa funcional y las estrategias de diseño. Con estos datos se genera el anteproyecto donde se presentan plantas, elevaciones, secciones, perspectivas y detalles constructivos de la propuesta. Para finalizar se realiza un presupuesto referencial y se califica la vivienda de acuerdo a los aspectos marcados como obligatorios en el marco legal.

Palabras clave: interés social, vivienda, pobreza



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

This document develops a Social Interest Housing (VIS) design project for the population living in poverty and extreme poverty in the city of Machala, province of El Oro, Ecuador. The design proposal must comply with the aspects described in the Ecuadorian legal framework and the standards for design and construction, specialized in VIS. From their understanding, a table is created where the characteristics that encompass the formal, functional, technological and comfort solution are listed. Through which the case studies and the final proposal will be qualified. Another obligatory factor is the budget. The final cost of the proposal must be in accordance with the purchasing power of future users and the subsidies provided by the government. Once the parameters that the house must meet are clear, two case studies are analyzed. The ADRY house of the Miracielo Urbanization at the local level and the model developed for Quinta Monroy in Chile, at the Latin American level. After the aforementioned research stages, the design process is developed. It begins with the analysis of the location, the approach of the functional program and the design strategies. With this data, the draft is generated where plans, elevations, sections, perspectives and construction details of the proposal are presented. Finally, a referential budget is made and the house is qualified according to the aspects marked as mandatory in the legal framework.

Keywords: social Interest, living place, poverty



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenidos

1. Antecedentes	1	Verificación del cumplimiento de los espacios y áreas mínimas	23
Fuente y elaboración propia	2	8. Estudio del emplazamiento.....	26
2. Planteamiento del problema	3	8.1. Ubicación	26
3. Justificación.....	4	8.2. Preexistencias	27
4. Objetivos de la investigación.....	5	8.2.1. Patrimonio arquitectónico del cantón Machala.....	27
4.1. Objetivo General.....	5	8.2.2. Preexistencias a nivel mediato	27
4.2. Objetivos Específicos	5	8.2.3. Preexistencias en la Urbanización Miracielo.....	28
5. Introducción.....	5	8.3. Accesibilidad	29
6. Marco Conceptual y Legal	7	8.4. Usos del suelo.....	30
6.1. Derecho a una vivienda digna.....	7	8.5. Análisis climático y ambiental	32
6.2. Definición de Vivienda de Interés Social	7	33
6.3. La vivienda y las necesidades humanas	7	9. Programa funcional	34
6.4. La autoconstrucción.....	8	9.1. Necesidades funcionales.....	35
6.5. Hacinamiento	8	9.1.1. Fichas de observación	35
6.6. Normativas y ordenanzas locales	9	9.1.2. Cuadro de necesidades y esquema funcional	42
6.6.1. Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC	9	9.2. Factores de diseño.....	43
6.6.2. Espacios mínimos para una VIS.....	9	9.3. Criterios y estrategias de diseño.....	45
6.6.3. Estándares de confort para la vivienda	11	10. Anteproyecto.....	48
7. Metodología.....	14	10.1. Concepto	48
7.1. Metodología de la investigación.....	14	10.2. Proceso del diseño funcional	48
7.2. Población	14	10.3. Zonificación	49
7.3. Casos de estudio.....	14	10.4. Circulación.....	49
7.3.1. Caso de estudio en el contexto Latinoamericano.....	15	10.5. Propuesta arquitectónica	50
7.3.2. Caso de estudio local	20	10.6. Materiales y proceso constructivo	50
7.4.			

10.7.	Cuadro de áreas	52
10.8.	Presupuesto referencial	52
10.9.	Propuesta arquitectónica	52
10.10.	Comportamiento ambiental	60
11.	Conclusiones.....	64
12.	Anexos	67
13.	Referencias	69

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama sobre el déficit habitacional en Machala.....	2	Figura 22 Problemas en los espacios interiores de las viviendas del área rural de Machala	41
Figura 2 Viviendas colapsadas en el estero Huayla	4	Figura 23 Esquema funcional para la VIS en la ciudad de Machala ..	43
Figura 3 Diagrama sobre las necesidades a lo largo del tiempo.....	8	Figura 24 Factores influyentes en el diseño.....	44
Figura 4 Análisis arquitectónico de la Quinta Monroy.....	18	Figura 25 Zonificación y circulación de la propuesta de VIS	49
Figura 5 Análisis arquitectónico de la Quinta Monroy.....	19	Figura 26 Plantas arquitectónicas sin ampliaciones.....	53
Figura 6 Construcción del modelo de vivienda ADRY	21	Figura 27 Plantas arquitectónicas con ampliaciones.....	54
Figura 7 Plantas arquitectónicas Urbanización Miracielo	22	Figura 28 Emplazamiento.....	55
Figura 8 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de ciudad	26	Figura 29 Elevaciones.....	56
Figura 9 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de mediato ..	26	Figura 30 Plantas constructivas.....	57
Figura 10 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de inmediato	27	Figura 31 Render exterior.....	58
Figura 11 Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión	27	Figura 32 Renders interiores	59
Figura 12 Viviendas del tramo en la Av. Circunvalación Norte	28	Figura 33 Confort térmico de la planta baja y alta de la VIS para Machala	60
Figura 13 Vivienda ADRY y colorimetría.....	28	Figura 34 Iluminancia de la planta baja de la VIS para Machala	61
<i>Figura 14 Vivienda LORE y colorimetría</i>	<i>28</i>	Figura 35 Iluminancia en la planta baja de la VIS para Machala	61
<i>Figura 15 Jerarquía vial a nivel de ciudad y mediato.....</i>	<i>29</i>	Figura 36 Análisis CFD en la planta baja de la VIS para Machala.....	61
Figura 16 Jerarquía vial a nivel inmediato.....	30	Figura 37 Análisis CFD en la planta alta de la VIS para Machala.....	62
Figura 17 Usos del suelo a nivel inmediato.....	31		
Figura 18 Usos del suelo y equipamientos a nivel mediato	31		
Figura 19 Análisis climático y ambiental del sitio.....	32		
Figura 20 Tipos de bodegas en las viviendas del área rural de Machala	37		
Figura 21 Espacios interiores de las viviendas del área rural de Machala	39		

Índice de tablas

Tabla 1 Áreas mínimas según el espacio interno de la vivienda.....	10	Tabla 15 Cuadro de necesidades para la VIS en la ciudad de Machala	43
Tabla 2 Requisitos de la envolvente para la zona climática 1.....	11	Tabla 16 Subsidio inicial y valor por metro cuadrado del presupuesto mínimo y máximo para las VIS.....	44
Tabla 3 Niveles mínimos de iluminación para los espacios de la vivienda	11	Tabla 17 Cuadro de áreas del modelo de vivienda propuesto.....	52
Tabla 4 Porcentaje del factor de luz natural según el ambiente interior de la vivienda	12		
Tabla 5 Precios según el modelo de vivienda	20		
Tabla 6 Verificación de las áreas mínimas según los ambientes interiores del caso de estudio local	23		
Tabla 7 Verificación de las áreas mínimas y las del proyecto según los ambientes interiores de la unidad 1 del caso de estudio latinoamericano	24		
Tabla 8 Verificación de las áreas mínimas según los ambientes interiores de la unidad 2 del caso de estudio latinoamericano.....	24		
Tabla 9 Verificación de las áreas mínimas según los ambientes interiores de la unidad 2 del caso de estudio latinoamericano.....	24		
Tabla 10 El número de habitantes por rangos de edad según la vivienda de estudio	36		
Tabla 11 Los espacios necesarios en la vivienda socia según la vivienda de estudio	36		
Tabla 12 Espacios confinados según la vivienda de estudio	38		
Tabla 13 Espacios interiores y las actividades compatibles según la vivienda de estudio.....	39		
Tabla 14 Influencia de los agentes naturales al acceso de la vivienda	41		

1. Antecedentes

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) desarrollan proyectos de vivienda y hacen entrega de incentivos económicos destinados a financiar la adquisición de una vivienda que forma parte de un proyecto inmobiliario de interés social. Entre ellos están el bono inmobiliario, bono para construcción de vivienda nueva en terreno propio, bono para mejoramiento de vivienda, bono de titulación, bono de emergencia y bono Manuela Espejo para personas con discapacidad.

La mayoría de los proyectos de vivienda desarrollados por el MIDUVI se basaban en dos tipos de diseños arquitectónicos que se replicaban tanto en áreas rurales como en zonas limítrofes urbanas de diferentes regiones del país. La distribución interna de los espacios y las características formales y constructivas de estas viviendas resultaban en condiciones térmicas inadecuadas en su interior. Con la introducción del concepto del "Buen Vivir" en el marco legal ecuatoriano, se buscó reemplazar este modelo por uno que buscara mejorar la imagen y calidad de vida en las viviendas. Sin embargo, las decisiones tomadas para la mejora de estas viviendas aún presentan deficiencias en términos de abordar los problemas ambientales previos. Hasta el año 2019, este modelo de vivienda era el más frecuentemente construido por el MIDUVI. (González & Véliz, 2019)

A raíz del sismo de abril de 2016 se mostró una gran diferencia en cuanto al cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción y las regulaciones municipales locales para las viviendas sociales. Esto no afectó de forma directa en el diseño arquitectónico como tal, pero sí significó una mejora positiva para la seguridad y durabilidad de las construcciones.

En contraste, la evolución positiva e individualizada de la Vivienda de Interés Social (VIS) en el país, resultado de las contribuciones de sus ocupantes. El progreso gradual de estas viviendas se relaciona

directamente con el incremento del poder adquisitivo de las familias que las habitan. Sin embargo, los estratos socioeconómicos más bajos continúan siendo desplazados hacia la periferia urbana informal. Las transformaciones realizadas por los residentes en sus viviendas están motivadas por la personalización y la búsqueda de una mejor adaptación climática. (González & Véliz, 2019)

En resumen, los proyectos de Vivienda de Interés Social (VIS) implementados a nivel nacional por la entidad gubernamental correspondiente se basan en modelos genéricos. Esto ocasiona que el diseño arquitectónico de estas viviendas sea insuficiente para mitigar los impactos ambientales negativos presentes en las distintas ciudades donde se implantan.

En la ciudad de Machala se ha ofertado el sistema de incentivos de VIS ofrecido por el MIDUVI con el afán de superar el déficit habitacional. No obstante, hasta la fecha no se ha logrado satisfacer la demanda existente. Como resultado, se ha instado a la municipalidad a involucrarse en la resolución de esta problemática mediante la promoción de proyectos de vivienda que ofrezcan facilidades de pago y costos accesibles, permitiendo así un financiamiento asequible para los interesados.

En el año 2020, Aguas Machala EP hizo público que junto al alcalde Darío Macas y la empresa privada se encuentran promoviendo la construcción de viviendas de interés social a través de dos proyectos: Plan habitacional de interés social "Miracielo" y "Puerto Grande".

La urbanización "Miracielo" tiene como proyección la construcción de 1606 viviendas sobre un área de 30 hectáreas. En el 2022 ya empezaron las fases de comercialización y construcción y los usuarios pueden aplicar a 3 diferentes modelos de viviendas en base a sus gastos y nivel adquisitivo.

En relación a los usuarios, Machala alberga más de 261422 habitantes, según la proyección para el 2019 dada por la INEC (2010). En la capital

Orense se llevan a cabo diversas actividades económicas, siendo especialmente relevantes aquellas relacionadas con los sectores agrícola y acuícola. A lo largo del tiempo, la ciudad ha experimentado una serie de transformaciones que se reflejan en el estilo de vida de sus habitantes. (INEC, 2010)

En el año 2020, Machala fue escenario de una significativa crisis de desempleo y pobreza como resultado de la pandemia de COVID-19. Esta situación afectó de manera severa a un grupo de arrendatarios en la ciudad, tal como fue reportado por los medios de comunicación locales. Dichos arrendatarios se encontraban en una situación en la que sus ingresos no les permitían cubrir los gastos de alquiler, servicios básicos y alimentación. Como respuesta a esta dificultad, recurrieron a la ocupación ilegal de terrenos baldíos para construir viviendas temporales utilizando materiales como plástico y madera.

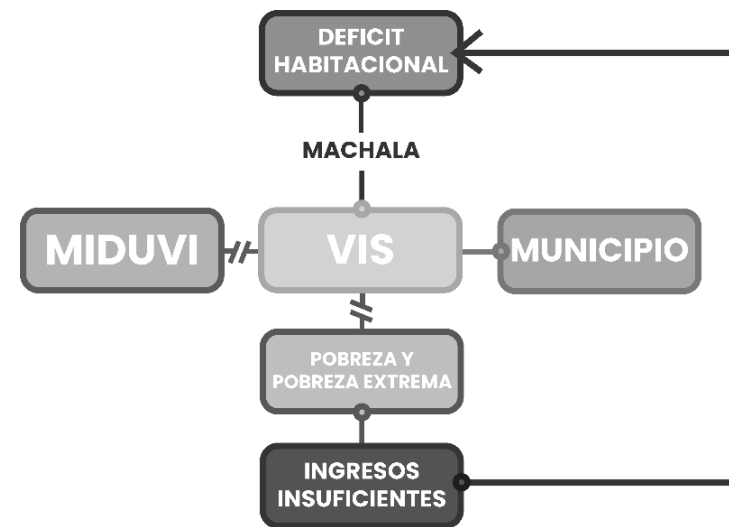
“Llevamos más de una semana en estos terrenos que estaban abandonados, lo que queremos es que el Gobierno o el Municipio nos vendan los solares. Llevamos años pagando arriendos y en esta pandemia no tenemos dinero ni trabajo”, señaló Eugenio Carrasco en una entrevista para el diario El Universo (2020). Según el relato brindado por Rosa Orate, para el mismo medio de comunicación, ha estado arrendando una vivienda durante 17 años, la falta de empleo ha generado dificultades económicas. Incluso con los ingresos limitados de su hija, quien trabaja como asistente doméstica, no logran cubrir los gastos de alquiler que ascienden a USD 200.00, además de los costos adicionales por servicios básicos. La mayoría de ellos acudieron al Registro de la Propiedad de Machala y buscaban conseguir el certificado de no contar con terrenos. (El Universo, 2020)

Estos y otros testimonios permiten evidenciar la falta de viabilidad económica para la compra de viviendas por parte de la población con trabajos informales o en desempleo. Estas personas también expresaron el deseo de que se les otorgue un solar y que cada familia construya su vivienda de acuerdo a sus posibilidades. Sin embargo, la

construcción informal supone un riesgo y atentado a los derechos del ciudadano. Entre los cuales está el acceder a una vivienda digna que cumpla con las normas de habitabilidad, seguridad y tenga acceso a la red de servicios básicos.

Según datos de la INEC (2017) en junio 2017, la ciudad con mayor tasa de pobreza había sido Machala. A junio del 2022, la pobreza a nivel nacional se ubicó en 25,0% y la pobreza extrema en 10,7%. En el área urbana la pobreza llegó al 16,7% y la pobreza extrema a 5,2%. Finalmente, en el área rural la pobreza alcanzó el 42,9% y la pobreza extrema el 22,7%. En septiembre de 2022, la tasa de desempleo fue del 4,1% a nivel nacional y la tasa de desempleo alcanzó el 2,0% en el área rural. (INEC, 2017)

Figura 1 Diagrama sobre el déficit habitacional en Machala



Fuente y elaboración propia

En cuanto al poder adquisitivo de la población pobre y pobre extrema a nivel nacional: “Para junio 2022, se considera a una persona pobre por ingresos si percibe un ingreso familiar per cápita menor a USD 87,57 mensuales y pobre extremo si percibe menos de USD 49,35” (INEC, 2022)

En resumen, como se ilustra en el diagrama de la figura 1, el problema del déficit habitacional en la ciudad de Machala se mantiene en un ciclo perpetuo hasta el día de hoy. Las entidades tanto a nivel nacional como local, responsables de desarrollar proyectos de vivienda, han dirigido sus esfuerzos hacia una parte de la población, dejando excluida a aquellos que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema. En la figura 1 se puede observar el diagrama sobre el déficit habitacional en la ciudad sobre este funcionamiento.

2. Planteamiento del problema

La ciudad de Machala ha presentado un gran crecimiento poblacional. Las fuentes laborales que ofrecen los diversos sectores industrializados y comerciales son las principales razones de este fenómeno. El ineficiente manejo hacia el crecimiento demográfico por parte de las autoridades machaleñas ha provocado irregularidad en el planeamiento urbanístico de algunas zonas de la ciudad. Lo cual ha generado problemas de habitabilidad. Entre ellos están las invasiones ilegales, la ausencia de servicios básicos, viviendas no funcionales, y la vulnerabilidad estructural.

El crecimiento desordenado de viviendas en la ciudad y la escasez inmobiliaria ha acarreado que muchas familias crezcan en zonas de riesgo. Los asentamientos ilegales no prevén posibles amenazas de desastres naturales, la conexión a la red de servicios básicos, cercanía a equipamientos de salud, abastecimiento, entre otros. Otro problema que acarrea este tipo de asentamientos es la autoconstrucción no planificada. El desconocimiento estructural y del manejo de los espacios

provoca que las viviendas no cumplan las normas sismo resistentes ni se adecúen a las necesidades de los usuarios

Este fenómeno se potenció a raíz de la pandemia en el año 2020. Se evidenció una fuerte oleada de desempleo y pobreza que afectó a los arrendatarios, cuyo sueldo no les permitía pagar alquiler, servicios básicos y alimentación. Un grupo de ellos recurrieron a la invasión de terrenos inutilizados para levantar viviendas temporales con plástico y madera.

Se ha observado que en algunas parroquias rurales y zonas del límite urbano existen casos de vivienda en condiciones de poca habitabilidad: precarias, destruidas por su vetustez, mala calidad de materiales de construcción y de fácil conducción de fuego, realizadas con materiales rústicos que en algunos casos se encuentran en peligro de colapso por haber cumplido su vida útil. Donde habitan familias con un alto índice de pobreza.

En los esfuerzos de cubrir la demanda actual de vivienda se ha identificado un limitante. La insuficiencia de predios donde se puedan asentar proyectos sociales de vivienda. La Dirección Provincial del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, y la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, indican que no existen predios públicos suficientes para efectuar el procedimiento de expropiación que el GAD requiere para el desarrollo de estos proyectos de VIS. De acuerdo al Registro de Catastro de la Municipalidad de Machala, en la capital orense existen 73.134 predios, asimismo 4.423 son predios rurales y 7.506 predios son municipales, los cuales en más de un 95% están ocupados por viviendas y los pocos que están desocupados, son de propiedad privada. (Diario Correo, 2021)

El 18 de marzo del 2023 se suscitó un sismo de 6.3 grados que azotó a la región y afectó a la ciudad de Machala, siendo el barrio Cuatro de Abril el más golpeado. Este suceso trágico dio a evidenciar la falta de seguridad que brindan las construcciones informales. Cinco miembros de una familia fallecieron tras el colapso de una casa de cemento y

madera levantada sobre el estero Huayla de la parroquia de Puerto Bolívar y otras cinco viviendas sufrieron colapsos parciales, tal y como se muestra en la figura 2.

Figura 2 Viviendas colapsadas en el estero Huayla



Fuente: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/barrio-pescadores-golpeado-terremoto-puerto-bolivar>.
Elaboración: API. Machala, 2023.

En cuanto al aspecto funcional, las necesidades de la población son de gran importancia al momento de diseñar. En el año 2017 se realizó una investigación en la ciudad a una población de 411 usuarios de tres urbanizaciones. La misma tenía como misión determinar la funcionalidad de viviendas para personas adultas o con algún tipo de discapacidad. Los encuestados manifestaron que es necesario un dormitorio en la planta baja con baño completo para adultos mayores, discapacitados o con alguna incapacidad física. Los mismos hicieron un llamado a las constructoras inmobiliarias para que promocionen viviendas que sean confortables y funcionales tanto para personas jóvenes como de edad avanzada. (Romero et al., 2017)

En conclusión, la ciudad de Machala cuenta con una cantidad significativa de viviendas que comprometen la dignidad y representan

un riesgo para la seguridad de sus habitantes. Estas viviendas, debido a que se originan de la necesidad, no consideran los estándares mínimos requeridos, haciéndolas susceptibles a daños causados por distintos agentes naturales. Además, la falta de consideración de las necesidades de los usuarios durante la planificación y ejecución de los proyectos de vivienda en la ciudad genera condiciones que dificultan el adecuado desarrollo de las actividades en dichas viviendas.

3. Justificación

El marco constitucional ecuatoriano reconoce el derecho de las personas a habitar en un entorno seguro y saludable, y a disponer de una vivienda digna y adecuada, independientemente de su situación socioeconómica. En base a esta premisa y considerando los criterios planteados en la problemática, resulta necesario desarrollar un proyecto de Vivienda de Interés Social (VIS) que presente un modelo arquitectónico accesible y adaptable a las necesidades de la población en situación de pobreza y pobreza extrema. Estos grupos carecen de los recursos económicos suficientes para acceder a los proyectos existentes en la ciudad, lo que los mantiene viviendo en condiciones precarias e inseguras, vulnerando así sus derechos.

Además, se ha identificado una escasa participación del usuario en el proceso de diseño de las viviendas en los proyectos actuales del cantón. Existe una falta de coordinación entre el plan funcional y las necesidades reales de los beneficiarios.

En consecuencia, es imperante la creación de un modelo de vivienda que incorpore espacios que se ajusten a las necesidades presentes y futuras de las familias beneficiarias, al tiempo que cumpla con los requisitos estructurales y constructivos para garantizar la seguridad de los residentes.

4. Objetivos de la investigación

4.1. Objetivo General

Definir un diseño de vivienda social destinado para la población en estado de pobreza y pobreza extrema de la Ciudad de Machala.

4.2. Objetivos Específicos

- a. Identificar las necesidades de la población de niveles económicos bajos (pobreza y pobreza extrema) del Cantón Machala.
- b. Analizar los casos de proyecto de VIS que se están desarrollando en el Cantón de Machala y contexto latinoamericano y establecer ventajas y desventajas desde la perspectiva arquitectónica funcional, formal y constructiva.
- c. Identificar una tipología de vivienda aplicable en el contexto local que satisfaga las necesidades de la población machaleña más pobre.
- d. Diseñar los espacios mínimos necesarios de una vivienda de interés social para el Cantón Machala, aplicando la normativa ecuatoriana.

5. Introducción

En la ciudad de Machala, la población que se encuentra en situación de pobreza y pobreza extrema constituye un grupo altamente vulnerable que enfrenta condiciones de habitabilidad inadecuadas. Los recursos económicos de estos individuos no son suficientes para acceder a una vivienda propia o costear alquileres. Aquellos que logran contar con una vivienda se enfrentan a edificaciones en estado deplorable, lo que las convierte en estructuras inseguras.

Los proyectos de vivienda social han sido concebidos con el propósito de abordar el déficit habitacional y promover un desarrollo equitativo en toda la comunidad. Estas viviendas deben cumplir con los lineamientos establecidos en el marco legal nacional y local, de manera que sus aspectos cualitativos y cuantitativos posibiliten su posterior ejecución.

El tema de la vivienda social ha sido objeto de amplio estudio por parte de distintos estudios de arquitectura a nivel internacional y se han propuesto diversas tipologías relevantes en virtud de su innovación y pertinencia. Cada una de estas tipologías se adapta al contexto físico, social, cultural y presupuestario específico de cada proyecto. Las estrategias empleadas en estos sirven como punto de referencia para la creación de nuevas propuestas más sólidas y efectivas.

El lugar y la población son determinantes en los aspectos formales y funcionales del diseño arquitectónico. Para comprender y considerar estos factores, es necesario llevar a cabo análisis y estudios exhaustivos relacionados con el entorno y el estilo de vida de las familias beneficiarias, con el fin de determinar de manera precisa sus necesidades, preferencias y expectativas. De esta manera, es posible concebir un planteamiento arquitectónico que se enraíce en la cultura y tradiciones locales, con el objetivo de integrarse armónicamente en el entorno urbano y ser adaptable a las necesidades de la población.

6. Marco Conceptual y Legal

El marco conceptual y legal contiene definiciones y los reglamentos locales, nacionales e internacionales relacionados al tema de vivienda y Vivienda de Interés Social. Los cuales tienen la finalidad de regular su funcionalidad, diseño y construcción para garantizar la seguridad, durabilidad y habitabilidad.

Además, constituye un conjunto de instrumentos destinados a la recopilación, clasificación y resumen de los datos de los análisis que se llevarán a cabo dentro de la metodología. De este modo, se busca obtener conclusiones que contribuyan a la realización del proyecto en cuestión.

6.1. Derecho a una vivienda digna

Según el artículo 30 de la Constitución Ecuatoriana (2008), las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Este artículo mantiene congruencia con lo estipulado por las Naciones Unidas, donde la vivienda es una dignidad inherente de las personas y no está sujeta a ninguna forma de discriminación. Donde también se exige a las diferentes naciones que se les brinde especial atención a los grupos vulnerables para lograr los objetivos en cuanto al desarrollo de vivienda.

Ecuador junto a otros países de Latinoamérica han incluido campañas como la del Buen Vivir que buscan el desarrollo integral de toda la población. En el ámbito de la arquitectura, ha resultado en la priorización de la búsqueda de la calidad en las viviendas de interés social. (Calla, 2017)

Anexo al tema de vivienda social, existe dentro de la Constitución el artículo 376, donde se explica que para hacer efectivo el derecho a la

vivienda, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley.

6.2. Definición de Vivienda de Interés Social

“La vivienda de interés social es la vivienda adecuada y digna, subsidiada y preferentemente gratuita, destinada a satisfacer la necesidad de vivienda de la población en situación de pobreza o vulnerabilidad y de las personas de los grupos de atención prioritaria, en especial la que pertenece a los pueblos indígenas, afroecuatorianos y montubios; teniendo como población preeminente a las mujeres cabezas de hogar, las mujeres víctimas de violencia de género, las personas migrantes en condición de repatriadas y/o retornadas, que acrediten la condición de serlo, los ex combatientes de los conflictos bélicos de 1981 y 1995; y, todas las personas que integran la economía popular y solidaria, que presentan la necesidad de vivienda propia, sin antecedentes de haber recibido anteriormente otro beneficio similar.” (Ley Orgánica De Vivienda De Interés Social, 2022)

Es decir, se trata de una vivienda que satisface plenamente los criterios establecidos para garantizar condiciones habitables y que es promovida por la autoridad gubernamental competente con el propósito de beneficiar a la población en situación de vulnerabilidad. Cuyo objetivo general es fomentar el progreso y la evolución social de toda la comunidad.

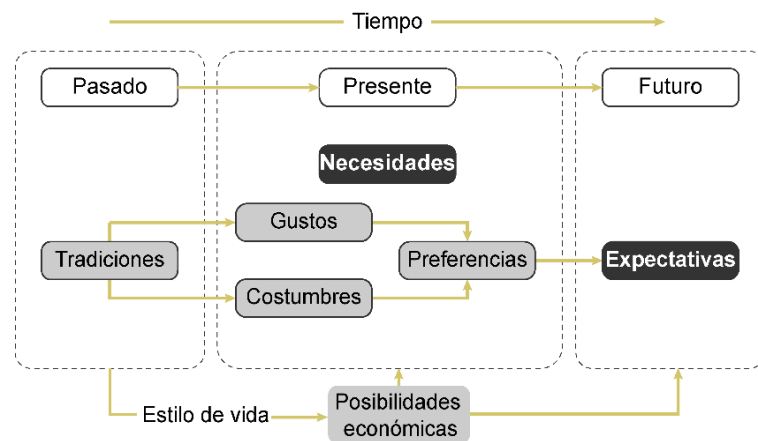
6.3. La vivienda y las necesidades humanas

Abram Maslow encabezó los estudios psicológicos que condujeron al desarrollo de una jerarquía de necesidades comúnmente conocida como la Pirámide de Maslow. El fundamento subyacente de este modelo es que los seres humanos, por su naturaleza, siempre experimentan necesidades, y la satisfacción de una necesidad genera una nueva. En consecuencia, esta jerarquía se encuentra intrínsecamente vinculada con la autorrealización y la evolución progresiva de los individuos. La satisfacción de las necesidades se

convierte en un propósito y guía hacia el mejoramiento de la calidad de vida. (Pérez-Pérez, 2016)

Los diferentes grupos humanos tienen características socioculturales propias, lo cual tiene un impacto en la personalidad individual de cada uno de los miembros de esa comunidad. Es decir que la conducta humana tiene relación al contexto donde se desarrolla.

Figura 3 Diagrama sobre las necesidades a lo largo del tiempo



Fuente: Pérez-Pérez
Elaboración: Autor

En la figura 3 se observa una línea de tiempo para comprender el dinamismo de las necesidades en el pasado, presente y futuro. Se establece que las tradiciones surgieron como expresión de la identidad de una comunidad y están estrechamente ligadas a su pasado. La interpretación de estas tradiciones ejerce influencia en el presente y se manifiesta a través de las necesidades individuales de cada persona. Por último, las expectativas son el resultado del anhelo de progreso y representan aspectos que se plantean para el futuro.

La aplicación de este modelo en el ámbito de la arquitectura proporciona una base para evaluar y valorar las viviendas según el grado de satisfacción de las necesidades y adaptabilidad a las expectativas proyectadas a futuro de sus ocupantes.

6.4. La autoconstrucción

El fenómeno de la ciudad informal autoconstruida, surgido a mediados del siglo XX, en los países en desarrollo como respuesta a la demanda acumulada a consecuencia de la ineficiencia del modelo urbano moderno y el concepto primermundista de la vivienda social, evolucionó de un mal urbano hacia una solución válida, reconocida como “proceso de producción social del hábitat” (Ortiz, 1996)

La autoconstrucción se configura como un proceso utilizado para abordar la necesidad de vivienda, en el cual los usuarios se encargan de construir sus propias residencias. Esta solución ha sido contemplada en diversos modelos de vivienda social, incluyendo aquellos desarrollados por el estudio de arquitectura de Alejandro Aravena. El arquitecto destaca que, con el fin de evitar que la autoconstrucción se convierta en un riesgo, es fundamental que se realice de manera planificada. Es decir, se debe prever y limitar la capacidad de expansión de la edificación, para que los aspectos técnicos, como son la estructura y las instalaciones, sean aptos para las nuevas adecuaciones.

6.5. Hacinamiento

El hacinamiento se define como la situación en la que existe una relación desproporcionada entre el número de personas que habitan en una vivienda o casa y el espacio disponible o el número de habitaciones. Este fenómeno está relacionado con diversos aspectos como la ubicación de la vivienda, su infraestructura, equipamiento y los servicios comunitarios que la rodean. La percepción de hacinamiento depende de un criterio normativo que establece niveles adecuados de ocupación, densidad y privacidad, los cuales pueden variar considerablemente entre diferentes sociedades.

La ocupación se determina mediante la identificación del número de personas que habitan en una unidad de alojamiento. Dado que los servicios son compartidos, altos niveles de ocupación pueden dar lugar a problemas relacionados con la higiene y la salud. La densidad, por su parte, se refiere a la relación entre el espacio disponible (personas por metro cuadrado) o la ocupación por habitación (personas por habitación). El número de personas por habitación, como indicador básico en las estadísticas, establecen un límite de 1,5 o 2 personas por habitación. Sin embargo, esta medida se complementa con estándares adicionales que tienen en cuenta la superficie de las habitaciones. (Spicker et al., 2009)

6.6. Normativas y ordenanzas locales

La normativa y ordenanzas locales recopilan los aspectos técnicos que debe cumplir la vivienda para que pueda ser aprobado y ejecutado.

6.6.1. Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC

La Norma Ecuatoriana de la Construcción recoge una serie de normativas, de obligatorio cumplimiento a nivel nacional, por las cuales se establecen los requisitos mínimos de seguridad y calidad que deben cumplir las edificaciones a nivel nacional, en todas las etapas del proceso constructivo.

Los capítulos contemplados en la Norma Ecuatoriana de la Construcción se clasifican en tres ejes principales(NEC, 2023) :

a. Seguridad Estructural (NEC–Se)

El componente de seguridad estructural ha sido concebido con el propósito de garantizar que las edificaciones cuenten con la máxima seguridad frente a eventos sísmicos y puedan resistir las diversas cargas de acuerdo a su función específica.

Los diferentes capítulos se adaptan a los sistemas constructivos y estructurales, y abarcan especificaciones detalladas de los materiales,

guías de cálculo para dimensionar los elementos estructurales, estudios y ensayos, así como otros aspectos relevantes.

b. Habitabilidad Y Salud (NEC–Hs)

El apartado correspondiente a la Accesibilidad Universal NEC-HS-AU es de interés para este proyecto, ya que establece los estándares mínimos que deben cumplirse en los espacios públicos y privados para que sean comprensibles y utilizables por todas las personas, en particular aquellas pertenecientes a los grupos de atención prioritaria.

En el contexto de la vivienda, es fundamental considerar ciertos criterios, tales como asegurar que los pasillos (espacios de circulación horizontal) tengan una anchura mínima de 1,20 metros, que las puertas de acceso tengan un ancho mínimo de 0,90 metros y una altura de 2,05 metros, y que se incluya al menos un dormitorio en la planta baja.

c. Servicios Básicos (NEC–Sb)

Este componente abarca las directrices técnicas y los requisitos esenciales que deben ser cumplidos durante la planificación y ejecución de las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y de gases en espacios residenciales. Su propósito principal es prevenir, reducir o eliminar los riesgos asociados a ellas.

6.6.2. Espacios mínimos para una VIS

El Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) estipula las áreas mínimas de lotes y espacios internos que deben cumplir los distintos proyectos de vivienda. También se establecen dimensiones y acabados que deben tener sus elementos para su validación como tipología. Estas garantizan que el usuario pueda desarrollar sus actividades de forma adecuada y llevar una vida digna. Las áreas pueden modificarse en caso de Vivienda de Interés Social.

a. Lote

El lote para una vivienda debe ser de mínimo 100 metros cuadrados, tener un frente igual o mayor a 6 metros y un fondo mínimo de 15 metros.

b. Espacios internos

En la tabla 1 están descritos los espacios con las áreas mínimas para cada uno de ellos. La vivienda debe tener un área total mínima de 49 metros cuadrados, excluyendo circulaciones, y una altura de 2,20 metros o más. Debe contener mínimo dos dormitorios, un baño completo, sala, comedor, cocina, área de lavado y secado. Adjuntamente un área de ampliación igual o mayor a 65 metros cuadrados.

La superficie mínima de dormitorios es de 8,9 metros cuadrados, para sala de estar y comedor son 7,30 metros cuadrados, para cocina 4,50 metros cuadrados, en baños 2,20 metros cuadrados, área de servicios 2,25 metros cuadrados y para área de lavado y secado 3 metros cuadrados.

Tabla 1 Áreas mínimas según el espacio interno de la vivienda

ÁREAS MÍNIMAS	
Descripción	Metros cuadrados
Dormitorio	8.9
Dormitorio	8.9
Sala	7.3
Comedor	7.3
Cocina	4.5
Secado y Lavado	3
Baño completo	2.2

Servicios	2.25
Área de expansión	65
Área total de vivienda	49
Área de lote	100

Fuente: INEN
Elaboración propia

Al momento de dimensionar el espacio de la cocina, el mobiliario fijo debe prever los espacios para la colocación de los electrodomésticos y circulaciones para la manipulación de los alimentos. En cuanto a los baños, se deben incluir todas las piezas sanitarias.

c. Elementos arquitectónicos

En caso de que la vivienda unifamiliar cuente con escaleras debe cumplir que tenga una sección mínima y descanso de 0,90 metros, huellas de 0,28 metros y contrahuella máxima de 0,18 metros.

Las puertas tanto externas como internas deben tener una altura mínima de 2,05 metros. El ancho para puertas de ingreso y puertas interiores deben ser de 0,90 metros y para cuartos de baño de 0,70 metros. El área de ventanas deberá cumplir un porcentaje mínimo del 20% de la superficie útil para iluminación y el 6% para ventilación. La altura de mesones de cocina debe fluctuar entre 0,70 metros y 0,85 metros.

d. Acabados

Los acabados internos como externos deben garantizar confort y seguridad. La pintura debe tener protección contra el agua, los acabados de piso deberán ser antideslizantes, resistentes y estables. Las zonas húmedas deben contar con superficies hidrófugas, la cubierta

aislamiento térmico y acústico y las ventanas tener un vidrio de mínimo 4 mm de espesor.

6.6.3. Estándares de confort para la vivienda.

El Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) ha emitido la Norma NTE INEN 2506, sobre la que se basa la Norma de Eficiencia Energética en la construcción NEC-HS. Esta norma indica una serie de criterios acerca de factores, tales como: confort lumínico, consideraciones y exigencias del diseño, gestión de energía, limitaciones de la demanda energética, eficiencia de las instalaciones activas y de iluminación. (NEC-HS, 2013)

a. Requisitos de envolventes

La NEC-HS establece que la ciudad de Machala corresponde a la zona climática 1A "Húmeda muy calurosa". Para lograr que los materiales constructivos utilizados en la vivienda generen confort interno deben cumplir los siguientes requerimientos:

Tabla 2 Requisitos de la envolvente para la zona climática 1

Elementos opacos	Habitable	
	No climatizado	
	Montaje máximo	Valor Min. R de aislamiento
Techos	U-3.5	R-0.3
Paredes, sobre nivel del terreno	U-4.61	R-0.2
Paredes, bajo nivel de terreno	C-6.473	NA
Pisos	U-3.4	R-0.3
Puertas opacas	U-3.2	NA

Ventanas	Transmitancia máxima	Montaje máximo SHGC
Área translúcida vertical $\geq 45^\circ$	U-3.84	SHGC-0.77
Área translúcida horizontal $< 45^\circ$	U-11.24	SHGC-0.19

Fuente: NEC-HS
Elaboración propia

En la tabla 2 están expresados los requisitos de los materiales de la envolvente para edificaciones habitables en la zona climática 1. Los materiales de los elementos opacos, como son techos, paredes, pisos y puertas deben cumplir con los índices de montaje máximo y mínimos de aislamiento. En cuanto a las ventanas, el área translúcida vertical debe tener una transmitancia máxima de 3,84 y montaje máximo de 0,77. El área translúcida horizontal debe tener una transmitancia máxima de 11,24 y montaje máximo de 0,19.

b. Iluminación

Se debe contar con un nivel mínimo de iluminación presente en el interior de la vivienda en función de las necesidades de cada espacio. La tabla 3 indica el número de luxes recomendado y óptimo para los espacios de dormitorios, cuartos de baño, de estar y cocina.

Tabla 3 Niveles mínimos de iluminación para los espacios de la vivienda

Áreas Mínimo	Recomendado (LUX)	Óptimo (LUX)
Viviendas		
Dormitorios	100	200
Cuartos de aseo/baños	100	200
Cuartos de estar	200	500
Cocinas	100	200

Fuente: NEC-HS
Elaboración propia

c. Aprovechamiento de luz natural

El porcentaje del factor de luz natural que ingresa a cada ambiente de la vivienda debe cumplir con lo establecido en la Tabla 4 para maximizar los niveles de eficiencia energética. Se identifica que la cocina, al contrario de la sala, dormitorios y circulaciones exige el mayor porcentaje, debido a las actividades que se realizan en ella.

Tabla 4 Porcentaje del factor de luz natural según el ambiente interior de la vivienda

Ambiente interior	Porcentaje del factor de luz natural
Salas	0,625
Cocinas	2,5
Dormitorios	0,313
Circulaciones	0,313

*Fuente: NEC-HS
Elaboración propia*

d. Confort higrotérmico

Los parámetros de confort higrotérmico, que indica el grado bienestar en relación a la temperatura y la humedad en el interior de la vivienda, se encuentran en la Norma ISO 7730, que establece un rango medio entre 22 y 24°C con $\pm 3,5^\circ\text{C}$ de variación. (Norma ISO 7730, 2006)

7. Metodología

7.1. Metodología de la investigación

Pérez-Pérez (2016) analizó la evaluación de la calidad de las Viviendas de Interés Social, basándose en las necesidades y aspiraciones de sus habitantes. El autor clasifica estas evaluaciones en tres escalas, que van desde el contexto urbano hasta la vivienda en sí misma. Para este proyecto se van a tomar como puntos de partida a los aspectos evaluativos que propone Pérez-Pérez en su trabajo de investigación para la escala arquitectónica.

La escala arquitectónica abarca diversos aspectos, tales como los funcionales y espaciales, que incluyen al manejo de la forma, el espacio y el nivel de confort. Además, se toman en cuenta los aspectos técnico-constructivos, como son la adaptabilidad de la vivienda, las diferentes fases del proceso constructivo, los materiales utilizados y las tecnologías aplicadas. Por último, se consideran los aspectos económicos, como el tipo de vivienda en función de su valor, la fecha de adquisición, el costo de compra, la fuente de financiamiento, así como las mejoras realizadas y su valorización en el tiempo. (Pérez-Pérez, 2016)

El análisis de los estudios de caso se va a realizar en dos fases. La primera es abordada con una metodología cualitativa, para la detección, clasificación e interpretación de las características de las viviendas de acuerdo al tipo de solución planteada:

- a. Solución presupuestaria
- b. Solución tecnológica
- c. Solución formal
- d. Solución funcional

La segunda fase consiste en una evaluación cuantitativa, donde se revisará el grado de cumplimiento de las especificaciones de los

espacios, dimensiones y áreas mínimas dadas por la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

La obtención de datos necesaria para desarrollar el programa de necesidades de la vivienda se llevará a cabo mediante una fase de investigación en campo. Se emplearán técnicas de recolección de datos, como entrevistas y fichas de observación, que serán posteriormente procesadas y correlacionadas con el fin de elaborar un diagnóstico que refleje el nivel actual de satisfacción de las necesidades, así como los requisitos y las proyecciones futuras de las personas que forman parte del grupo de estudio.

Como resultado de este proceso, se formularán recomendaciones de diseño que contribuyan a mejorar la calidad integral de las Viviendas de Interés Social, particularmente al que se va a plantear en este proyecto.

7.2. Población

La población a la que va dirigida este proyecto de investigación son los residentes de la ciudad de Machala que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema, y se encuentran distribuidos principalmente en el límite urbano y áreas rurales.

7.3. Casos de estudio

La caracterización de los Viviendas de Interés Social para los estudios de caso, permite identificar las soluciones propuestas por el profesional de la arquitectura y evaluar su pertinencia en función de la satisfacción de las necesidades de los residentes.

La elección del caso de estudio a nivel latinoamericano se basó en su importancia en el campo del desarrollo habitacional. La Quinta Monroy, diseñada por Alejandro Aravena y su estudio ELEMENTAL, ha recibido numerosos premios y reconocimientos debido a su enfoque innovador en la tipología de viviendas. Este proyecto se basó en un proceso participativo con la comunidad, lo que lo hace destacar como un ejemplo

destacado de diseño inclusivo y participativo. El enfoque de involucrar a los residentes en la toma de decisiones y en la definición de sus necesidades y deseos ha llevado a una solución final que se adapta a las particularidades de la comunidad y promueve un sentido de pertenencia y apropiación. Sus contribuciones estéticas, técnicas y funcionales, así como su comportamiento a lo largo del tiempo, aseguran su relevancia actual.

La relevancia actual de la Quinta Monroy se refleja en su comportamiento a lo largo del tiempo. Han pasado varios años desde su construcción y el proyecto ha demostrado ser exitoso en términos de satisfacer las necesidades habitacionales de la comunidad y de generar un impacto positivo en su calidad de vida. El análisis de la Quinta Monroy como caso de estudio a nivel latinoamericano nos permitirá obtener lecciones y aprendizajes valiosos que podrán ser aplicados en futuros proyectos de vivienda de interés social, contribuyendo así al desarrollo habitacional en la región.

En contraste, se seleccionó el proyecto de vivienda ADRY como caso de estudio debido a su actualidad y ubicación. Las viviendas construidas en la urbanización Miracielo, en la ciudad de Machala, han sido edificadas a partir de 2021, lo cual implica que su diseño funcional, formal y tecnológico debe estar en consonancia con las necesidades más recientes de la población y deben guardar relación tanto con el entorno como con la ciudad en general. Además, su selección nos permitirá determinar si los proyectos de Vivienda de Interés Social en desarrollo en la ciudad contribuyen a solucionar el déficit habitacional en el área específica de pobreza y pobreza extrema. Al analizar este caso de estudio, podremos evaluar la efectividad de la implementación de soluciones habitacionales adecuadas y la capacidad de las viviendas para satisfacer las necesidades de las familias en situación de vulnerabilidad. También nos brindará información sobre los enfoques y estrategias utilizados en el diseño y construcción al ubicarse en el mismo sector donde se va a emplazar la propuesta de esta investigación, y nos ayudará a identificar posibles mejoras o ajustes

necesarios en futuros proyectos de VIS en la ciudad de Machala. En resumen, este caso de estudio nos permitirá obtener información relevante y actualizada sobre el estado de la vivienda de interés social en la ciudad y su impacto en la población objetivo.

7.3.1. Caso de estudio en el contexto Latinoamericano

La caracterización arquitectónica del proyecto de vivienda se da a partir de la observación de fotografías, planos arquitectónicos y la lectura de la descripción brindados por el equipo de Elemental.

Nombre: Quinta Monroy

Ubicación: Iquique, Chile.

El origen del proyecto Quinta Monroy surge de la necesidad de proporcionar viviendas al mayor número de familias posibles en un terreno de 5000 metros cuadrados. El equipo de diseño, representado por el estudio Elemental, también se enfrentó al desafío de crear viviendas con potencial de expansión, adaptándose al presupuesto asignado por el Estado para la construcción del proyecto, con la meta superar el estándar inicial y alcanzar en el futuro un estándar de clase media. Para lograr este objetivo, se incorporó la estrategia de la autoconstrucción y se planteó una tipología arquitectónica basada en la utilización de llenos y vacíos. Como resultado, se construyeron viviendas de 35 metros cuadrados, pero se previó la posibilidad de que cada familia pudiera ampliarse a 72 metros cuadrados a medida que pasara el tiempo. (Equipo Elemental, 2004)

a. Solución presupuestaria

El subsidio inicial para cada una de las viviendas era de 7500 USD, con el cual se esperaba construir 30 metros cuadrados. Sin embargo, en lugar de construir 100 objetos de 7500 USD, se diseñó una tipología de vivienda que se adaptara al terreno y al presupuesto total dado por la suma de todos los subsidios. De esta forma generar una arquitectura integral de 750.000 USD para las 100 familias. (Equipo Elemental, 2004)

b. Solución tecnológica

Los materiales utilizados en el interior y el exterior se escogieron de acuerdo a su función y su relación con los agentes naturales. Se buscó crear una vivienda que se integrara armónicamente con el entorno y brindara confort y durabilidad a sus habitantes.

La estructura principal de la vivienda se caracteriza por ser sólida y resistente en su exterior. La elección del hormigón armado y los bloques de cemento para la envolvente externa garantiza una alta resistencia ante las condiciones climáticas adversas y proporciona un excelente aislamiento térmico y acústico. Este enfoque en la durabilidad y la eficiencia energética asegura un ambiente interior confortable en todas las estaciones del año.

El sistema de pórticos estructurales es utilizado en la construcción de la vivienda. Este sistema permite la creación de espacios interiores libres, sin columnas que obstruyan la distribución de los espacios y facilitando la adaptación y personalización por parte de los residentes. Además, estos pórticos estructurales brindan un alto nivel de seguridad técnica, asegurando la estabilidad de la vivienda ante posibles cargas o fuerzas externas.

Para optimizar la distribución y la estética de los espacios interiores, los ejes estructurales se diseñaron utilizando medidas modulares de 3 y 6,05 metros. Estas medidas modulares permiten una distribución eficiente de los ambientes, optimizando el uso del espacio y facilitando la disposición de los muebles y elementos decorativos.

En cuanto a las divisiones internas, se emplea madera y tecno panel, materiales considerados flexibles y versátiles. Estos materiales permiten una transformación rápida, económica y segura por parte de los residentes, quienes pueden modificar los espacios según sus necesidades y preferencias. La madera aporta calidez y confort visual, mientras que el tecno panel ofrece resistencia y durabilidad, brindando un equilibrio entre funcionalidad y estética.

En resumen, la elección de los materiales en el interior y el exterior de la vivienda se basa en criterios de funcionalidad, durabilidad y adaptabilidad. La combinación de hormigón armado, bloques de cemento, pórticos estructurales, madera y tecno panel crea una vivienda sólida, resistente, segura y flexible, capaz de satisfacer las necesidades y preferencias de los residentes a lo largo del tiempo.

c. Solución formal

La tipología consiste en la construcción de dos bloques de vivienda por cada edificación. Uno de los bloques se desarrolla en la planta baja, mientras que el segundo ocupa la primera y segunda planta alta. Por lo tanto, cada edificación cuenta con tres niveles en total.

La composición vertical de las edificaciones, es decir sus elevaciones, se logra mediante la modulación de la estructura principal, lo que proporciona una rejilla que ordena y regula la repetición de los elementos constructivos. Además, se emplean materiales opacos y translúcidos (llenos y vacíos), seleccionados en función de las condiciones climáticas. Esto da como resultado una composición de fachadas porosas, simétricas y uniformes.

En cuanto a la composición horizontal en planta, se utilizan los espacios destinados a la expansión y la escalera como elementos morfológicos que articulan los bloques de vivienda y los espacios interiores.

d. Solución funcional

Como ya se identificó en la solución formal, cada módulo de edificación se diseñó en tres plantas en el que se distribuyen dos unidades de vivienda y cada una tiene un acceso independiente.

El diseño de la vivienda prevé varios espacios para futuras ampliaciones. Por este motivo se construyeron estratégicamente baño, cocina, escalera y cubierta, los cuales tienen un nivel de dificultad

técnico por las instalaciones y cálculos estructurales que requieren. Mientras que los espacios no construidos están dados para dormitorios o espacios para locales comerciales. De esta forma el crecimiento de las viviendas busca darse de forma armónica y segura.

Ambas unidades de vivienda están divididas internamente por un área social y de servicios, y otra privada. La privada, que consiste en los dormitorios, se encuentra agrupada hacia el interior, mientras que la social, compuesta por cocina, sala y comedor, adjunta a la de servicios que incluye a la lavandería y baño, tienen conexión con el exterior.

La unidad de vivienda que se encuentra en planta baja es la única con acceso a un patio posterior.

En la figura 4 se observa la distribución de las áreas de construcción y expansión en relación a la modulación estructural. La unidad 1 de vivienda (planta baja) está compuesta por un área de construcción de 36,3 metros cuadrados. Tiene tres áreas de ampliación, dentro de las cuales una es interior con 18,15 metros cuadrados y las dos restantes, de 9 metros cuadrados cada una, son exteriores al ocupar el patio posterior.

La unidad 2 (planta alta 1 y 2) está compuesta por un área de construcción de 18,15 metros cuadrados en cada nivel. Adicionalmente, tiene dos áreas de expansión, una por cada piso, con una superficie de 18,15 metros cuadrados cada una.

En las plantas arquitectónicas representadas en las figuras 5 y 6 podemos observar la sobreposición de los análisis realizados para las soluciones formal, funcional y tecnológica. Las cotas indican la utilización de las medidas 3 y 6,05 metros para la modulación estructural. Mientras que el código de colores identifica a las áreas construidas y de expansión. Las construidas coinciden con los espacios previstos para la zona social y de servicios, y las de expansión con la zona privada.

e. Ventajas y desventajas

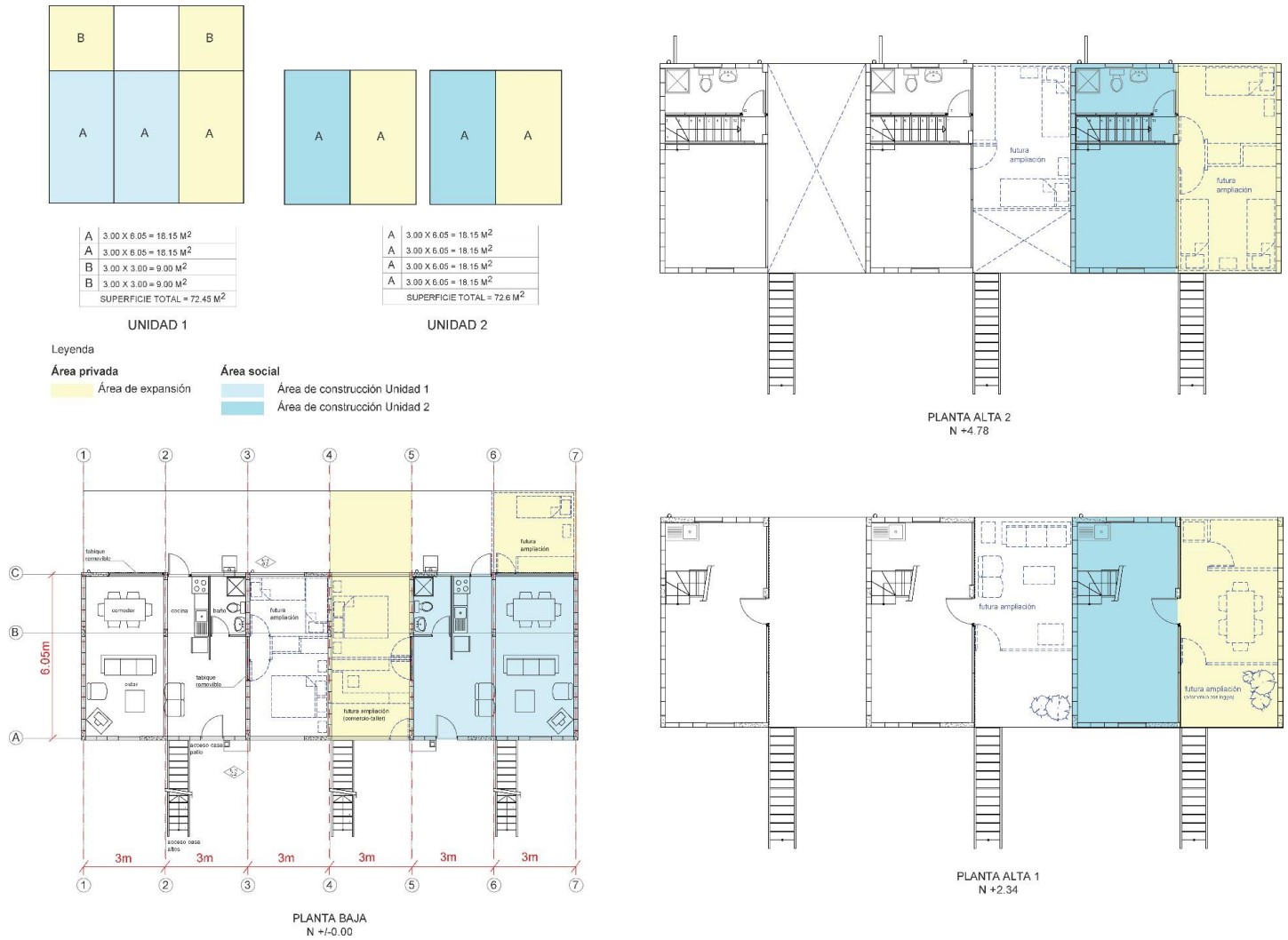
Las áreas de expansión representan una estrategia para reducir los costos iniciales de la vivienda, pero también se espera que su valor aumente en el futuro gracias a las contribuciones de los residentes. Adicionalmente, la utilización de materiales ligeros y flexibles, como los paneles de madera, facilita la personalización de los espacios interiores. Sin embargo, al examinar imágenes recientes del proyecto, se han identificado algunos problemas derivados de las ampliaciones realizadas.

Estas transformaciones llevadas a cabo por los habitantes han generado problemas de falta de privacidad en las habitaciones, ya que las extensiones realizadas han comprometido la separación visual entre ellas. Además, estas ampliaciones han ocasionado dificultades en cuanto a la iluminación y la ventilación en la cocina y los baños. La falta de luz natural y de circulación de aire adecuada ha afectado negativamente la calidad térmica de la vivienda, creando ambientes incómodos e ineficientes desde el punto de vista energético.

Otro aspecto preocupante es que algunos usuarios han decidido construir un nivel adicional para albergar más habitaciones, sin considerar si la estructura original fue diseñada para soportar cargas adicionales. Esta acción representa un riesgo significativo, ya que podría comprometer la integridad estructural de la vivienda, poniendo en peligro la seguridad de los residentes.

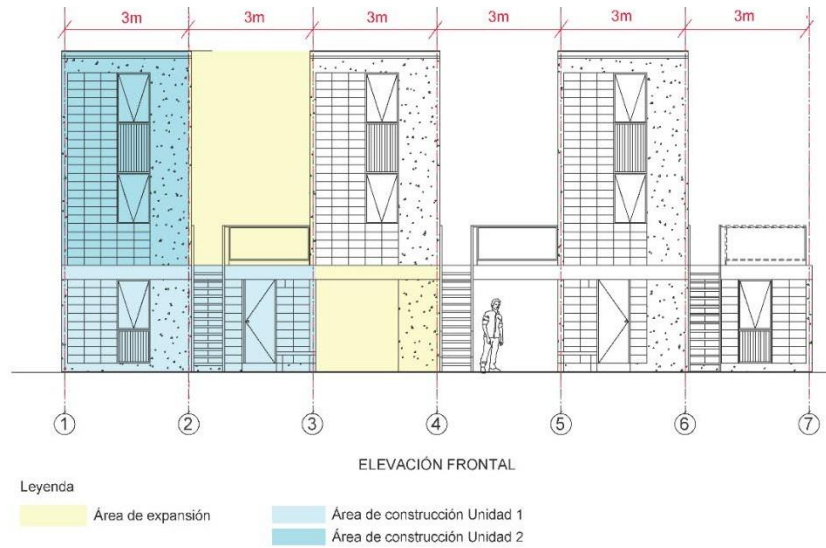
En resumen, aunque las áreas de expansión inicialmente ofrecen ventajas económicas y la posibilidad de personalización, es importante tener en cuenta los potenciales problemas que pueden surgir. Es necesario un diseño cuidadoso y una planificación adecuada para garantizar que las ampliaciones no afecten negativamente la privacidad, la iluminación, la ventilación y la estabilidad estructural de la vivienda. Esto permitirá que los residentes disfruten de un ambiente cómodo, seguro y eficiente desde el punto de vista energético en el presente y en el futuro.

Figura 4 Análisis arquitectónico de la Quinta Monroy



Fuente: Elemental
Elaboración propia

Figura 5 Análisis arquitectónico de la Quinta Monroy



ANTES Y DESPUÉS DE LAS AMPLIACIONES



ANTES Y DESPUÉS DE LAS AMPLIACIONES

Fuente: Elemental
Elaboración propia

7.3.2. Caso de estudio local

Los datos para llevar a cabo el análisis del presente modelo de vivienda se recopilaron mediante una visita técnica al conjunto residencial, así como a través de la observación de fotografías y la revisión de infografías proporcionadas por los agentes inmobiliarios y promotores de este proyecto.

Nombre: Vivienda ADRY

Ubicación: Urbanización Miracielo. Av. Circunvalación Norte y Puente San Estuardo. Machala, Ecuador.

La urbanización Miracielo está ubicado al norte de la ciudad de Machala adyacente al límite urbano. Este proyecto de vivienda social es impulsado por entidades públicas y privadas, y tiene la finalidad de ofrecer viviendas a un bajo costo para el beneficio de la población machaleña. Hasta inicios del año 2023, se han desarrollado tres modelos de vivienda.

Tabla 5 Precios según el modelo de vivienda

MODELO	PRECIO	10% RESERVA	DIFERENCIA
ADRY	\$59000	\$5900	\$53100
LORE	\$75000	\$7500	\$67500
LORE + TERRENO	\$89000	\$8900	\$80100

Fuente: Urbanización Miracielo
Elaboración propia

En la tabla 5 se detallan los modelos de vivienda que se encontraban disponibles para la compra al momento de la investigación junto con sus

respectivos precios. El modelo denominado ADRY tiene un costo de 59.00 USD, mientras que el modelo LORE tiene un precio de 75.000 USD.

El modelo LORE se caracteriza por tener un área de 113 metros cuadrados y consta de dos plantas. En su distribución interna, incluye 1 dormitorio principal, 2 dormitorios adicionales, 1 baño completo, 1 baño social, 1 espacio de estacionamiento, un patio posterior y una terraza. Además, se ofrece la opción de adquirir un terreno contiguo sin construcción, para aquellos hogares que deseen disponer de un área adicional para futuras expansiones.

Por otro lado, el modelo ADRY, que será el caso de estudio debido a su menor costo, presenta un área de construcción de 85 metros cuadrados y se asienta sobre un terreno de 98 metros cuadrados. Esta vivienda también cuenta con dos plantas e incluye un dormitorio principal, dos dormitorios secundarios, un baño completo, un baño social y un patio posterior.

a. Solución presupuestaria

Para obtener el financiamiento necesario para la adquisición de la vivienda, una opción viable es solicitar un crédito hipotecario. Este tipo de préstamo ofrece condiciones favorables, especialmente para aquellos casos en los que se trata de la primera vivienda del solicitante y sus ingresos mensuales no superan los 2500 USD. En estas circunstancias, se puede acceder a una tasa de interés preferencial del 4,87%, lo que representa una ventaja significativa en comparación con otras alternativas de financiamiento.

Además, para poder optar por un crédito hipotecario, se requiere realizar un pago inicial de al menos el 10% del costo total de la vivienda. Esta medida contribuye a la estabilidad financiera y a la viabilidad del préstamo, al garantizar un compromiso inicial por parte del solicitante.

En cuanto al valor total de la vivienda, se estipula en 59000 USD. Esta cifra abarca tanto el costo de la construcción completa de la vivienda, incluyendo los materiales y la mano de obra, como los acabados exteriores e interiores, así como el mobiliario fijo necesario. Es importante destacar que este valor puede variar dependiendo de las características específicas de la vivienda y de los materiales y acabados seleccionados por el comprador.

En términos de costo por metro cuadrado, considerando la superficie total de la vivienda, que se estima en un determinado número de metros cuadrados, el valor se estima en 602,04 USD. Esta cifra proporciona una referencia útil para evaluar el costo relativo de la vivienda y determinar su viabilidad financiera.

Es decir, para financiar la adquisición de la vivienda, se puede recurrir a un crédito hipotecario con tasas de interés preferenciales para aquellos que cumplan ciertos requisitos. Es importante tener en cuenta el pago inicial requerido y considerar el valor total de la vivienda, incluyendo los costos de construcción, acabados e instalación de mobiliario fijo. Al evaluar el costo por metro cuadrado, se puede obtener una perspectiva más clara sobre la viabilidad financiera de la vivienda y tomar decisiones informadas.

b. Solución tecnológica

El sistema estructural adoptado, tal como se muestra en la figura 7, consiste en muros portantes de hormigón armado, los cuales son construidos in situ, mientras que los muros interiores se componen de bloques de hormigón. La estructura se erige sobre una losa de cimentación debido a las propiedades del suelo en el terreno. Dado que el sitio se encuentra en proximidad del estero Huayla y de piscinas camaroneras, se infiere que el suelo puede experimentar asentamientos significativos, de ahí la necesidad de emplear este tipo de cimentación.

Todas las paredes, interiores y exteriores, son enlucidas, empastadas y terminadas con pintura o cerámica, según lo requiera el espacio en particular. En lo que respecta a la cubierta, se trata de una losa de hormigón a un agua en dirección de la fachada frontal.

Figura 6 Construcción del modelo de vivienda ADRY



Fuente: Aguas Machala

c. Solución formal

La tipología de edificación utilizada es vivienda en hilera. Las medidas que rigen a los ejes estructurales son 4, 3 y 1 metro. Este mismo criterio modular, que es utilizado en las plantas, se ve reflejado en las elevaciones de fachadas frontal y posterior, donde se observa que cada nivel tiene una altura de 2,50 metros.

Los volúmenes que componen a la vivienda se retranquean para generar sombra sobre el acceso principal y la puerta que da hacia al patio posterior.

d. Solución funcional

El programa funcional de la vivienda se distribuye en los dos niveles disponibles. En la planta baja se encuentran los espacios del área social y de servicio, un patio posterior y la escalera que conecta con el segundo piso.

Como se muestra en la figura 8, donde están ilustradas las plantas arquitectónicas de este proyecto, el área social se configura en una planta abierta, donde la cocina se encuentra adyacente al comedor y la sala, estableciendo una comunicación directa y proporcionando un espacio integrado. Además, se complementa con un baño social para

Figura 7 Plantas arquitectónicas Urbanización Miracielo



Fuente: Urbanización Miracielo
Elaboración propia

mayor comodidad. En el exterior, se ubican la lavandería y los cuartos destinados a las instalaciones de la vivienda.

En la planta alta, se encuentran las habitaciones, siendo una de ellas la habitación principal con baño privado, y las otras dos habitaciones compartiendo un baño común.

La circulación interna de la vivienda inicia en un vestíbulo que se encuentra delimitado por la puerta de entrada, el baño social y las escaleras. Este mismo concepto se emplea en la planta superior, donde las habitaciones se distribuyen alrededor de otro vestíbulo central. Adicionalmente, la vivienda cuenta con un pasillo lateral que inicia en la fachada frontal y se conecta directamente con el patio posterior.

a. Ventajas y desventajas

En términos de funcionalidad, se ha establecido una clara separación entre el área social y la privada al ubicarse en diferentes niveles. El área social se ha concebido como un espacio abierto, lo que permite una configuración personalizada mediante el uso de mobiliario. Además, se ha considerado la posibilidad de personalizar aún más los espacios mediante la selección de la carpintería para puertas y ventanas.

Sin embargo, es importante destacar que el sistema constructivo basado en hormigón utilizado en el proyecto es rígido, lo que limita las posibilidades de transformación y adaptación de los espacios interiores.

Por otro lado, el diseño de la fachada se ha concebido de manera genérica, lo que evita una integración adecuada tanto con el contexto circundante como con los usuarios del proyecto. Además, se ha observado que no se han incorporado elementos representativos de las preexistencias de interés arquitectónico de la ciudad o del entorno inmediato.

En consecuencia, es relevante resaltar como estrategias para el proyecto la implementación de un programa funcional distribuido en dos niveles, estableciendo una clara separación entre los espacios privados y sociales. Asimismo, se recomienda evitar el empleo de sistemas estructurales que limiten la capacidad de los usuarios para adaptar y mejorar los espacios interiores según sus necesidades.

7.4. Verificación del cumplimiento de los espacios y áreas mínimas

La comparación de la solución arquitectónica de los estudios de caso en base a los requerimientos mínimos de vivienda dados por la normativa ecuatoriana:

Estudio de caso local: la vivienda de estudio ADRY cuenta con todos los espacios mínimos requeridos, a excepción del área de expansión. La normativa exige dos dormitorios y un baño completo. En este modelo existen tres dormitorios y tres baños, dos completos y uno social.

Para verificar el cumplimiento de las superficies mínimas se seleccionaron todos los espacios de obligatoriedad y aleatoriamente dos dormitorios y uno de los baños completos.

Tabla 6 Verificación de las áreas mínimas según los ambientes interiores del caso de estudio local

Descripción	Áreas mínimas	Áreas del proyecto	Cumple sí o no
	m ²	m ²	
Dormitorio 1	8.9	10.5	SÍ
Dormitorio 2	8.9	7.5	NO
Sala	7.3	7.6	SÍ
Comedor	7.3	7.5	SÍ
Cocina	4.5	8	SÍ
Secado y Lavado	3	3	SÍ
Baño completo	2.2	3.35	SÍ
Servicios	2.25	2.25	SÍ
Área total de vivienda	49	85	SÍ

Área de lote	100	98	NO
--------------	-----	----	----

Fuente: NEC-HS y Urbanización Miracielo

Elaboración propia

Los espacios con sus respectivas áreas se colocaron en la tabla 6 y al comparar los datos se obtuvo que: la vivienda se edifica en un lote de 98 metros cuadrados, presentando una superficie que se sitúa dos metros cuadrados por debajo del valor mínimo establecido. Además, se puede observar que uno de los dormitorios no alcanza el área mínima requerida de 8,9 metros cuadrados, ya que cuenta únicamente con 7,5 metros cuadrados. En contraste, los demás espacios cumplen y superan las superficies mínimas exigidas por la normativa correspondiente.

Estudio de caso latinoamericano: la vivienda de estudio, que corresponde a la Quinta Monroy, no cuenta con todos los espacios mínimos requeridos por la Norma. Los espacios destinados a la construcción de los dormitorios están previstos en la zona de expansión.

Para verificar el cumplimiento de las superficies mínimas se seleccionaron todos los espacios de obligatoriedad que contienen las dos unidades que de vivienda:

En las tablas 7 y 8 se evidencian las superficies mínimas requeridas según la Normativa Ecuatoriana y las áreas reales correspondientes al proyecto. En ambas unidades de vivienda, todos los espacios interiores cumplen con dichos requisitos establecidos por la normativa. En contraste, se observa que el área total de construcción no cumple con las especificaciones debido a la ausencia de ciertos espacios, así como también se evidencia que el área del terreno y de expansión no se ajusta a los parámetros establecidos.

Tabla 7 Verificación de las áreas mínimas y las del proyecto según los ambientes interiores de la unidad 1 del caso de estudio latinoamericano

Descripción	Áreas mínimas	Áreas del proyecto	Cumple sí o no
	m ²	m ²	
Sala	7.3	10.5	SÍ
Comedor	7.3	7.5	SÍ
Cocina	4.5	4.5	SÍ
Secado y Lavado	3	4	SÍ
Baño completo	2.2	2.7	SÍ
Área total de vivienda	49	36.6	NO
Área de lote	100	81	NO
Área de expansión	65	26	NO

Fuente: NEC-HS y Elemental Arquitectura
Elaboración propia

Baño completo	2.2	4	SÍ
Área total de vivienda	49	38	NO
Área de lote	100	81	NO
Área de expansión	65	32	NO

Fuente: NEC-HS y Elemental Arquitectura
Elaboración propia

Tabla 8 Tabla 9 Verificación de las áreas mínimas según los ambientes interiores de la unidad 2 del caso de estudio latinoamericano

Descripción	Áreas mínimas	Áreas del proyecto	Cumple sí o no
	m ²	m ²	
Sala	7.3	10.5	SÍ
Comedor	7.3	7.5	SÍ
Cocina	4.5	4.5	SÍ
Secado y Lavado	3	4	SÍ

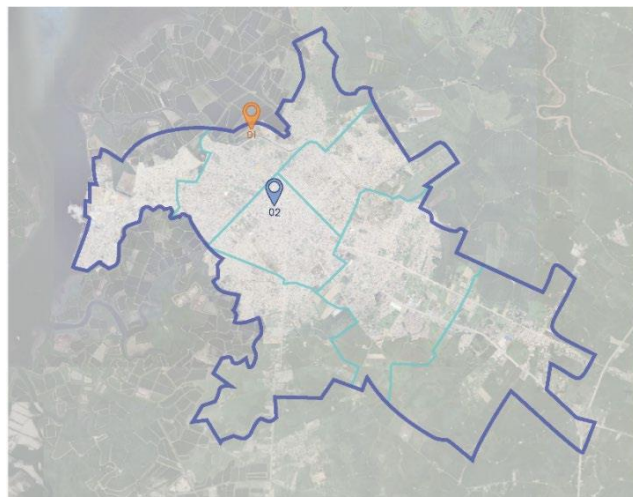
8. Estudio del emplazamiento

El análisis del emplazamiento del proyecto permite determinar las condicionantes del lugar y usarlas como recursos o limitantes al momento de generar la propuesta de diseño. El estudio se realiza en tres niveles: ciudad, mediato e inmediato.

8.1. Ubicación

El terreno donde se ubica el proyecto se encuentra en la Urbanización Miracielo, situada en la avenida Circunvalación Norte de la ciudad de Machala, provincia de El Oro, en Ecuador. De acuerdo a la figura 9, se puede apreciar se encuentra al norte de la ciudad, en el margen del límite urbano, dentro de la parroquia urbana Jambelí.

Figura 8 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de ciudad



- Leyenda
- Predio de emplazamiento
 - Centro de la ciudad
 - Límite urbano
 - División parroquial

Fuente: PDOT del Cantón Machala, 2019
Elaboración propia

En la figura 10 se constata que la urbanización pertenece al barrio San Estuardo y se encuentra limitando por el norte con las piscinas camaroneras PREXAMAR y por el sur con la ciudadela 9 de noviembre.

Dentro de Miracielo, se ha concebido una planificación que contempla la construcción progresiva de viviendas a partir de la garita de ingreso, con el objetivo de abarcar gradualmente la totalidad del terreno disponible. Con el fin de llevar a cabo este proyecto, se asignó un lote con características idénticas a los demás que conforman el conjunto residencial, situado específicamente en la manzana del extremo noroeste del terreno como se ilustra en la figura 11.

Figura 9 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de mediato



Fuente: PDOT del Cantón Machala, 2019
Elaboración propia

Figura 10 Ubicación del lugar de emplazamiento a nivel de inmediato



Fuente: Urbanización Miracielo
 Elaboración propia

8.2. Preexistencias

El análisis de las preexistencias edificadas, a nivel de ciudad y contexto mediato e inmediato, da a conocer las características formales a tener en cuenta al momento de plantear la propuesta de diseño. Las preexistencias naturales, vegetación y paisajes, se vuelven visuales de interés.

El patrimonio histórico - cultural arquitectónico de la ciudad contiene atributos que permiten generar una conexión con la identidad de los usuarios. Por otro lado, al conocer los elementos físicos del contexto inmediato se obtienen características que permiten al proyecto integrarse con el lugar y los usuarios que habitan alrededor.

8.2.1. Patrimonio arquitectónico del cantón Machala

La última actualización del PDOT del cantón Machala donde se muestran los distintos tipos de patrimonio que posee la ciudad se dio en el año 2019. Este establece como edificios de relevancia arquitectónica cultural, histórica y artística a bibliotecas y museos pertenecientes a la Casa de la Cultura Ecuatoriana e iglesia matriz. Entre ellos están La Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, cuya fachada se puede observar en la figura 12, y La Catedral de Nuestra Señora de la Merced. Ambas edificaciones reflejan el paso de la arquitectura moderna por la ciudad, a través del uso de líneas rectas y simples. (PDOT Machala, 2019)

Figura 11 Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión



Fuente: Diario Correo

8.2.2. Preexistencias a nivel mediato

Dentro del contexto a nivel mediato no se identificaron viviendas de interés patrimonial o cultural arquitectónico. Sin embargo, se realizó el análisis de las viviendas del sector en un tramo de la Av. Circunvalación Norte, lo que permite observar las tendencias constructivas, altas, llenas y vacías, entre otras características formales de interés para este proyecto.

Tras el análisis de nueve viviendas, cuyas fachadas se pueden observar en la figura 13, se obtuvo la siguiente información:

Las viviendas se desarrollan principalmente en una sola planta baja. Todas cuentan con cerramiento frontal, obstruyendo la conexión visual interior de la vivienda con la vida pública. El principal sistema de construcción se basa en la utilización de hormigón armado y en algunos casos emplean madera y caña. También se observó que en varios casos las viviendas se elevan de 30 a 50 cm sobre el nivel de la calzada para evitar que las viviendas se inunden.

Figura 12 Viviendas del tramo en la Av. Circunvalación Norte



Fuente: autor

8.2.3. Preexistencias en la Urbanización Miracielo

Fuente: autor

La Urbanización Miracielo cuenta con dos modelos de viviendas construidas hasta la fecha, el modelo ADRY representado en la figura 14 y LORE en la figura 15.

La solución formal varía entre los modelos, las variaciones se observan principalmente en los diseños de fachada (composición volumétrica, uso del color y materiales). El modelo ADRY genera un retranqueo de volúmenes para dar jerarquía y sombra al acceso de la vivienda. Cada vivienda de este modelo se puede personalizar haciendo uso del color y cambiando el tipo de carpintería para puertas y ventanas. El modelo LORE presenta un vacío en la planta baja que sirve como estacionamiento para un vehículo y genera un ingreso lateral a la vivienda. Esta fachada no se personaliza, hace uso de los colores blanco y negro. Está compuesto por barandales metálicos, los cuales son una reinterpretación contemporánea de la arquitectura moderna de la ciudad ya que su diseño hace uso de líneas rectas y simples.

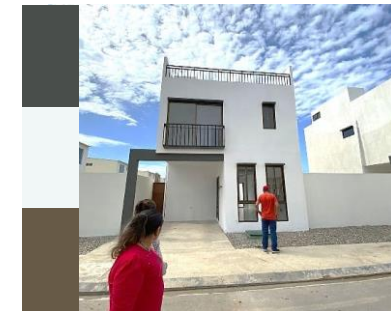
Por otro lado, el predio limita al norte con un área natural conformado por granjas acuícolas y bananeras. En esta dirección el área se encuentra libre de edificaciones, lo que permite tener visuales sin obstrucciones desde la vivienda.

Figura 13 Vivienda ADRY y colorimetría



Fuente: autor

Figura 14 Vivienda LORE y colorimetría



8.3. Accesibilidad

El análisis de las infraestructuras viales proporciona indicadores sobre los flujos y desplazamientos que ocurren en la ciudad y su relación con el lugar de ubicación.

En la ciudad de Machala, como se encuentra graficado en los mapas de la figura 16, se observa una jerarquización de las vías, que va desde vías expresas hasta vías de carácter local y senderos. En el caso específico de la urbanización Miracielo, esta se conecta al sistema vial a través de calles de nivel local, mientras que la avenida Circunvalación Norte, como eje vial principal más próximo, pertenece a la categoría de vía arterial. Esta vía de circulación rápida establece la conexión entre el sector en cuestión con el centro y la periferia de la ciudad.

Las rutas del sistema de transporte urbano se despliegan principalmente a lo largo de las vías arteriales de la ciudad. Estas vías cuentan con una sección adecuada que permite la circulación fluida de autobuses y vehículos particulares, al disponer de dos a tres carriles. En particular, la línea de autobús número 7 incorpora en su recorrido la Avenida Circunvalación Norte, la cual establece la conexión entre la urbanización y el resto de la ciudad mediante el sistema de transporte urbano. (Movilidad Machala EP, 2022)

Se puede apreciar que la urbanización cuenta con la vía Los Ríos como principal acceso para vehículos. Dentro del conjunto residencial, se ha diseñado una red de vías en forma de retícula con el objetivo de aprovechar al máximo el área disponible para la construcción de viviendas. El trazado vial se compone de vías principales de doble sentido, con una sección de aproximadamente 7 metros, y vías secundarias de un solo sentido, con una sección de alrededor de 3 metros.

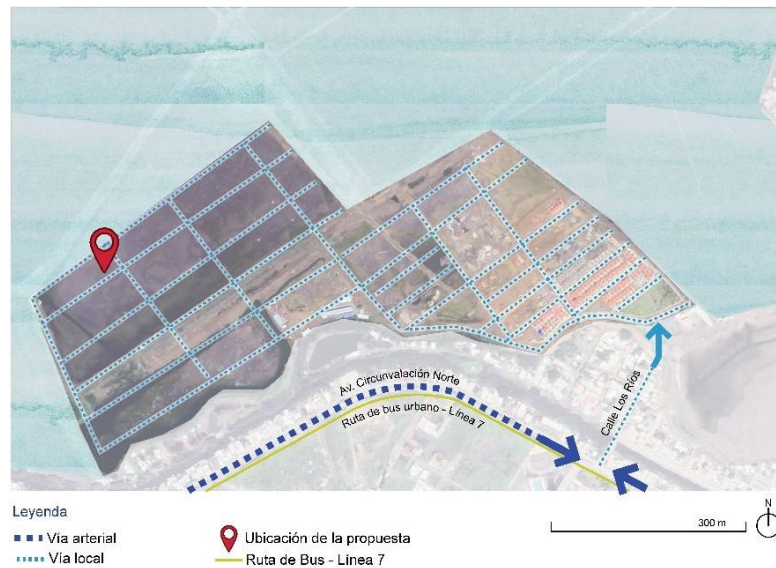
Figura 15 Jerarquía vial a nivel de ciudad y mediato



Fuente: Movilidad Machala
Elaboración propia

Según el mapa de planificación de la urbanización en la figura 17, el lote de emplazamiento se encuentra frente a la calle local secundaria H2.

Figura 16 Jerarquía vial a nivel inmediato



Fuente: Urbanización Miracielo
Elaboración propia

8.4. Usos del suelo

El estudio de los usos del suelo y la clasificación de los equipamientos urbanos presentes en el contexto mediano e inmediato del lugar de emplazamiento resultan fundamentales para evaluar la idoneidad de dicha ubicación para proyectos de vivienda. Esto se debe a que los equipamientos desempeñan un papel crucial en el desarrollo social de la comunidad en la que se asientan.

Según la última actualización del PDOT de la ciudad de Machala, la Urbanización Miracielo está ubicada sobre la Zona de Estudio Especial, la cual está destinada al desarrollo de proyectos de vivienda de interés social.

El área del terreno limita al norte con áreas designadas para actividades acuícolas y al sur con zonas destinadas a usos habitacionales y comerciales. Esta diversidad de usos ha dado lugar a la integración de varios equipamientos urbanos en el sector. Dichos equipamientos se pueden clasificar en diferentes categorías según su función y características.

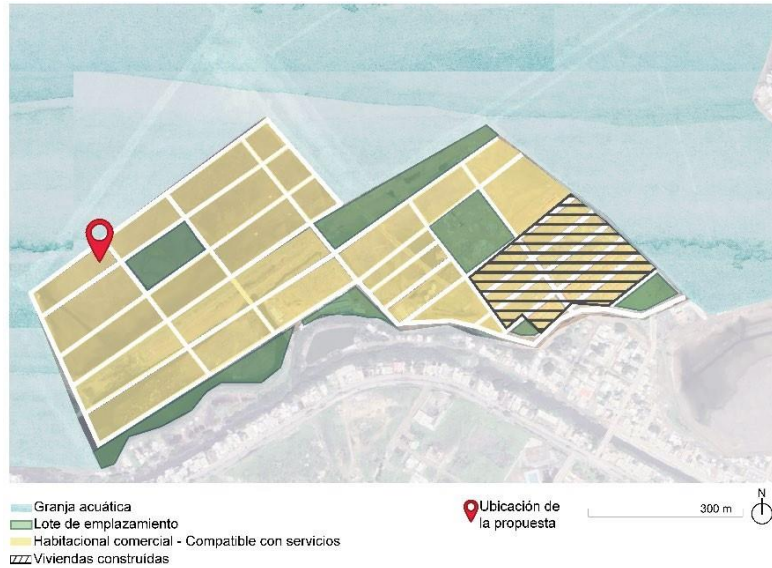
Para tener una noción general de la ubicación y los tipos de equipamientos del sector se realizó un sondeo haciendo uso de herramientas digitales como Google maps y Streetmap. Los datos obtenidos se clasificaron y colocaron en los mapas de la figura 19, donde se puede observar la diferenciación de usos del suelo y localización de los equipamientos según sus categorías.

En la categoría de educación, el área comprende una variedad de instituciones educativas que abarcan desde el nivel inicial hasta la educación universitaria. En términos de infraestructuras de salud, se encuentran en las proximidades hospitales y consultorios privados. Destaca el Hospital Esperanza, cuya influencia abarca un amplio radio y se sitúa a una distancia aproximada de 600 metros de la urbanización. En cuanto a los equipamientos de ocio y deporte, se encuentran diversas plazas y canchas polideportivas de carácter barrial. Por último, en la categoría de cultura y religión, el sector cuenta con una variedad de edificaciones dedicadas al culto, como capillas e iglesias, entre otras.

La urbanización se caracteriza por su zonificación predominantemente residencial, aunque también permite la integración de usos comerciales. Esto implica que es posible adaptar los espacios de las viviendas para establecer locales comerciales que brinden beneficios a los usuarios que habitan dentro del conjunto residencial. Además, se han destinado

áreas verdes e infraestructuras deportivas para la realización de actividades deportivas y de ocio.

Figura 17 Usos del suelo a nivel inmediato



Fuente: PDOT Machala, 2019
Elaboración propia

Figura 18 Usos del suelo y equipamientos a nivel mediato



Fuente: PDOT Machala, 2019
Elaboración propia

8.5. Análisis climático y ambiental

Este tipo de análisis se realiza para determinar los recursos, riesgos y problemas relacionados a las condiciones ambientales y climáticas del sitio que la propuesta del modelo de vivienda debe prever. Los datos en los que se basó este análisis fueron recopilados de Weather Spark (2023).

En la figura 20 están ilustrados los siguientes factores climáticos y ambientales y como influyen en el sitio: en el Cantón Machala la temperatura fluctúa entre los 21 y 31 grados centígrados y las precipitaciones varían entre los 0 a 1,250 milímetros.

El clima es tropical y está influenciado por la Corriente de Humboldt y el Fenómeno del Niño, que acontece en los meses de febrero, marzo y abril. Lo que lleva a que se presenten períodos de extrema sequía e inundaciones.

Los niveles de humedad presentes durante todo el año generan incomodidad en la población. La velocidad del viento fluctúa entre 8,9 km/h y 11 km/h y la dirección promedio de los predominantes es del oeste durante el año debido a las corrientes de viento provenientes del océano.

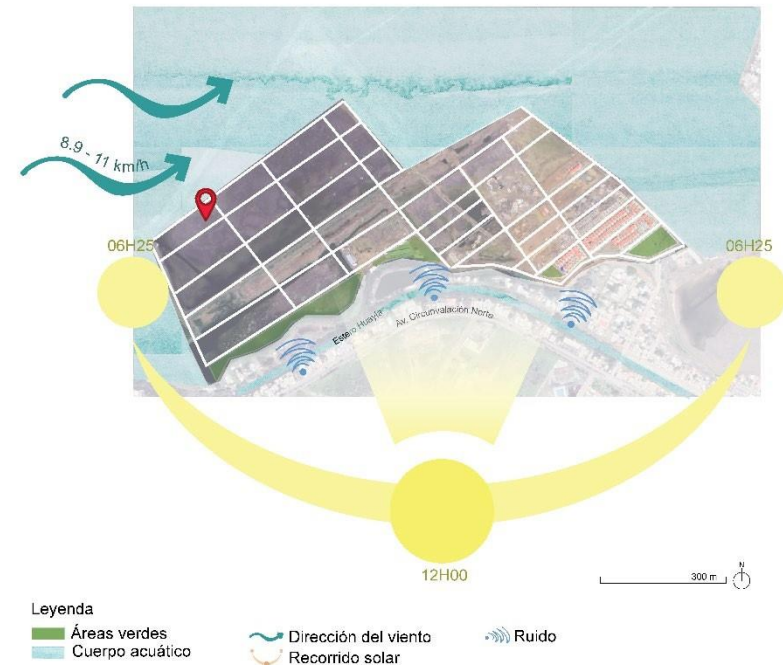
La dirección y velocidad del viento, en relación con las precipitaciones generan que estas impacten con un ángulo de inclinación que varía desde 0 a 47 grados respecto a la vertical, desde el oeste.

Por otro lado, el tráfico vehicular presente en las vías arteriales y colectoras generan los mayores niveles de contaminación acústica en la ciudad. En el emplazamiento, esta proviene de la Av. Circunvalación Norte que, en comparación a las vías locales adyacentes, presenta mayor afluencia de vehículos

Las áreas verdes que se encuentran bordeando a la urbanización han sido concebidas a partir de los espacios remanentes resultantes del trazado de las manzanas y vías. Estas áreas, junto con la vegetación

del estero Huayla, desempeñan un papel fundamental como barrera para la atenuación de las ondas sonoras.

Figura 20 Análisis climático



Fuente: Weather Spark
Elaboración propia

9. Programa funcional

El estudio de la funcionalidad interior de la vivienda contribuye a establecer las interrelaciones, disposición, superficies y proporciones de los espacios internos a desarrollar. Proporciona la oportunidad de establecer directrices con el fin de lograr una configuración apropiada interna de las residencias, promoviendo así la integración social de todos los individuos que se verán favorecidos.

El concepto de Buen Vivir es uno de los ejes constitucionales que tiene influencia en las viviendas de carácter social. Este desempeña un papel fundamental en el desarrollo personal y social de los individuos, ya que busca la satisfacción plena de las necesidades materiales, emocionales y la autorrealización de los ciudadanos ecuatorianos.

En el interior de una vivienda debe existir armonía entre los elementos del espacio concebido para que responda a las necesidades de los clientes y no deben existir áreas susceptibles a ser inutilizadas. La usabilidad de los espacios es dependiente de su estructura, estética y confort.

“La vivienda es en sí una prolongación material de las formas de vida familiar y da lugar a la expresión de los valores vinculados con las estrategias de articulación entre lo público y lo privado, paradigma de hábitos recurrentes al interior de este grupo. La casa es la sede de la familia en la vida cotidiana y, por lo tanto, se presenta la necesidad de materializar códigos de costumbres y reglas de orden”. (García, 2005)

Es decir, los propios habitantes establecen sus códigos de habitabilidad, que son representaciones que marcan y distinguen distintas situaciones de identidad grupal en la sociedad, y el replanteamiento que se genera en la casa es una transformación del espacio y la forma para complementar esta condición. Una casa siempre será cambiada por sus nuevos usuarios, porque cada casa tiene una identidad cultural propia.

Podemos asimilar que cada habitante obtiene características propias del lugar de donde proviene, a ello se le adhiere el comportamiento intrafamiliar y la articulación entre los significados y las prácticas cotidianas que se realizan para mejorar las construcciones habitables de forma coherente y sobre todo que sean en base a la realidad de su entorno para una mejor reproducción social. Desde su existencia el hombre ha resuelto de mejor manera su manera de vivir, siempre aspirando a cambios que de una u otra forma ayuden en el progreso familiar.

El diseño arquitectónico es un campo multidisciplinario que va más allá de la mera conceptualización de viviendas de manera generalizada. Requiere un análisis previo de los elementos que tienen un impacto significativo en las actividades diarias y la rutina de las personas. Si bien las exigencias de una buena calidad de vida están relacionadas con la industrialización, no deben descuidarse los aspectos de humanización. Por lo tanto, es imprescindible comprender que, además de estudiar los parámetros técnicos, debemos centrarnos en los contenidos sociales y culturales. De esta manera, se puede brindar una mejor calidad de vida a un gran número de personas que se benefician de estas viviendas y que hasta ahora no han sido debidamente consideradas en su realidad.

El espacio habitable, considerado desde diversas perspectivas, está intrínsecamente ligado al ser humano y su estilo de vida. Es un entorno que se organiza de manera que el individuo pueda experimentar comodidad, equilibrio emocional y satisfacción, adaptándose a sus deseos y necesidades fundamentales a lo largo de su ciclo vital.

Todos estos puntos emergen del verdadero sentido del diseño para la sociedad contemplando aspectos económicos, culturales y medioambientales, marcando la relevancia en la participación del desarrollo proactivo de una población y proporcionando equilibrio entre los sistemas técnicos y sostenibles en términos de producción e inserción económica.

“Es necesario reconocer las necesidades, expectativas y motivaciones de la comunidad con relación a su idea de progreso y de futuro. Es así como el desarrollo está relacionado con una mejor calidad de vida de la gente, involucrando su autosuficiencia.” (Gómez & Pérez, 2009)

La realidad del diseño es ser el puente entre el dibujo y la estancia, marcando el desafío como una etapa de crecimiento del ser humano. Visto desde otra perspectiva, la construcción de una vivienda debe conseguir todos los puntos antes tratados para que perdure en el tiempo y no sea un punto vivencial más, sino que sea parte de la colectividad, pero como fuente de desarrollo y de relaciones interpersonales que conduzcan a un mejor nivel de vida de la población.

9.1. Necesidades funcionales

Considerando que las viviendas en proyectos de diseño masificado presentan áreas estandarizadas, sin tener en cuenta su ubicación geográfica, se observa una falta de variaciones tipológicas en estos diseños de vivienda. Por lo tanto, resulta pertinente plantear interrogantes acerca de si estas áreas propuestas son realmente adecuadas para mantener una calidad de vida óptima. (Naula, 2018)

Si se omite el origen y el estilo de vida de las personas, lo que puede ser aceptado por un grupo de individuos no necesariamente será aceptado por los verdaderos usuarios.

9.1.1. Fichas de observación

La participación de los usuarios en el proceso de diseño facilita obtener información exacta para la elaboración del programa funcional de la vivienda. Este aspecto resulta fundamental, dado que el modelo de Vivienda de Interés Social requiere adaptarse a diferentes núcleos familiares, cada uno con necesidades particulares.

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante la realización de entrevistas a cinco familias distintas, complementadas con una visita

técnica a sus respectivas viviendas con el fin de obtener un conocimiento directo sobre su funcionamiento. Las familias seleccionadas pertenecen a la parroquia rural El Retiro y cumplen con el perfil de la población de estudio.

La información recolectada se estructuró en fichas de observación, las cuales desempeñan un papel fundamental en el análisis y la verificación de aspectos visuales en consonancia con los objetivos establecidos. Esto se lleva a cabo con el propósito de identificar los factores que influyen tanto en la dimensión social como técnica de la vivienda.

Las observaciones, combinadas con las preguntas planteadas, tienen como objetivo obtener datos relevantes para la distribución interna más adecuada de los espacios. Esto implica, por ejemplo, determinar el número de personas que debe albergar la vivienda, cuáles son los espacios esenciales y cuáles pueden tener un carácter multifuncional. De manera que se cumpla con las restricciones de área construida y presupuesto referencial.

Ubicación: El Retiro, Machala, El Oro, Ecuador

Fecha: Del 5 al 7 de mayo del 2023

Resumen de datos:

Tabla 10 El número de habitantes por rangos de edad según la vivienda de estudio

Vivienda	Número de habitantes			
	<18 años	18 a 65 años	>65 años	Total
V1	2	1	0	3
V2	1	3	0	4
V3	2	2	1	5
V4	2	2	0	4
V5	3	2	1	6
Promedio	2	2	0	4

Fuente y elaboración: propia

El número de usuarios para el cual se planea diseñar la vivienda, así como el rol que desempeña cada individuo en su interior, ejerce una influencia directa en la cantidad y dimensiones de los espacios requeridos. Es esencial evitar situaciones de hacinamiento o la creación de áreas que puedan volverse inutilizables con el tiempo, lo cual supondría un desperdicio de recursos.

En la tabla 10 se reunieron los datos que corresponden a el número de habitantes y el rango de edad al que pertenecen, según la vivienda que fue visitada. Los grupos familiares están conformados por un rango de tres a seis individuos. En promedio, cada hogar se compone de dos progenitores adultos, es decir, una madre y un padre. Los restantes miembros corresponden a niños o jóvenes, que son los hijos. En algunas ocasiones, también se observa la presencia de adultos mayores, quienes son los abuelos.

El diseño de la vivienda debe tener la capacidad de adaptarse a un número mínimo de 4 residentes, ya que ese es el promedio obtenido a partir de los datos recopilados. No obstante, es necesario anticipar la

presencia de familias con una mayor cantidad de miembros, por lo que el diseño arquitectónico debe ser lo bastante flexible para garantizar suficiente espacio y evitar el riesgo de hacinamiento.

La presencia de menores de edad implica la necesidad de incluir espacios destinados al estudio, mientras que la presencia de adultos mayores requiere considerar la accesibilidad universal. Dado que los adultos mayores pueden experimentar limitaciones relacionadas con la edad, como la dificultad para subir escaleras de manera constante, es importante contemplar soluciones que les permitan realizar sus actividades diarias de manera más cómoda y sencilla.

Tabla 11 Los espacios necesarios en la vivienda social según la vivienda de estudio

Vivienda	Espacios necesarios en la vivienda social							
	Dormitorio	Sala	Cocina	Comedor	Baño	Estudio	Lavado y secado	Bodega
V1	x	x	x	x	x		X	x
V2	x	x	x	x	x		X	
V3	x	x	x	x	x		X	x
V4	x	x	x	x	x		X	x
V5	x	x	x	x	x	x	X	x
≥3	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

Fuente y elaboración: propia

La Normativa Ecuatoriana de la Construcción, entre sus capítulos, estipula los espacios mínimos construidos que deben tener las viviendas. No obstante, es posible generar áreas adicionales y distintas de acuerdo a las necesidades específicas de cada familia. En el caso particular de las Viviendas de Interés Social, se tiene la flexibilidad de ajustar y modificar las dimensiones de los espacios mínimos requeridos con el fin de adecuarse al presupuesto y área de construcción disponible.

Producto de las conversaciones entabladas con los residentes de las viviendas, se logró identificar los espacios que consideran indispensables dentro de su hogar, los cuales son visibles en la tabla 11. Por consenso unánime, se determinó que los espacios fundamentales son: dormitorio, sala de estar, cocina, comedor, área de secado y lavado, y baño. Una de las cinco familias entrevistadas expresó necesaria la creación de un cuarto de estudio, lo que no la vuelve un área relevante para ser incluida en el diseño. En contraste, cuatro familias señalaron que la presencia de una bodega resulta importante para el almacenamiento de herramientas y otros objetos.

Las personas que pertenecen al grupo de estudio se dedican a actividades económicas informales, como actividades acuícolas, agrícolas y a la venta de diversos productos. Estas ocupaciones requieren un espacio de almacenamiento en sus viviendas, donde puedan guardar productos, herramientas y medios de transporte como triciclos utilizados en su trabajo.

Durante las visitas, en tres viviendas se pudo observar la presencia de bodegas improvisadas construidas con materiales reciclados. Algunas de ellas se encontraban dentro de la vivienda, mientras que otras se encontraban aisladas en el patio posterior, tal como se muestra en la figura 21 adjunta.

La identificación de estos espacios es de gran importancia para su inclusión en el programa funcional de las viviendas, ya que están

directamente relacionados con las actividades diarias de los habitantes y son necesarios desde el primer día de ocupación de las viviendas.

Figura 20 Tipos de bodegas en las viviendas del área rural de Machala



Fuente: autor

Por lo tanto, las áreas a construirse deben ser:

- Dormitorio
- Baño
- Sala de estar
- Comedor
- Cocina
- Bodega
- Área de secado y lavado

Tabla 12 Espacios confinados según la vivienda de estudio

Vivienda	Espacios confinados						
	Dormitorio	Sala de estar	Cocina	Comedor	Baño	Lavado y secado	Bodega
V1	x				x		x
V2	x		x		x		
V3	x				x		x
V4	x				x		x
V5	x		x		x		x
>3	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ

La configuración de los espacios interiores y el grado de interacción repercute en la disposición y creación de muros y mobiliario fijo para que exista una fluidez adecuada. En la tabla 12 están marcados los lugares que se encontraban confinados por muros u otras estructuras según la vivienda.

Tras la observación se detectaron que el baño y los dormitorios son los espacios que por obligatoriedad deben ser confinados a través de muros. Esto con el fin de guardar la privacidad, sin descuidar que exista una correcta ventilación e iluminación.

El área social, compuesto por sala, comedor y cocina tienen conexión visual y de circulación directa entre ellos. Es decir que están dispuestos en una planta libre, donde el mobiliario juega un papel fundamental para la diferenciación entre los espacios.

En la zona de servicios se encontraron diferencias. El área de lavado y secado en todos los casos tiene conexión directa a un patio y se

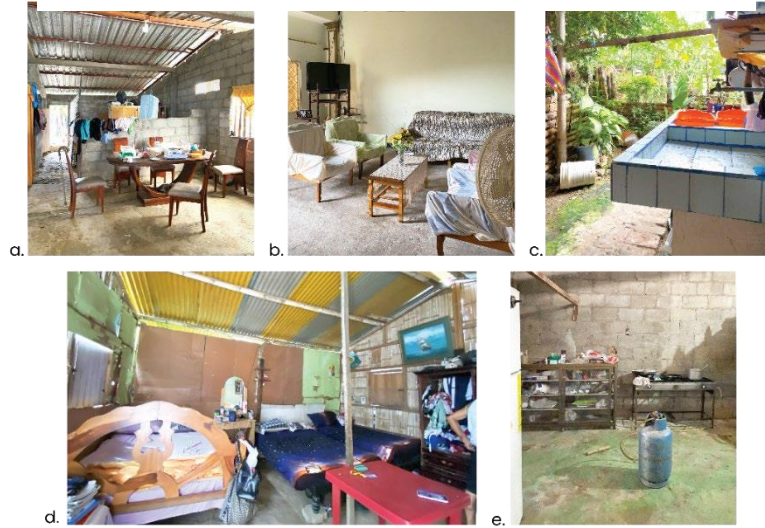
encuentra expuesto, sin ser restringido por ningún tipo de estructura. Considerando que las prendas de vestir son expuestas al sol para su proceso de secado. Por otro lado, la bodega es un espacio cerrado que cuenta con una correcta circulación de aire para la durabilidad y cuidado de los objetos a almacenarse.

En una de las viviendas visitadas, debido a las restricciones de espacio, había un único ambiente que servía como dormitorio, sala de estar y comedor. En la figura 22 se muestra como dicho espacio se distribuían tres camas, destinadas a la madre y sus hijos. Además, se observaron una mesa de comedor, un mueble para el televisor y armarios, esto último implica que en ese mismo espacio se realizan actividades de vestimenta. Esta situación resulta en la completa pérdida de intimidad que normalmente debe existir en un dormitorio.

Otro problema que se constató es la instalación de gas insegura. Es fundamental que las cocinas cuenten con una adecuada ventilación en caso de fugas y que los dormitorios sean confinados para evitar la infiltración de gases. Asimismo, se recomienda disponer de un espacio adecuado, preferiblemente ubicado fuera del hogar, para la colocación del tanque de gas, con el fin de prevenir posibles incidentes en el futuro.

Dado este caso, las familias expresan como imperante que todos los espacios, ya sean de carácter social, privado y de servicios sean

Figura 21 Espacios interiores de las viviendas del área rural de Machala



Fuente: autor

estructurados y diferenciados de forma adecuada para salvaguardar la funcionalidad de los mismos.

Tabla 13 Espacios interiores y las actividades compatibles según la vivienda de estudio

Vivienda	Espacios						Actividad
	Dormitorio	Sala de estar	Cocina	Comedor	Baño	Lavado y secado	
V1					x		Asear

		x	x	x			Conversar
						x	Lavar
	x	x					Planchar
	x	x					Dormir
					x		Estudiar
			x				Cocinar
		x		x			Comer
V2					x		Asear
		x		x			Conversar
						x	Lavar
	x						Planchar
	x						Dormir
					x		Estudiar
			x				Cocinar
				x		Comer	
V3						x	Asear
		x		x			Conversar
						x	Lavar
	x						Planchar
					x		Estudiar
	x						Dormir
			X				Cocinar

		x		x			Comer
V4					x		Asear
		x		x			Conversar
						x	Lavar
	x	x					Planchar
	x						Dormir
				x			Estudiar
			X				Cocinar
				x			Comer
V5					x		Asear
		x		x			Conversar
						x	Lavar
	x						Planchar
	x						Dormir
	x			x			Estudiar
			X				Cocinar
		x		x			Comer

Fuente y elaboración: propia

El análisis de la frecuencia y modalidad de uso de los distintos espacios dentro de la vivienda posibilita la comprensión de los flujos existentes en su interior. La población en situación de pobreza y pobreza extrema presenta un perfil de comportamiento particular que influye en el funcionamiento de la residencia, en virtud de las diversas actividades que llevan a cabo.

Al recopilar la información, los resultados mostrados en la tabla 13 muestran la compatibilidad de los espacios con diferentes actividades que se realizan dentro del hogar. Se identificó que las familias realizan una serie de actividades cotidianas, que incluyen descansar, preparar y consumir alimentos, asearse, vestirse, lavar y planchar. En contraste, se observa una variación en actividades como estudiar y trabajar, las cuales difieren de una familia a otra. Este factor depende de la presencia de miembros en etapas de estudio o que realicen labores desde el hogar.

Durante los días hábiles, las personas inician su jornada realizando tareas de aseo personal y preparando el desayuno para cumplir con sus obligaciones laborales, en las cuales pasan la mayor parte del día. Por lo general, regresan a sus hogares después de las 5 de la tarde. Como consecuencia, tienden a evitar la preparación y consumo de alimentos al mediodía.

En un número reducido de viviendas se observa una situación opuesta, donde los ocupantes no se desplazan para trabajar fuera de su hogar. Sin embargo, el área de preparación de comida, comedor y sala de estar se fusionan y adoptan gran importancia en ocasiones especiales como festividades cuando la familia se reúne en su totalidad. La sala de estar junto con el comedor es de los lugares con mayor interacción intrafamiliar. La sala está generalmente constituida por mobiliario de descanso y equipo de entretenimiento como es el televisor.

También se puede constatar que los dormitorios desempeñan un papel fundamental en todas las viviendas, dado que, al finalizar el día todos los miembros de la familia acuden a descansar en ellos. Por otro lado, el área designada para el comedor, además de ser el espacio destinado para la ingesta de alimentos, en algunos casos se convierte en el cuarto de estudio. Esto ocurre debido a la ausencia de una habitación específica para tal fin, o bien porque los dormitorios carecen del mobiliario adecuado para llevar a cabo las actividades relacionadas con el estudio.

En la mayoría de las residencias, se dispone de un baño completo de uso compartido para todos los ocupantes. No obstante, en algunos casos, no se cuenta con instalaciones hidrosanitarias apropiadas para garantizar un espacio funcional y digno. En estas situaciones, las personas se ven obligadas a recoger agua en recipientes desde las cisternas para abastecer tanques y así poder hacer uso del servicio sanitario.

Figura 22 Problemas en los espacios interiores de las viviendas del área rural de Machala



Fuente: autor

En una de las viviendas se evidenció una problemática relacionada con la falta de compatibilidad entre los espacios y las actividades realizadas en ellos. En la figura 23, se puede observar cómo dentro de la cocina existe un área reducida destinada a la ubicación de un retrete. Según los residentes, esta construcción fue realizada debido a la necesidad de contar con un segundo baño, dado el número de miembros que conforman la familia que habita allí.

Esto plantea la reflexión de que no basta con disponer de espacios adecuados, sino que también es necesario anticipar las necesidades de instalaciones hidrosanitarias adicionales en familias numerosas, con más de 5 integrantes o que

tengan planes de expansión.

Como conclusión, se evidencia la imperante necesidad de contar con espacios destinados a cocina, comedor, sala de estar, dormitorios, baño completo, bodega y zona de lavado y secado. Con el fin de optimizar el espacio de construcción, es factible considerar la posibilidad de fusionar los espacios destinados a estudio o trabajo, así como el de planchado, con otros ambientes existentes. Considerando los parámetros de

confort necesarios para llevar a cabo de manera óptima las actividades planificadas en los espacios designados.

Tabla 14 Influencia de los agentes naturales al acceso de la vivienda

Vivienda	Influencia de agentes naturales en la vivienda	
	Sí	No
V1	x	
V2	x	
V3	x	
V4	x	
V5	x	
>3	SÍ	NO

Fuente y elaboración: propia

Como dato adicional, se cuestionó a los habitantes acerca del impacto de los agentes naturales en el desarrollo de las actividades dentro y fuera del hogar.

Como se puede evidenciar en la tabla 14 todas las viviendas sufren estragos ocasionados por la naturaleza. Lo que se destacó es que las precipitaciones, especialmente en verano, dificultan el ingreso y salida de la vivienda. Y en casos más graves, las intensas lluvias generan infiltraciones e inundaciones dado que los niveles de agua ingresan a la vivienda. Esto ocasiona numerosos daños materiales para las familias.

La solución formal se va a ver influenciada por este suceso. La altura de la vivienda debe ser suficiente para evitar la filtración de agua lluvias, teniendo en cuenta que el lugar de emplazamiento se encuentra próximo a un estero y a granjas acuáticas. Esta estrategia de diseño

también se vio aplicada en las viviendas del análisis de preexistencias del contexto mediato.

9.1.2. Cuadro de necesidades y esquema funcional

De acuerdo con la jerarquía de necesidades propuesta por Maslow, los seres humanos tienen una serie de necesidades fundamentales que deben ser considerados al determinar los espacios y las instalaciones correspondientes a las actividades a llevar a cabo.

Las necesidades fundamentales son alimentarse, descansar, asearse, trabajar o estudiar, limpieza y organizar. Además de estas necesidades se deben considerar los requerimientos de la población de estudio obtenidos en la investigación sobre sus necesidades.

Como está indicado en la tabla 15, la necesidad de alimentarse requiere actividades como preparar, almacenar alimentos y comer. Las cuales deben desarrollarse en el área de la cocina y el comedor. Y para que estos sean funcionales, la cocina requiere de instalación de gas, para la refrigeración acceso a la energía eléctrica, el lavadero de platos requiere de una conexión al sistema hidrosanitario y finalmente un mesón donde se pueda hacer la preparación de dichos alimentos.

El descansar se encuentra asociado con diversas actividades como la lectura, el entretenimiento, ver televisión, el sentarse y el dormir. Estas acciones son típicamente llevadas a cabo en los dormitorios y la sala de estar. Es importante que la sala de estar esté diseñada para permitir una distribución adecuada de sofás o sillas, así como para albergar un mueble destinado a la televisión. Además, se requiere la instalación de sistemas eléctricos, de televisión por cable e internet.

Por otro lado, la necesidad de asearse implica actividades como lavarse las manos, tomar una ducha y satisfacer las necesidades biológicas. Para cumplir con estas necesidades, resulta imprescindible incluir en el diseño del espacio la instalación de todas las piezas sanitarias

necesarias, tales como inodoros, lavamanos y duchas, así como los sistemas de abastecimiento de agua potable y desagüe.

Con el fin de llevar a cabo tareas laborales o de estudio, es indispensable que el espacio disponga de una mesa, sillas y una iluminación adecuada para actividades como la lectura, la escritura y la redacción, entre otras. Con esta finalidad, se sugiere emplear el comedor para que cumpla también la función de área de estudio.

Por otro lado, la limpieza, que implica acciones como lavar y secar, requiere de instalaciones hidrosanitarias para el suministro de agua y el desagüe, a fin de contar con un lavadero de ropa o la instalación de una lavadora. Asimismo, se debe contemplar la incorporación de un mesón y prever la ubicación de un tendedero para facilitar la organización y el secado de las prendas.

Por último, la actividad de organizar implica la disposición adecuada de herramientas, prendas de vestir y otros elementos. Los dormitorios deben contar con un espacio adecuado para la ubicación de un armario. Además, como se mencionó en la investigación previa, se recomienda disponer de una bodega para almacenar diversos objetos relacionados con el hogar y el trabajo.

Tabla 15 Cuadro de necesidades para la VIS en la ciudad de Machala

Necesidades	Actividades	Área	Implementos
Alimentarse	Preparar alimentos, almacenar alimentos, comer	Cocina Comedor	Cocina, refrigeradora, lavadero, mesón
Descansar	Leer, distraerse, ver televisión, sentarse, conversar, dormir	Sala de estar y dormitorio	Sofá, televisión, cama
Asearse	Lavarse manos, ducharse, necesidades biológicas	Baño completo	Inodoro, lavamanos, ducha
Trabajar/estudiar	Leer, hacer deberes, escribir, redactar,	Comedor	Mesa y sillas
Limpieza	Lavar, secar	Lavado y secado	Mesón, lavabo, tendedero
Organizar	almacenar herramientas, almacenar prendas de vestir	Bodega Vestidor	Armario

Fuente y elaboración propia

El esquema funcional tiene una función crucial al establecer los flujos de circulación, así como las relaciones entre los espacios y los elementos de enlace.

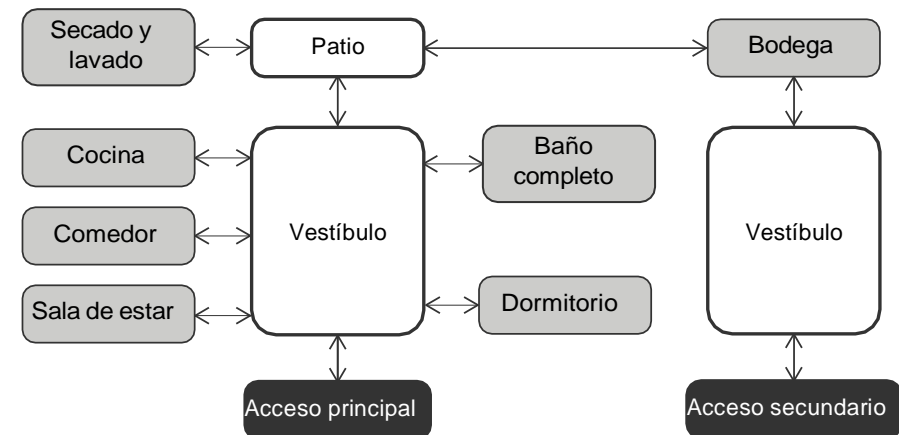
Para este proyecto el sistema de flujos es el adjunto en la figura 24. En primer lugar, se identifican dos tipos de accesos, uno principal y otro secundario, cada uno de ellos conducen a un vestíbulo desde el cual se distribuyen los distintos espacios.

El vestíbulo que se origina del acceso principal, dirige hacia la sala de estar, comedor, cocina, baño completo y dormitorios. Además, este

mismo vestíbulo conduce a un patio donde que conectan el área de secado y lavado, así como una bodega. A estos últimos espacios se acceden directamente a través del acceso secundario.

La utilización de la tabla de necesidades y el esquema funcional facilita el análisis y la clasificación de la información recopilada de los usuarios, con el propósito de transformarla en un proyecto ejecutable y ajustarlo a la tipología de construcción más apropiada.

Figura 23 Esquema funcional para la VIS en la ciudad de Machala



Fuente y elaboración propia

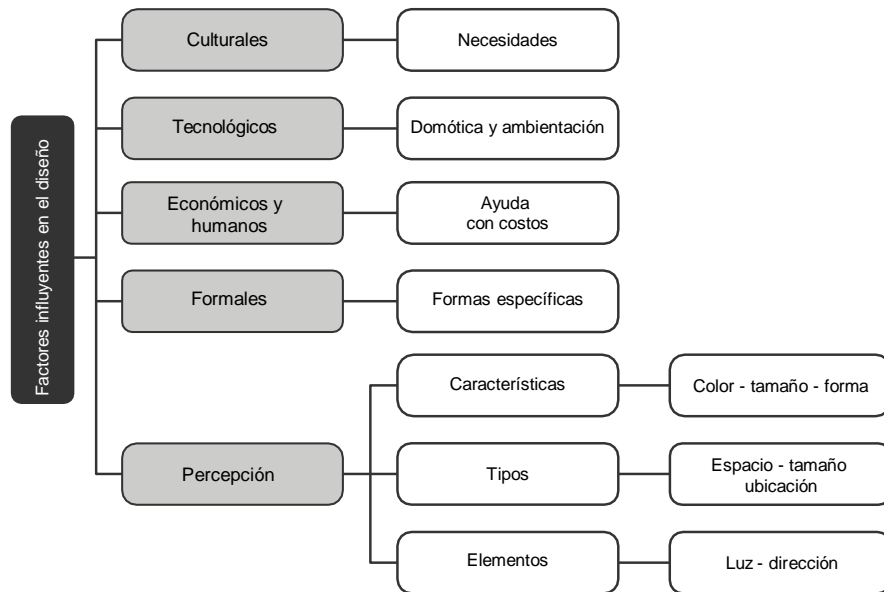
9.2. Factores de diseño

Para el desarrollo de un diseño arquitectónico existen factores influyentes que van a determinar los elementos que van a estructurar el proyecto y tienen la finalidad de asegurar que el diseño sea funcional, confortable y estéticamente agradable.

Dentro de los factores influyentes en el diseño tenemos a la cultura, tecnología, los recursos económicos y humanos, factores formales y de percepción. Como podemos observar en la figura 25 las necesidades

van de la mano de la cultura ya se refiere al programa funcional que debe tener la edificación. La forma de financiamiento es importante para saber qué presupuesto no se debe exceder. La percepción del usuario sobre la composición, es decir el manejo de las formas y su relación con el espacio y la luz. (Pérez-Pérez, A, 2016)

Figura 24 Factores influyentes en el diseño



Fuente: Pérez-Pérez A.
Elaboración: autor

a. Necesidades:

Considerando los resultados obtenidos a partir de las visitas de campo y el análisis del cuadro de necesidades, se requiere diseñar un modelo de vivienda que pueda albergar de 4 a 6 ocupantes, considerando la posible presencia de personas con discapacidades físicas, adultos mayores, niños y adolescentes en edad escolar, así como adultos

mayores que desempeñan actividades laborales tanto dentro como fuera del hogar.

Por consiguiente, se deben incluir los siguientes espacios en el diseño: una sala de estar, un comedor, una cocina, un área destinada al secado y lavado de ropa, uno a dos baños completos, una bodega y de dos dormitorios a tres dormitorios.

b. Económicos y humanos:

La Cámara de la Construcción del Ecuador estima que en promedio el metro cuadrado de costos directos en una construcción con acabados de primera línea se encuentra entre los \$590 y \$1500 por metro cuadrado. En contraste, una vivienda de clase media con acabados básicos oscila los \$365 por metro cuadrado.

El presupuesto de una obra está constituido en un 60 a 70% por lo que es obra civil, es decir, los materiales, técnicas constructivas e instalaciones. Por otro lado, el 30 a 40% restante está dado por los acabados, los cuales incluyen, revestimientos, piezas sanitarias, mobiliario fijo y carpintería de puertas y ventanas. (Guerrero y Cornejo Arquitectos, 2020)

Tabla 16 Subsidio inicial y valor por metro cuadrado del presupuesto mínimo y máximo para las VIS

Presupuesto Mínimo		Presupuesto Máximo	
Subsidio inicial 34.26 SBU:	15417.00	Subsidio inicial 57.56 SBU:	25902.00
Valor por m2:	192.71	Valor por m2:	323.78

Fuente: Ley orgánica de VIS
Elaboración: autor

Dentro del marco legal se indica que los proyectos de VIS son subsidiados o de entrega gratuita de acuerdo a la población que será beneficiada. Los ingresos económicos de la población de estudio no superan los 84,71 USD mensuales. Por ello no son candidatos viables a préstamos hipotecarios que propician las diferentes entidades financieras. En estos casos el proyecto de vivienda debe ser de entrega gratuita, para ello el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda establece un rango de subsidio de 34.26 SBU hasta 57.56 SBU.

En la tabla 16 se indica que el SBU en el año 2023 es de 450 USD mensuales lo que nos da un presupuesto mínimo para la vivienda de 15.417 USD y máximo de 25.902 USD. Para poder desarrollar el diseño se tomará en cuenta el máximo valor y poder construir la vivienda con las mejores características posibles. Dentro de los espacios a plantearse está un área de expansión, la cual con aportes del núcleo familiar puede llegar a incrementar su valor con el tiempo suficiente.

c. Percepción: elementos

El análisis ambiental del sitio nos determinó que la ciudad de Machala tiene un clima tropical con temperaturas muy calientes y sus niveles de precipitaciones altos. Debido a esto es importante que todos los espacios reciban una adecuada ventilación natural, eviten la exposición directa a los rayos del sol y prevenir la infiltración de agua e inundaciones. Así mismo, eludir el uso innecesario de estrategias activas, es decir aparatos mecánicos, los cuales tienen implicaciones económicas directas en las familias que habitan allí. De lo contrario, no lograr niveles de confort adecuados pueden generar efectos negativos.

d. Percepción: características

La tipología arquitectónica típica costeña es el palafito y utiliza materiales naturales como lo madera y la caña. Por otro lado, los vestigios de la arquitectura moderna en la ciudad de Machala hacen alusión a la utilización de líneas simples y rectas.

La vivienda a diseñarse debe poder leerse como una reinterpretación de estas características que forman parte del contexto cultural edificado de la población.

e. Formales: condiciones especiales de la VIS

La Norma Ecuatoriana de la construcción establece los espacios y dimensiones mínimos de los espacios de las viviendas. En el caso de las Viviendas de Interés Social, dichas condiciones pueden ser objeto de cambio en caso de ser necesario. Sin embargo, el diseño debe ser congruente con el programa de necesidades.

9.3. Criterios y estrategias de diseño

Tras el análisis del emplazamiento, la obtención del programa funcional e identificado cuales son los factores de diseño que influyen en el proyecto, se plantean diferentes estrategias para utilizar en las siguientes etapas de diseño.

- a. La tipología de vivienda en hilera desarrollada en dos niveles de altura se adapta al terreno y a sus restricciones para incluir todos los espacios con las dimensiones adecuadas.
- b. La ubicación de las aberturas en una edificación está intrínsecamente vinculada a la dirección del viento y la orientación solar. En el contexto de la costa ecuatoriana, se aconseja que las ventanas u otras aperturas estén orientadas hacia los puntos cardinales norte y sur. Este enfoque busca proporcionar protección contra la exposición directa a los rayos solares, al tiempo que fomenta la circulación de aire cruzada en todos los compartimentos internos de la vivienda.
- c. La creación de patios en el interior de una vivienda contribuye a facilitar la ventilación natural en áreas que carecen de la posibilidad de contar con aberturas hacia el exterior. Debido a que el área de

construcción disponible es limitada, la creación de un pasillo lateral puede considerarse como una alternativa viable.

- d. Con el fin de proteger las viviendas de las posibles inundaciones provocadas por las precipitaciones y desbordamiento tanto del estero y las piscinas camaroneras, se recomienda elevar el nivel de la edificación en un rango de 25 a 30 centímetros por encima del nivel de la calzada. En aras de garantizar la accesibilidad universal, una estrategia viable consistiría en aprovechar el espacio de retiro frontal para crear una pendiente lo suficientemente pronunciada que dirija el agua hacia el sistema de alcantarillado de la vía, minimizando en la medida de lo posible el ingreso del agua a la vivienda.
- e. En el análisis del presupuesto se expuso que dentro de la construcción los acabados llegan a representar hasta el 40% del costo total de una vivienda. Si bien ciertos elementos, como las piezas sanitarias y componentes esenciales del mobiliario fijo y la carpintería exterior, son indispensables, los revestimientos y la carpintería interior pueden ser prescindibles o sustituidos temporalmente por elementos provisionales. Por esta razón, se promueve el uso de materiales de construcción que presenten un acabado en bruto estéticamente atractivo, permitiendo así que los espacios queden preparados para la instalación de los elementos faltantes, los cuales las familias podrán añadir a su propio ritmo y según sus necesidades.
- f. A través del análisis funcional, se ha llegado a la conclusión de que resulta apropiado establecer un área social abierta, sin la necesidad de divisiones mediante muros. Por otro lado, los dormitorios y baños son espacios que requieren ser confinados. En este contexto, la utilización de paneles livianos se presenta como una opción que permite una personalización posterior de los espacios interiores con mayor facilidad en comparación con la construcción de muros

rígidos elaborados con bloques u otros materiales convencionales. Como ejemplo, los paneles conglomerados, como el OSB, representan una alternativa más económica disponible en el mercado.

10. Anteproyecto

El anteproyecto antecede al proyecto ejecutivo y ayuda a tener una idea general del resultado final del proyecto.

10.1. Concepto

El enfoque de diseño de este proyecto se fundamenta en dos ejes rectores que lo direccionan y garantizan que no se pierda la esencia durante su concepción, logrando así un equilibrio entre la funcionalidad y la integración de la obra en el contexto urbano y social.

Los principios fundamentales del proyecto son la flexibilidad y la tradición. La flexibilidad se enfoca en la distribución de los espacios y la elección de materiales que permitan adaptar el espacio a las necesidades de la familia, y que la familia no deba adaptarse a la vivienda. Por otro lado, la tradición nos lleva a considerar las características culturales arraigadas en la población, incluyendo sus costumbres, actividades y preferencias estéticas presentes a lo largo del tiempo.

10.2. Proceso del diseño funcional

En la etapa inicial del proceso, se llevó a cabo la delimitación del lote, considerando sus dimensiones y restricciones, con el propósito de obtener el área útil para la ubicación de la vivienda. El lote tiene una anchura de 8,30 metros y una longitud de 12 metros, lo que resulta en un área total de 100,20 metros cuadrados. Se estableció que el frente del lote debe ser de al menos 4 metros y se requiere un retiro posterior de 2 metros.

Una vez definida el área útil, se tomó la decisión inicial de crear un pasillo exterior que conecte directamente el frente de la vivienda con el patio posterior. Esto se debe a que muchas personas realizan actividades que requieren limpieza antes de ingresar a la vivienda,

además de proporcionar iluminación y ventilación natural adicional a los espacios interiores.

Al mantener un ancho de aproximadamente 0,90 metros para el pasillo, se estableció un ancho de 7,40 metros para la vivienda. Sobre esta medida se ubicaron los ejes estructurales verticales. Se dividió en dos partes, para lograr una distribución de los elementos estructurales acorde a la función.

En la siguiente etapa, se realizó la zonificación de los espacios. Dado que la vivienda se desarrollará en dos niveles, se planificó que la planta baja predominara en áreas sociales y de servicio, mientras que la zona privada se ubicaría en el nivel superior. Sin embargo, el enfoque de accesibilidad universal llevó a incluir una habitación privada en la planta baja.

Dentro de los parámetros establecidos para el área social, se determinó que debía ser de planta libre, sin espacios confinados, lo que llevó a que la sala de estar, el comedor y la cocina estén adyacentes entre sí y sin restricciones estructurales. El espacio interior se dividió en dos partes, una destinada al área social y la otra para circulaciones, servicios higiénicos y una habitación de uso flexible. Se decidió ubicar esta segunda área junto al pasillo lateral, ya que permite mayor privacidad sin sacrificar el confort ambiental. La zona social, por su naturaleza, puede tener una mayor conexión con el exterior sin inconvenientes.

Para ubicar las diferentes zonas, se adaptaron las áreas mínimas establecidas por la Norma Ecuatoriana, considerando el espacio proporcionado.

El siguiente elemento a considerar fue la ubicación de la escalera, la cual cumple la función de conectar la planta baja con la planta alta. Se optó por una escalera en forma de L debido a su menor ocupación de espacio. Se situó en la parte posterior de la vivienda, de manera que, al subir, se encuentre en una zona central, facilitando así una distribución

equilibrada y adecuada de los espacios. El baño se ubicó en el espacio adyacente a la escalera, ajustándolo a su área mínima requerida. En el área restante, se colocó uno de los dormitorios. Este dormitorio se situó en la parte frontal de la vivienda, ya que con el tiempo podría ser transformado en un local comercial, una sala de estudio o una expansión del área social. Debido a esta distribución de espacios, el acceso y la circulación interna de la vivienda se producen de forma centralizada.

En el patio posterior, se ubicó el área de lavado y secado, en proximidad al área de la cocina. Esto se hizo con el fin de ahorrar espacio en las instalaciones hidrosanitarias y permitir que el espacio debajo del lavabo se utilice para colocar el tanque de gas de cocina. Por otro lado, la bodega se ubicó en el espacio libre que queda por debajo de la escalera y su acceso es exterior, a través del pasillo lateral.

La segunda planta se dividió en dos partes iguales, siendo una de ellas destinada a la zona de expansión. En el otro lado se ubicó el segundo dormitorio y se reservó espacio para la construcción de un segundo baño en caso de ser necesario. Cada habitación tiene capacidad para albergar a dos personas, por lo tanto, los espacios se ajustan al número de usuarios establecidos en el programa funcional inicial de 4 personas.

Sin embargo, en el área de expansión se pueden llegar a construir has dos habitaciones más y un baño completo. Permitiendo crear más configuraciones dentro de la vivienda. Al completar el número de dormitorios en la planta alta, se pueden albergar de 4 a 6 personas y la habitación en planta baja puede ser utilizada para otros fines.

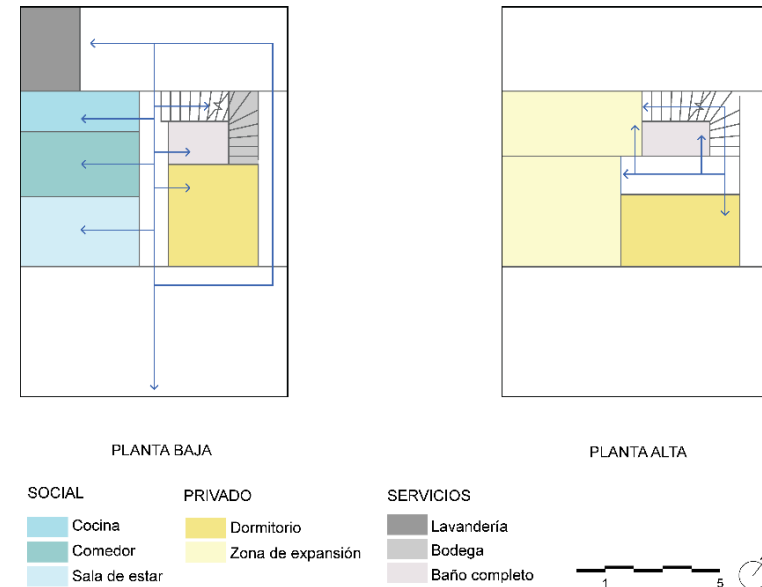
10.3. Zonificación

La zonificación, producto del proceso de diseño funcional, está dado de la siguiente forma:

En la figura 26 se puede observar la planta baja, el cual está conformado significativamente por espacios del área social, de servicios y en menor

proporción del área privada. La segunda planta, está destinada en su totalidad para el área privada. Sin embargo, está dividida en dos secciones, una construida y otra como expansión.

Figura 25 Zonificación y circulación de la propuesta de VIS



Fuente y elaboración: propia

10.4. Circulación

El acceso a la vivienda se realiza a través de una puerta principal situada en la planta baja, en el centro de la fachada frontal. Además, se cuenta con un acceso secundario en uno de los extremos laterales de la vivienda, el cual conduce directamente al patio posterior.

En el interior de la vivienda se ha diseñado un pasillo de circulación que se extiende hasta las escaleras, así como a un acceso que conduce al patio posterior, donde se encuentra el área de servicios. Este pasillo de

circulación proporciona una vista general del área social de la vivienda. A un lado de este eje de circulación se encuentran la sala de estar, el comedor y la cocina, en ese orden. Al otro lado del eje se sitúa un dormitorio, un baño completo y las escaleras.

Al ascender por las escaleras, se crea un espacio tipo vestíbulo que distribuye las habitaciones y un segundo baño.

10.5. Propuesta arquitectónica

Una vez determinada la distribución de las áreas, se realizó la propuesta de distribución de mobiliario y carpintería acorde a la misma. La figura 27 contiene los planos ambientados de la planta baja y alta de la propuesta inicial de vivienda. Es decir, los espacios que serían construidos y entregados a los nuevos residentes. En el plano se han utilizado líneas punteadas para representar los potenciales espacios que pueden ser generados en el área de expansión.

La sala de estar está diseñada para acomodar sofás y un mueble de televisión adyacente a la pared. El comedor puede albergar una mesa y sillas para un grupo de entre 4 y 6 personas. La cocina cuenta con un mesón empotrado en la pared, donde se encuentra el lavadero de platos, además de un espacio para el refrigerador y otro para la cocina situado en el lado opuesto para mantener un buen flujo de trabajo.

El diseño del baño sigue una distribución lineal, comenzando con el lavamanos, seguido del inodoro y, al final, la ducha. En cuanto a los dormitorios, se ha previsto un espacio adecuado para que cada uno pueda acomodar una cama de hasta dos plazas.

Con el propósito de asegurar una adecuada iluminación y ventilación cruzada, se ha dispuesto la instalación de ventanas con vidrio en la fachada frontal y posterior, en consonancia con el área social de la vivienda. Asimismo, se han realizado perforaciones estratégicas en los muros y se han utilizado mamparas con rejillas, teniendo en consideración el ángulo, la dirección y la velocidad del viento y la lluvia,

con el fin de lograr una renovación constante del aire sin comprometer la protección contra la entrada de agua.

10.6. Materiales y proceso constructivo

La vivienda se implanta sobre una losa de cimentación de hormigón fundida en sitio, decisión tomada por el análisis de las preexistencias, donde se determinó que el suelo es susceptible a hundimiento por su cercanía a distintos cuerpos de agua.

Para la construcción de los espacios, se proponen dos sistemas estructurales, uno compuesto por vigas y columnas de acero y otro elaborado con steel frame para compararlos y determinar cuál es más ventajoso.

En el primer sistema constructivo los muros exteriores están contruidos con bloques de hormigón, mientras que los muros internos se componen de paneles de conglomerado. La cubierta está compuesta por planchas de zinc y presenta una inclinación para maximizar la entrada de ventilación natural y dirigir el agua de lluvia hacia la calzada. La cubierta se extiende 1 metro sobre el patio posterior y el área de retiro frontal para proteger contra posibles filtraciones de agua.

El dimensionamiento de los elementos estructurales se realizó de forma referencial, según el procedimiento dado por las guías de diseño para estructuras de acero según la NEC. Los perfiles empleados para las columnas son cajas y sus dimensiones varían de acuerdo su posición y nivel de implantación. Para la planta baja las dimensiones de los perfiles son 100x100x2, 100x100x4 y 100x100x5 milímetros. Para la planta alta son 75x75x2, 100x100x2 y 100x100x4 milímetros. Los perfiles empleados para las vigas que sostienen la losa de la segunda planta son los perfiles IPN 200 e IPN 160. Para las vigas que sostienen a la cubierta se seleccionaron perfiles caja de 75x75x2, 75x75x3, 75x75x4 y 100x100x3 milímetros, y viguetas con perfiles C de 50x25x2 milímetros cada 60 centímetros.

La placa metálica para la losa colaborante tiene un ancho útil de 1000 centímetros y 5 centímetros de altura, sobre la cual se fundirá una losa que alcance los 10 centímetros de espesor.

Las vigas, viguetas y columnas se unen a través de soldadura, placas de fijación y pernos. La placa colaborante se fija a las vigas y viguetas a través de pernos que posteriormente también se sueldan.

Los bloques de hormigón alivianados escogidos para los muros exteriores tienen dimensiones de 7x20x40 centímetros con juntas de mortero entre elementos de 2 centímetros. El aparejo empleado para todos los muros es a soga a excepción de las paredes con perforaciones. Estas paredes emplean un aparejo palomero con separaciones de ancho de 12 centímetros. Estos muros se fijan a la estructura con la ayuda de varillas de 30 cm de largo que se sueldan a las columnas y se van colocando entre cada hilera de bloque y al verter la mezcla de hormigón estos elementos quedan rigidizados.

Los paneles de conglomerado escogidos para los muros internos tienen dimensiones de 224x121x3 centímetros. Estos muros se encuentran sujetos a la estructura a través de soleras inferiores y superiores del mismo material, fijados con pernos y tornillos cada 60 centímetros.

La estructura del sistema de construcción en steel frame se configuró utilizando perfiles metálicos con dimensiones de 92 centímetros de largo y 35 centímetros de ancho, con un espesor de 0.45 milímetros. Se incluyó una cámara de aire en el interior y se seleccionaron paneles prefabricados de cemento para revestir las superficies exteriores y aquellas expuestas a la humedad, como los baños y la cocina, debido a sus propiedades de resistencia. Para las superficies internas que no están expuestas a agentes dañinos, se emplearon paneles de conglomerado de madera.

La estructura del steel frame sigue ciertas dimensiones estándar, como la colocación de los perfiles verticales cada 61 centímetros, los cuales están fijados a los perfiles de solera inferior y superior.

Los paneles de cemento suelen tener dimensiones de 1,22 metros de ancho y 2,44 metros de largo, con un espesor que varía entre 3 y 4 centímetros. Estos paneles se presentan como una solución eficaz para las áreas que están en contacto directo con el agua, ya que pueden utilizarse tanto en interiores como en exteriores. Además, son resistentes al moho, fáciles de cortar y atornillar, y su instalación es rápida, lo que aumenta la productividad.

Para el cielo raso se utilizan los mismos paneles de cemento fijados a la estructura del steel frame de la losa de entrepiso. En cuanto a la cubierta, que tiene una pendiente del 15%, se compone de una lámina ondulada de zinc colocada sobre otra lámina ondulada de plástico, que también se extiende sobre la estructura del steel frame. Finalmente, se instala un canal de recolección de agua de PVC que se conecta a una tubería que desciende hasta la calzada.

En cuanto a la carpintería, se utilizaron ventanas con marcos metálicos y otras rejillas de madera, protegidas con una malla mosquitera para facilitar la renovación constante del aire. Estas rejillas están elaboradas con madera y se protegen con aceites naturales para prevenir su deterioro.

En el diseño se optó por la exposición de los materiales, prescindiendo de recubrimientos superficiales. Las instalaciones eléctricas y de plomería se dejaron a la vista utilizando tuberías galvanizadas y de cobre, respectivamente. La estrategia de agrupar las áreas húmedas permite ahorrar en la extensión de estas tuberías al mantenerlas cercanas entre sí. Para evitar complicaciones al momento de realizar modificaciones internas y retirar los paneles de OSB, se ubicaron las instalaciones eléctricas en los muros de bloque, evitando así costos adicionales.

10.7. Cuadro de áreas

Como resultado de la zonificación inicial y el ajuste de las áreas de acuerdo a los elementos estructurales y constructivos se obtuvieron como resultado las siguientes áreas expresadas en la tabla 17.

Tabla 17 Cuadro de áreas del modelo de vivienda propuesto

Espacios	metros cuadrados
Sala de estar	7.36
Comedor	7.36
Cocina	4.3
Baño completo	2.4
Dormitorio 1	7.8
Dormitorio 2	8.25
Área de expansión	24.62
Área construida en planta baja	41.25
Área construida en planta alta	16.63
Lote	100.2

Fuente y elaboración: propia

Las dimensiones de las diferentes áreas fueron diseñadas tomando en consideración los requerimientos mínimos establecidos. Al comparar estos datos con los de la propuesta de diseño, se puede observar que la sala de estar y comedor se encuentran dentro del rango de los 7,30 metros cuadrados, la cocina está ligeramente por debajo del área mínima con 0,20 metros cuadrados, y el baño cumple con los 2,20 metros cuadrados establecidos como mínimo. En cuanto a los dormitorios, el dormitorio en la planta baja se ajusta a los 7,80 metros cuadrados, mientras que el dormitorio en la planta alta alcanza los 8,25 metros cuadrados, no superando ligeramente el área mínima requerida de 8,90 metros cuadrados.

En conclusión, las dimensiones mínimas establecidas para viviendas de interés social son adecuadas y se ajustan a las necesidades habitacionales. Sin embargo, es importante destacar que estos espacios tienen la capacidad de aumentar en área según las posibilidades de los residentes, lo cual no representa un problema a largo plazo.

10.8. Presupuesto referencial

Se elaboró un presupuesto de referencia que abarca todos los elementos estructurales, desde la cimentación hasta la cubierta, incluyendo los muros interiores y exteriores, así como los mesones. Además, se consideraron los trazados de las instalaciones eléctricas, de agua potable y sanitarias, con sus correspondientes puntos de luz, corriente y piezas sanitarias. En cuanto a los elementos de carpintería, se incluyeron las ventanas, las mamparas con rejillas y las puertas exteriores. La vivienda con estructura metálica y muros de bloque tiene un costo total estimado de 25507.47 USD. También se procedió a realizar el presupuesto referencial para la vivienda con estructura de steel frame y paneles de cemento, el cual ascendió a un total de 25499.55. Para observar los detalles de la sábana de presupuesto ver el anexo 1.

Cabe destacar que este presupuesto se encuentra dentro del límite máximo establecido de 25,902.00 USD. Es importante tener en cuenta que los precios considerados para este cálculo corresponden al mercado en general, y al llevar a cabo proyectos a gran escala, es posible que los costos se reduzcan aún más.

Debido a que el sistema de steel frame demostró ser más económico la propuesta arquitectónica se planteó utilizándolo.

10.9. Propuesta arquitectónica

Figura 26 Plantas arquitectónicas sin ampliaciones

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS SIN AMPLIACIONES

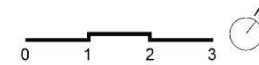


PLANTA ALTA



PLANTA BAJA

- 1. Sala de estar
- 2. Comedor
- 3. Cocina
- 4. Baño completo
- 5. Dormitorio
- 6. Bodega
- 7. Lavado y secado



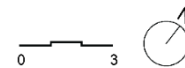
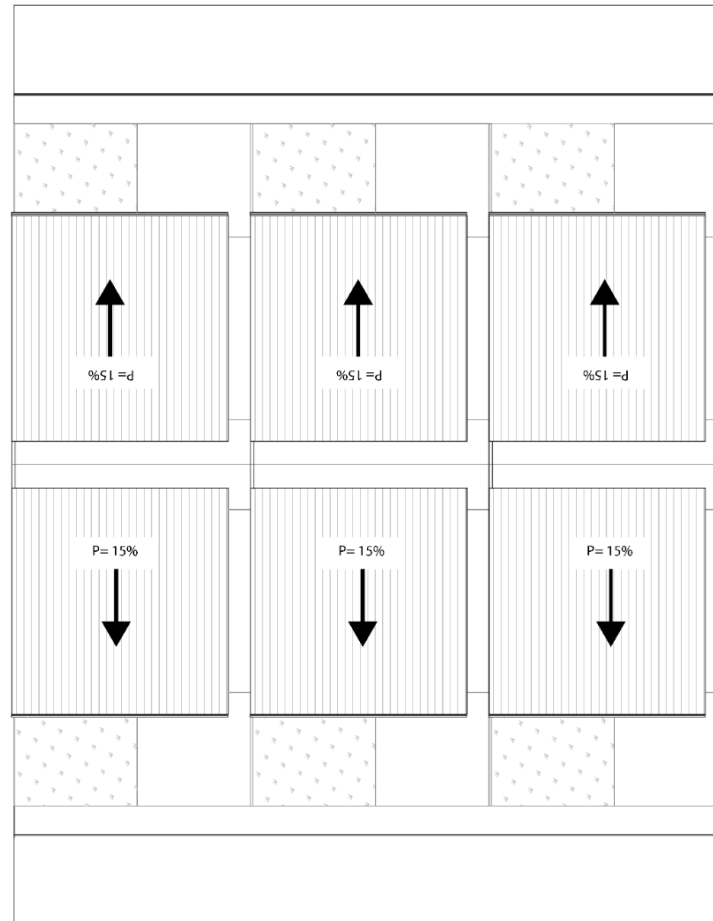
Fuente y elaboración: propia

Figura 27 Plantas arquitectónicas con ampliaciones



Fuente y elaboración: propia

Figura 28 Emplazamiento



Fuente y elaboración: propia

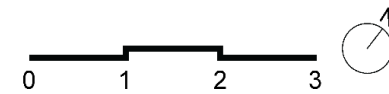
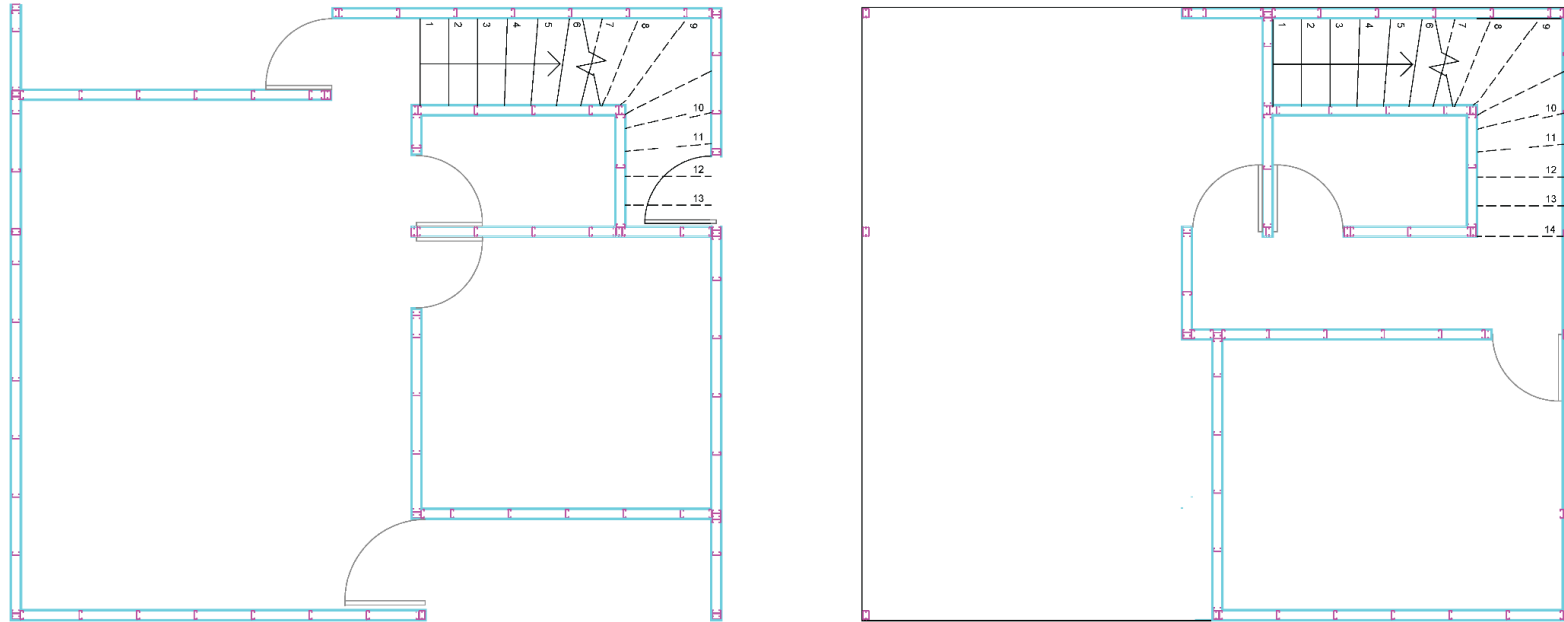
Figura 29 Elevaciones



Fuente y elaboración: propia

Figura 30 Plantas constructivas

STEEL FRAME



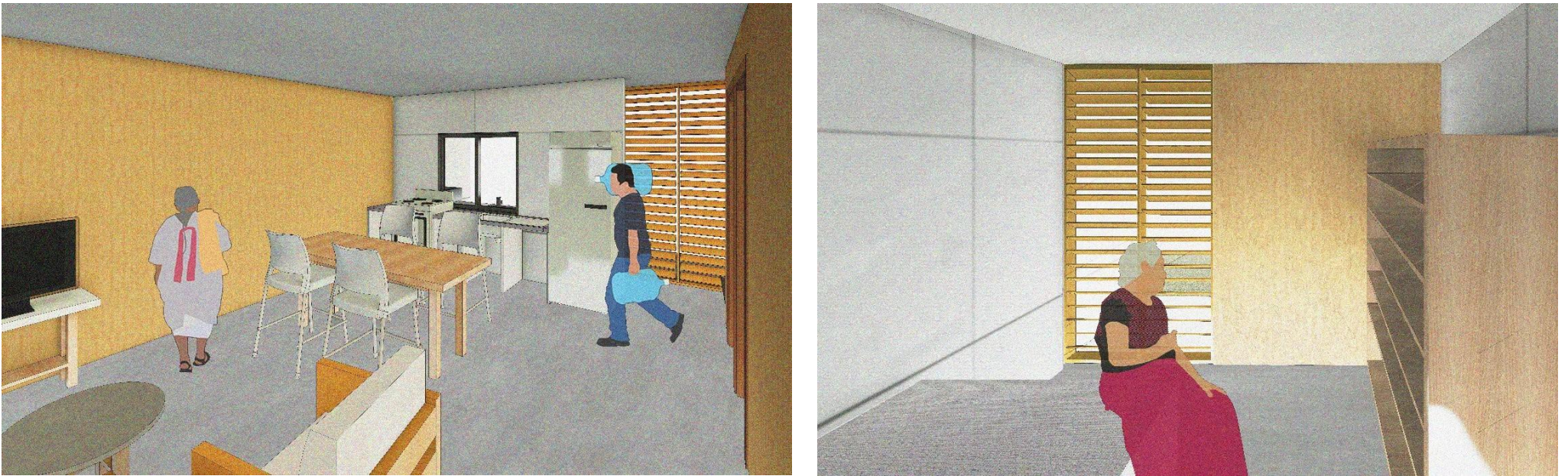
Fuente y elaboración: propia

Figura 31 Render exterior



Fuente y elaboración: propia

Figura 32 Renders interiores



Fuente y elaboración: propia

10.10. Comportamiento ambiental

La evaluación del desempeño ambiental de la propuesta de vivienda se realizó mediante el empleo del programa Design Builder, con el propósito de verificar el cumplimiento de los estándares de confort establecidos por la Norma Ecuatoriana de Construcción en relación a la eficiencia energética en los espacios interiores.

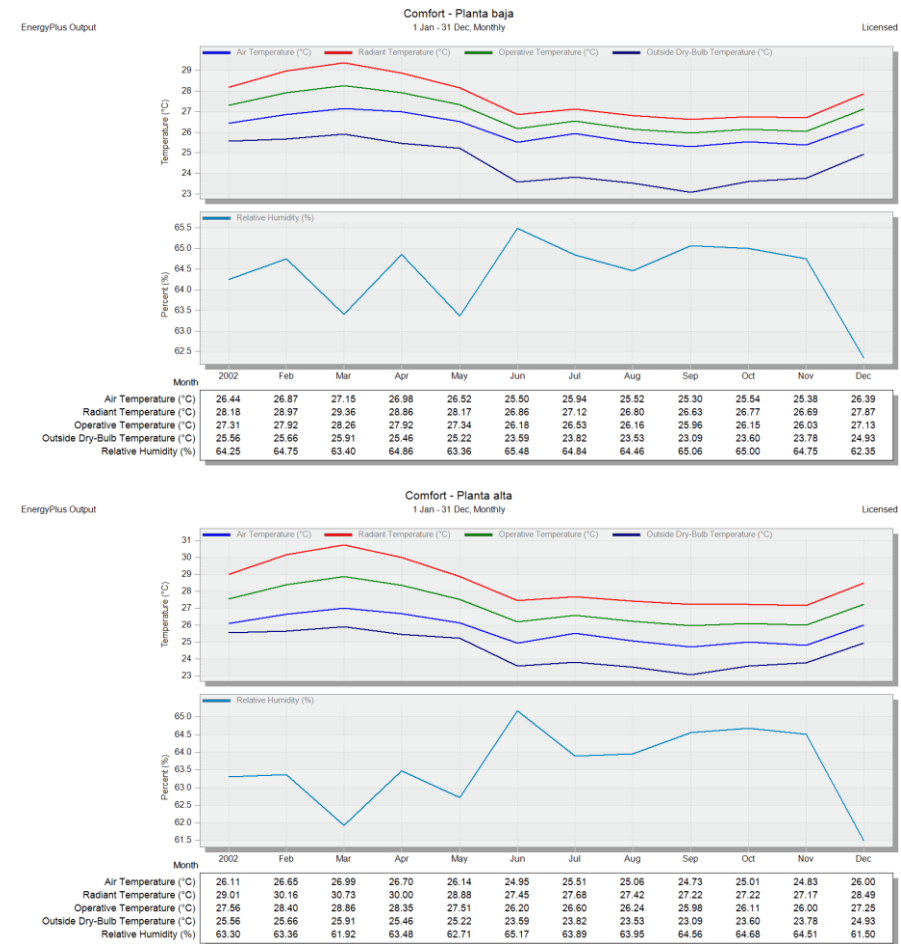
a. Confort higrotérmico

Considerando los antecedentes del análisis climático ambiental, se ha determinado que en la ciudad el rango de temperatura oscila entre los 24 y 31 grados centígrados, siendo los meses de febrero, marzo y abril los más calurosos debido al impacto del Fenómeno del Niño. Con el fin de evaluar este parámetro, se utilizó como referencia la temperatura máxima registrada, es decir, 31 grados centígrados, y se analizó su influencia a lo largo de los 12 meses del año.

Según la normativa, el rango de confort higrotérmico en el que deben estar los espacios interiores es de 24 a 27,5 grados centígrados. Para realizar la comparación de este parámetro, se utilizarán los valores de temperatura operativa obtenidos del programa, ya estos consideran la influencia de las personas y las actividades que realizan en el interior.

Los resultados de la simulación indican que, incluso en las condiciones de temperatura más altas posibles, la vivienda se mantiene dentro del rango de confort desde el mes de mayo hasta enero. En contraste, durante los meses de febrero a abril, se registra un excedente de temperatura de hasta 1,20 grados centígrados por encima del límite establecido.

Figura 33 Confort térmico de la planta baja y alta de la VIS para Machala



Fuente y elaboración: propia

b. Iluminancia y factor de luz natural

Cada uno de los espacios internos de la vivienda debe cumplir con un nivel adecuado de luz natural, expresado en términos de un factor de luz y una cantidad de luxes, en concordancia con las actividades que se llevarán a cabo en cada uno de ellos.

Según las normativas establecidas, los espacios habitables deben contar con un factor mínimo de luz natural del 0,313% para los dormitorios y las áreas de circulación, un 0,625% para la sala de estar y un 2,5% para la cocina.

Durante el análisis lumínico efectuado, utilizando el software correspondiente, se obtuvieron los siguientes resultados para los espacios de la planta baja: la zona de circulación presenta un promedio diario de factor de luz natural de 0.664%, la cocina alcanza un valor de 2.881%, la sala de estar registra un 1.943%, mientras que el dormitorio obtiene un factor de 1.185%. En cuanto a la planta alta, el dormitorio obtuvo un factor del 2,703%.

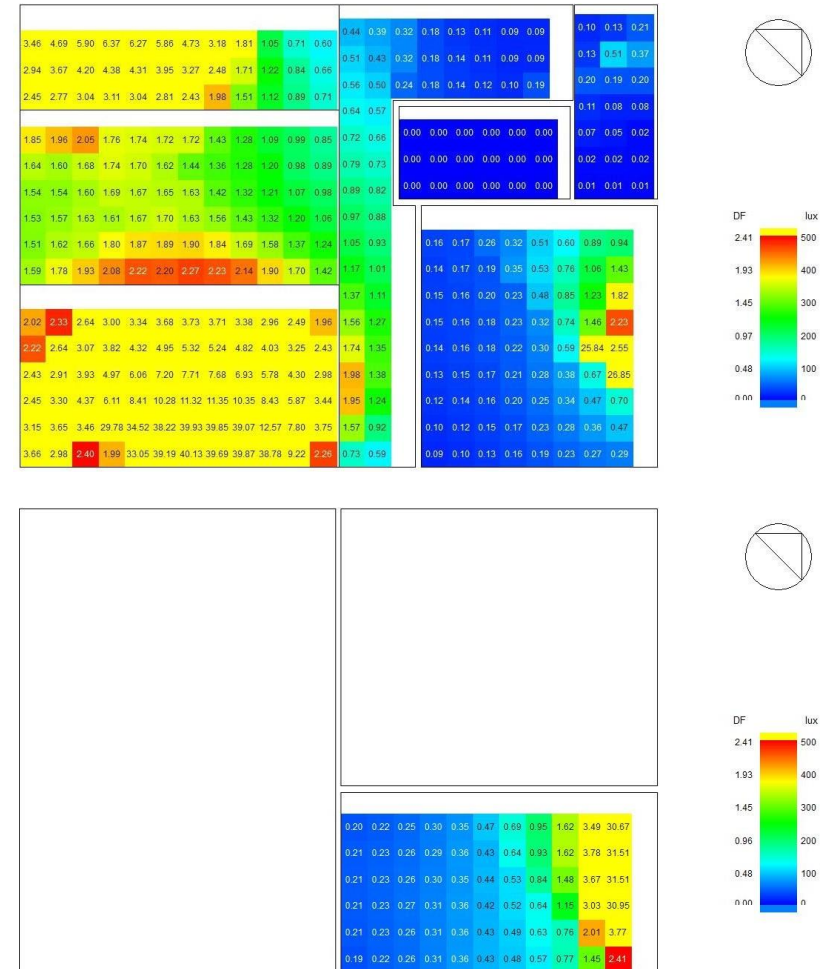
A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que todos los espacios analizados cumplen con los valores mínimos establecidos para la entrada de luz natural.

En relación a los niveles de iluminación en luxes, se establece que los dormitorios, baños y cocinas de las viviendas deben estar dentro de un rango de 100 a 200 luxes, mientras que la sala de estar debe contar con una iluminación de 200 a 500 luxes.

Los diagramas generados por el programa muestran una escala de colores que representa los niveles de iluminación, donde el color amarillo indica las áreas con un valor de 500 luxes, mientras que el color azul representa aquellas áreas sin iluminación. A excepción del baño en la planta baja, todos los espacios analizados presentan una cantidad adecuada de luxes provenientes de la luz natural durante el día. Dado que el baño no es un espacio utilizado de manera continua, sino más bien ocasionalmente, es posible satisfacer sus necesidades de

iluminación mediante el uso de luz artificial sin incurrir en costos significativos.

Figura 34 Iluminancia de la planta baja de la VIS para Machala



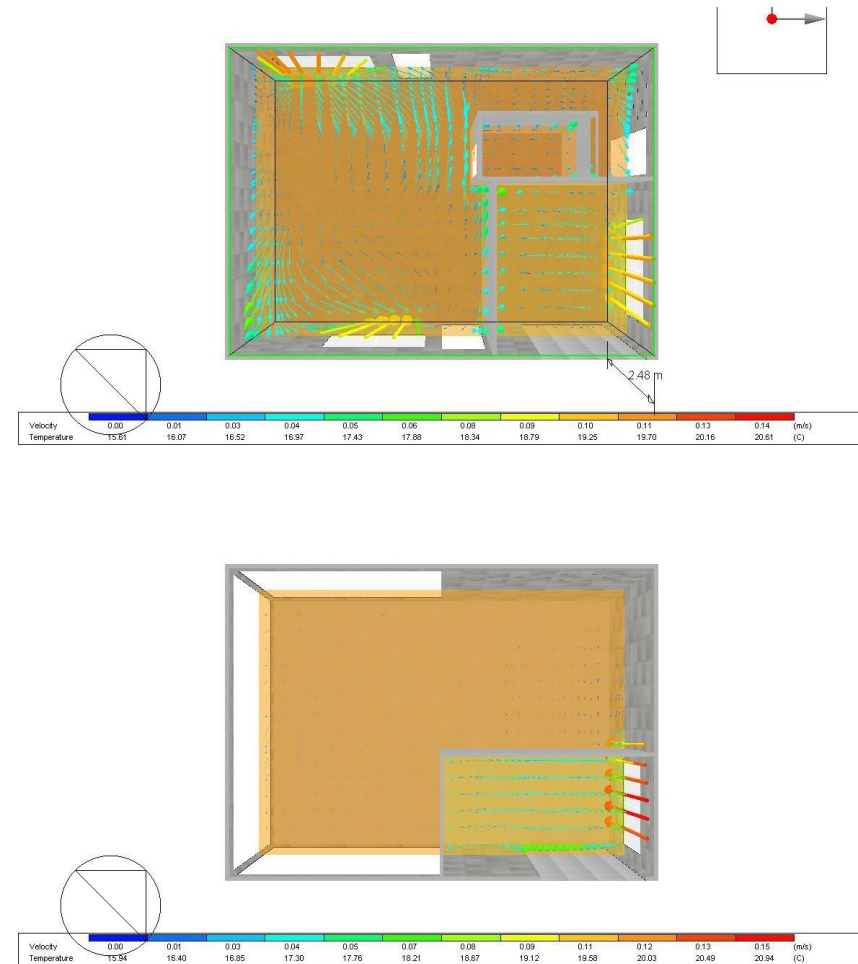
Fuente y elaboración: propia

c. Comportamiento del viento

El uso del diagrama CFD resulta útil para comprender la circulación del viento y su interacción con la estructura arquitectónica.

De acuerdo a los datos obtenidos, se ha determinado que los vientos presentan una velocidad de 11 m/s, predominantemente provenientes del oeste. Al analizar el diagrama generado por el programa, se puede observar que en el pasillo lateral se forma un efecto de túnel de viento que contribuye a la ventilación de los espacios interiores. Además, se nota que la disposición estratégica de ventanas y aberturas favorece la ventilación cruzada, permitiendo una óptima renovación del aire y el mantenimiento de una temperatura interior adecuada.

Figura 37 Análisis CFD en la planta alta de la VIS para Machala



Fuente y elaboración: propia

11. Conclusiones

Existen numerosos desafíos que limitan el desarrollo de proyectos de vivienda destinados a abordar la crisis habitacional presente en la ciudad de Machala, sobre todo en la zona rural, donde se encuentra gran parte de la población de pobreza y pobreza extrema. Entre ellos se destacan los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación, tales como la escasez de áreas públicas adecuadas para la construcción de viviendas, restricciones presupuestarias, entre otros.

A lo largo del proceso de investigación, la recopilación de datos en campo se destacó como la contribución más relevante. Mediante la realización de entrevistas y visitas técnicas a las viviendas del contexto mediato y aquellas donde residen la población estudiada, se logró obtener información precisa y actualizada sobre su situación habitacional.

Las conclusiones obtenidas de la investigación, donde se identificó que el núcleo familiar consta de 4 a 6 miembros, con dos adultos mayores y el resto compuesto por niños y adolescentes, junto con las necesidades de espacios de área social libre y habitaciones multiusos para trabajo, son las siguientes:

1. **Tamaño y composición del núcleo familiar:** El estudio revela que el tamaño típico del núcleo familiar en el contexto investigado oscila entre 4 y 6 miembros, con la presencia de dos adultos mayores. Esta información es esencial para diseñar viviendas que se ajusten adecuadamente a las necesidades de convivencia y funcionalidad del grupo familiar.

2. **Espacios de área social libre:** La investigación destaca la necesidad de contar con espacios de área social libre en las viviendas. Estos espacios permiten que los miembros de la familia se reúnan, interactúen y realicen actividades conjuntas, fomentando la cohesión familiar y el bienestar emocional.

3. **Habitaciones multiusos para trabajo:** Los resultados de la investigación indican que es necesario contar con habitaciones multiusos que puedan ser utilizadas para actividades de trabajo. Estas habitaciones brindan un entorno propicio para el estudio, el teletrabajo o cualquier otra actividad laboral que se realice desde el hogar, proporcionando un espacio tranquilo y productivo.

4. **Consideración de las necesidades de diferentes grupos de edad:** La presencia de adultos mayores, niños y adolescentes en el núcleo familiar requiere un diseño arquitectónico que tome en cuenta las necesidades específicas de cada grupo de edad. Es importante considerar la accesibilidad para los adultos mayores y crear áreas seguras y adecuadas para el juego y el crecimiento de los niños y adolescentes.

5. **Flexibilidad y adaptabilidad:** La investigación resalta la importancia de diseñar viviendas que sean flexibles y adaptables a medida que las necesidades de la familia evolucionan con el tiempo. La inclusión de espacios modulares o flexibles que puedan ser reconfigurados según las necesidades cambiantes brinda una solución arquitectónica versátil y duradera.

Estas conclusiones permiten guiar el diseño arquitectónico de viviendas que se ajusten a las necesidades específicas del núcleo familiar identificado en la investigación, considerando la importancia de los espacios de área social libre, las habitaciones multiusos y la flexibilidad para adaptarse a las diferentes etapas de la vida.

No obstante, es esencial que las autoridades locales emprendan investigaciones más exhaustivas sobre esta población, con el fin de que los diferentes actores involucrados en el ámbito de la vivienda puedan tomar acciones concretas y desarrollar proyectos que se ajusten adecuadamente a las necesidades habitacionales de la ciudad. De esta manera, será posible abordar colectivamente esta problemática,

fomentando la generación de ideas innovadoras y ofreciendo soluciones a la crisis habitacional que obstaculiza el desarrollo integral de la población.

La flexibilidad y la tradición se destacan como factores clave en el enfoque de diseño propuesto. La tradición abarca aspectos como el plan funcional de la vivienda y la comprensión de los estilos de vida de las diferentes familias, los cuales se integran en un proyecto con una estructura flexible y cualidades expansivas que permiten su adaptación presente y futura.

La reflexión realizada durante el análisis funcional, formal, económico y tecnológico de los estudios de caso reveló ventajas y desventajas, las cuales fueron reinterpretadas como estrategias y criterios de diseño para la implementación de este proyecto. Se consideraron cuidadosamente estas reflexiones para optimizar el resultado final, teniendo en cuenta los aspectos funcionales, estéticos, económicos y tecnológicos involucrados.

La incorporación de paneles ligeros en el diseño interior de la vivienda brinda al usuario la capacidad de ajustar, ampliar o eliminar elementos de acuerdo a sus necesidades cambiantes a lo largo del tiempo. La inclusión de pórticos contribuye a liberar espacio, permitiendo a las personas expandirse y realizar modificaciones de manera segura.

Si bien las dimensiones mínimas establecidas por la normativa sirven como base para la distribución espacial de la vivienda, la combinación de áreas de expansión y espacios de uso flexible brinda la posibilidad de mejorar las condiciones de la vivienda y personalizarlas en función de las actividades realizadas en ella. A medida que los usuarios aportan sus propias ideas y necesidades, se crea la oportunidad de mejorar y adaptar la vivienda con el tiempo.

No obstante, la personalización no se limita únicamente al interior de las viviendas, sino que también se extiende a su exterior. La elección de utilizar materiales expuestos, es decir, sin acabados, tuvo un impacto

significativo en mantener el presupuesto de la vivienda dentro del rango del subsidio otorgado por el gobierno. Además, esta decisión permitió que las viviendas se convirtieran en un lienzo en blanco, brindando a cada familia la oportunidad de realizar contribuciones formales personalizadas.

En última instancia, el uso de formas y elementos arquitectónicos tradicionales de la región costera resultó ser una respuesta adecuada a las condiciones ambientales. La inclusión de cubiertas inclinadas y marcos de ventanas con rejillas contribuyó a gestionar el agua de lluvia, controlar la entrada de luz natural y promover la renovación del aire. En otras palabras, las viviendas lograron ofrecer espacios interiores que cumplen con los estándares de confort establecidos, sin depender de medios activos como dispositivos electrónicos o sistemas mecánicos.

A continuación, se presentan las conclusiones para tu proyecto de diseño arquitectónico de una vivienda de interés social en la ciudad de Machala, Ecuador, con estructura de Steel Frame, recubierta de paneles de hormigón en el exterior y OSB en las paredes interiores, con cualidades de adaptabilidad y espacio de expansión a futuro:

1. Innovación tecnológica y eficiencia constructiva: El diseño arquitectónico de la vivienda de interés social, utilizando una estructura de Steel Frame recubierta de paneles de hormigón en el exterior y OSB en las paredes interiores, representa una propuesta innovadora en el campo de la construcción. Esta combinación de materiales y tecnologías constructivas ofrece una solución eficiente en términos de tiempo, recursos y costos de construcción.

2. Adaptabilidad y flexibilidad espacial: El diseño de la vivienda prioriza la adaptabilidad y la flexibilidad espacial para satisfacer las necesidades cambiantes de los ocupantes en el tiempo. La estructura de Steel Frame permite una fácil reconfiguración de los espacios interiores, mientras que los paneles de OSB proporcionan una superficie versátil para la instalación de elementos como estanterías, muebles y accesorios,

permitiendo una personalización y adaptación fácil a las preferencias individuales.

3. Espacio de expansión futura: El diseño arquitectónico de la vivienda ha previsto un espacio de expansión a futuro, considerando la posibilidad de aumentar la superficie habitable en función de las necesidades y recursos de los ocupantes. La estructura de Steel Frame permite la adición de nuevos módulos o niveles sin comprometer la integridad estructural, lo que facilita la ampliación de la vivienda de manera sostenible y económica.

4. Durabilidad y resistencia: La combinación de la estructura de Steel Frame y el revestimiento de paneles de hormigón proporciona una vivienda de interés social con alta durabilidad y resistencia. La estructura de acero galvanizado es resistente a la corrosión y a eventos sísmicos, mientras que los paneles de hormigón y OSB ofrecen protección contra los elementos climáticos y proporcionan una mayor solidez y aislamiento acústico.

5. Sostenibilidad y eficiencia energética: El diseño arquitectónico de la vivienda integra aspectos de sostenibilidad y eficiencia energética. La estructura de Steel Frame, el uso de paneles de hormigón y OSB contribuyen a reducir la huella ambiental del proyecto, al ser materiales reciclables y de bajo impacto ambiental. Además, se puede incorporar aislamiento térmico en las paredes y techos, optimizando el rendimiento energético de la vivienda y reduciendo los costos de calefacción.

Estas conclusiones resaltan los aspectos destacados de tu proyecto de diseño arquitectónico de una vivienda de interés social en la ciudad de Machala, Ecuador, con estructura de Steel Frame, recubierta de paneles de hormigón en el exterior y OSB en las paredes interiores, con cualidades de adaptabilidad y espacio de expansión a futuro. Recuerda personalizarlas según los logros y características específicas de tu proyecto. ¡Buena suerte con tu proyecto!

La vivienda de interés social, al momento de ser construida, adquiere la forma de un objeto genérico que se reproduce para albergar a un grupo diverso de personas. Es esencial reconocer y tener en cuenta la diversidad social al diseñar espacios habitables destinados a la producción en masa. Los profesionales involucrados en este proceso deben mostrar empatía hacia las condiciones particulares de los habitantes y evitar la creación de barreras que limiten la movilidad y la accesibilidad. La integración de la tecnología actual y el conocimiento patrimonial resultan fundamentales para fusionarlos y crear nuevos sistemas que se adapten a las necesidades de los habitantes y favorezcan su evolución futura. La vivienda, como una necesidad básica, debe ser un soporte que cuente con características mejorables, contribuyendo así al desarrollo urbano y social de la ciudad.

Referencias

- Calla, A. (2017, mayo 14). *Las políticas de vivienda en Bolivia*. Ponencia presentada en el Seminario Taller Internacional La producción social de vivienda y las políticas públicas. http://www.derechoshumanosbolivia.org/agenda.php?cod_agenda=AG20091029133302
- Diario Correo. (2021, agosto 22). *Entregan primera etapa del Plan Habitacional Miracielo*. Diario Correo. <https://diariocorreo.com.ec/60115/ciudad/entregan-primera-etapa-del-plan-habitacional-miracielo>
- El Universo. (2020, septiembre 2). *Más de 1000 familias dicen que no tienen casas e invaden terrenos de una antigua camaronera en Puerto Bolívar; autoridades de El Oro anuncian desalojos*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/09/01/nota/7962793/invasiones-puerto-bolivar-oro-no-tienen-casas-barrio-virgen-cisne/>
- Equipo Elemental. (2004). *Quinta Monroy*.
- García, A. (2005). Vivienda, familia, identidad. La casa como prolongación de las relaciones humanas. *Trayectorias*, VII(17), 43–45. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60722197006>
- Gómez, Y., & Pérez, C. (2009). Ambiente, sociedad y diseño: Tendencias. *Revista Académica e Institucional de la UCPR*, 85, 77–94.
- González, D., & Véliz, J. F. (2019). Evolución de la vivienda de interés social en Portoviejo. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12(23). <https://doi.org/0.11144/Javeriana.cvu12-23.evis>
- Guerrero y Cornejo Arquitectos. (2020, agosto 31). *El costo de construir en Ecuador durante la pandemia*.
- INEC. (2010). *ENCUESTA NACIONAL DE EMPLEO, DESEMPLEO Y SUBEMPLEO*.
- INEC. (2017). *ENCUESTA NACIONAL DE EMPLEO, DESEMPLEO Y SUBEMPLEO*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2017/Junio/062017_Pobreza%20VF.pdf
- INEC. (2022). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo 2022 (ENEMDU)*.
- Ley Orgánica De Vivienda De Interés Social, (2022).
- Movilidad Machala EP. (2022). *Rutas de buses urbanos de Machala*. <https://www.movilidadmachala.gob.ec/web/rutas-de-buses-urbanos-de-machala/>
- Naula, E. A. (2018). *Funcionalidad de los espacios interiores de la vivienda social en Ecuador*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- NEC. (2023). *Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción)*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- NEC-HS, (2013).
- Norma ISO 7730, (2006).
- Ortiz, E. (1996). *Gestión y desarrollo de un fondo público en apoyo de la producción social de vivienda*. Habitat International Coalition.
- PDOT Machala. (2019). <https://www.machala.gob.ec/transparencia-institucional/ordenanzas/>
- Pérez-Pérez, A. L. (2016). El diseño de la vivienda de interés social. La satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario. *Revista*

de *Arquitectura*, 18(1).
<https://doi.org/10.14718/RevArq.2016.18.1.7>

Romero, E. A., Carrión, L. O., Tacuri, M. A., Oyola, E. J., Cabrera, J. P., & Aguirre, F. A. (2017). Alternativas de vivienda en la ciudad de Machala. *Cumbres*, 3(1), 55–71.

Spicker, P., Alvarez Leguizamón, S., & Gordon, D. (2009). Hacinamiento. En *Pobreza. Un glosario internacional* (pp. 152–153).

12. Anexos

MODELO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL PARA MACHALA (ACERO Y BLOQUE)					
No	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Global
PRELIMINARES					
1	1.1 Replanteo y nivelación	m2	101	0.58	58.58
2 EXCAVACION Y RELLENO					
2.1	Excavación manual	m3	202	8.47	1710.94
2.2	Relleno compactado con material mejorado	m3	202	12.5	2525.00
3 ESTRUCTURA					
3.1	Hormigón simple en replantillo f' c = 180 Kg/cm2	m3	49	100.02	4900.98
3.2	Hormigón simple en losa de cimentación f' c = 210 Kg/cm2	m3	49	116.92	5729.08
3.3	Acero de refuerzo f' y = 4.200 Kg/cm2	kg	180	1.62	291.60
3.4	Hormigón simple en losa de mesones f' c = 210 kg/cm2	m	2.2	8.51	18.72
3.5	Acero estructural en perfiles	kg	1018.96	2.5	2547.40
3.6	Placa colaborante e 3mm	m	7.7	7.27	55.98
3.7	Encofrados rectos (3 usos)	m2	52	5	260.00
4 ALBAÑILERIA					
4.1	Mampostería bloque macizo(40x20x7cm) sin revocado exterior	m2	110.09	9.92	1092.09
4.2	Suministro e instalación de Wood frame con OSB de	m2	78.54	8	628.32
5 PISOS					
5.1	Hormigón simple en contrapiso: e=7 cm. f' c = 210 Kg/cm2	m2	86	8.43	724.98
6 CARPINTERIA					
6.1	Puerta de laurel laqueada de 0,90x2,10mt.	u	1	90.53	90.53
6.2	Puerta de laurel laqueada de 0,70x2,10mt.	u	1	90.53	90.53
7 CERRADURAS					
7.1	Cerradura llave-seguro, tipo palanca	u	2	9.77	19.54
8 CUBIERTA					
8.1	Cubierta de galvalume(espesor 0,30 mm.)	m	7.7	7.27	55.98
9 INSTALACIONES ELECTRICAS					
9.1	Punto de luz 110 volt. (Inc. interruptor y rosetón)	u	10	14.84	148.40
9.2	Punto de tomacorriente doble 220 volt. en cocina(Incluye: enchufe tipo "I" y placa)	u	1	14.84	14.84
9.3	Punto de tomacorriente doble 110 volt	u	7	15.14	105.98
9.4	Tablero de distribución	u	1	3536	3536.00
9.5	Línea a tierra desde medidor a tierra(Incluye varilla de cobre 3/8")	u	1	13.79	13.79
9.6	Acometida eléctrica desde caja de distribución a medidor	u	1	7.96	7.96
10 INSTALACIONES DE AA. PP					
10.1	Punto de AA. PP. Ducha	u	2	25.84	51.68
10.2	Punto de AA. PP. Inodoro	u	2	10.02	20.04
10.3	Punto de AA. PP. Lavabo	u	3	8.57	25.71
10.4	Punto de AA. PP. Lavaplatos	u	1	9.08	9.08
10.5	Sumin. einst. Tubería PVC. Roscableø 1/2	m	11.5	2.23	25.65
11 INSTALACIONES DE AA. SS.					
11.1	Punto de AA.SS. Ø 2" Lavabo	u	3	7.79	23.37
11.2	Punto de AA.SS. Ø 2" Lavaplatos	u	1	9.4	9.40
11.3	Punto de AA.SS. Ø 2" Ducha	u	2	10.69	21.38
11.4	Punto de AA.SS. Ø 4" Inodoro	u	2	11.5	23.00
11.5	Juego sanitario(Incluye: Inodoro-Lavamanos con pedestal-Acces-llave para lavamanos	u	1	11.92	11.92
11.6	Lavaplatos de Aluminio(1 Pozo. Incluye: Llave, sifon, acople y colocada)	u	1	38.6	38.60
11.7	Sumin. einst. Tubería PVC. Des. ø 2"	m	25	2.32	58.00
11.8	Sumin. einst. Tubería PVC. Des. ø 4"	m	25	3.91	97.75
11.9	Caja de revisión de 0.60x0.60x0.60 mt.(medidas internas) h= 60cm	u	1	44.67	44.67
12 VENTANAS: ALUMINO-VIDRIO					
12.1	Ventana de Aluminio y Vidrio(3mm)	m2	6	50	300.00
12.2	Mamparas con rejillas	u	3	40	120.00
Total					25507.47

MODELO DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL PARA MACHALA (STEEL FRAME)					
No	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitari	Precio Global
PRELIMINARES					
1	Replanteo y nivelación	m2	101	0.56	56.56
2 EXCAVACION Y RELLENO					
2.1	Excavación manual	m3	202	8.47	1710.94
2.2	Relleno compactado con material mejorado	m3	202	12.5	2525.00
3 ESTRUCTURA					
3.1	Hormigón simple en replantillo f' c = 180 Kg/cm2	m3	49	100.02	4900.98
3.2	Hormigón simple en losa de cimentación f' c = 210 Kg/cm2	m3	49	116.92	5729.08
3.3	Acero de refuerzo F y = 4,200 Kg/cm2	kg	100	1.62	162.00
3.4	Hormigón simple en losa de mesones f' c=210 kg7cm2	m	2.2	8.51	18.72
3.5	Acero estructural en perfiles	kg	150	2.5	375.00
3.6	Steel frame	kg	45	57	2565.00
3.7	Encofrados rectos (3 usos)	m2	26	5	130.00
4 ALBAÑILERIA					
4.1	Paneles de cemento 1.22x2.44	m2	110.09	12	1321.08
4.2	Suministro e instalación de Wood frame con OSB de	m2	78.54	8	628.32
5 PISOS					
5.1	Paneles de cemento 1.22x2.44	m2	49	8.43	413.07
6 CARPINTERIA					
6.1	Puerta de laurel laqueada de 0,90x2,10mt.	u	1	90.53	90.53
6.2	Puerta de laurel laqueada de 0,70x2,10mt.	u	1	90.53	90.53
7 CERRADURAS					
7.1	Cerradura llave-seguro, tipo palanca	u	2	9.77	19.54
8 CUBIERTA					
8.1	Cubierta de galvalume(espesor 0,30 mm.)	m	7.7	7.27	55.98
9 INSTALACIONES ELECTRICAS					
9.1	Punto de luz 110 volt. (Inc. interruptor y rosetón)	u	10	14.84	148.40
9.2	Punto de tomacorriente doble 220 volt. en cocina(Incluye: enchufe tipo "I" y placa)	u	1	14.84	14.84
9.3	Punto de tomacorriente doble 110 volt	u	7	15.14	105.98
9.4	Tablero de distribución	u	1	3536	3536.00
9.5	Línea a tierra desde medidor a tierra(Incluye varilla de cobre 3/8")	u	1	13.79	13.79
9.6	Acometida eléctrica desde caja de distribución a medidor	u	1	7.96	7.96
10 INSTALACIONES DE AA. PP					
10.1	Punto de AA. PP. Ducha	u	2	25.84	51.68
10.2	Punto de AA. PP. Inodoro	u	2	10.02	20.04
10.3	Punto de AA. PP. Lavabo	u	3	8.57	25.71
10.4	Punto de AA. PP. Lavaplatos	u	1	9.08	9.08
10.5	Sumin. einst. Tubería PVC. Roscable 1/2	m	11.5	2.23	25.65
11 INSTALACIONES DE AA. SS.					
11.1	Punto de AA.SS. Ø 2" Lavabo	u	3	7.79	23.37
11.2	Punto de AA.SS. Ø 2" Lavaplatos	u	1	9.4	9.40
11.3	Punto de AA.SS. Ø 2" Ducha	u	2	10.69	21.38
11.4	Punto de AA.SS. Ø 4" Inodoro	u	2	11.5	23.00
11.5	Juego sanitario(Incluye: Inodoro-Lavamanos con pedestal-Acces-llave para lavamanos)	u	1	11.92	11.92
11.6	Lavaplatos de Aluminio(1 Pozo. Incluye: Llave, sifon, acople y colocada)	u	1	38.6	38.60
11.7	Sumin. einst. Tubería PVC. Des. ø 2"	m	25	2.32	58.00
11.8	Sumin. einst. Tubería PVC. Des. ø 4"	m	25	3.91	97.75
11.9	Caja de revisión de 0,60x0,60x0,60 mt.(medidas internas) h= 60cm	u	1	44.67	44.67
12 VENTANAS: ALUMINO-VIDRIO					
12.1	Ventana de Aluminio y Vidrio(3mm)	m2	6	50	300.00
12.2	Mamparas con rejillas	u	3	40	120.00
Total					25499.55