

**Comparative Environmental Architectural Analysis of Affordable and Social Housing in Rural Areas of San Cristobal-Medellin, Colombia, and Eloy Alfaro-Chone, Ecuador.**

**Análisis Comparativo Arquitectónico Ambiental de las Viviendas Populares y de Interés Social en Sectores Rurales de San Cristóbal-Medellín, Colombia & Eloy Alfaro-Chone, Ecuador.**

**Autoras:**

Anchundia-Marcillo, María Fernanda  
UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO  
Estudiante  
Portoviejo – Ecuador

 [fernandaanchundia2000@gmail.com](mailto:fernandaanchundia2000@gmail.com)  
 <https://orcid.org/0009-0006-7784-5767>

Flores de Valgas-Feijó, Priscila Rosalía.  
UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO  
Estudiante  
Portoviejo – Ecuador

 [priflorfe@hotmail.es](mailto:priflorfe@hotmail.es)  
 <https://orcid.org/0009-0007-8145-0239>

Guillén-Vivas, Mirian Janeth  
UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO  
Docente tutora. Carrera de Arquitectura  
Portoviejo – Ecuador

 [mjguillen@sangregorio.edu.ec](mailto:mjguillen@sangregorio.edu.ec)  
 <https://orcid.org/0000-0002-7049-331X>

Citación/cómo citar este artículo: Anchundia-Marcillo, María., Flores de Valgas-Feijó, Priscila y Guillén-Vivas, Mirian (2023). Análisis Comparativo Arquitectónico Ambiental de las Viviendas Populares y de Interés Social en Sectores Rurales de San Cristóbal-Medellín, Colombia & Eloy Alfaro-Chone, Ecuador. MQR Investigator, 7(3), 4035-4058.

Fechas de recepción: 13-AGO-2023 aceptación: 13-SEP-2023 publicación: 22-SEP-2023

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>  
<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

Las viviendas en áreas rurales enfrentan desafíos cruciales que impactan la calidad de vida de sus habitantes. Tras los esfuerzos por proporcionar soluciones habitacionales asequibles, es fundamental cambiar el enfoque actual y establecer propuestas con criterios más sólidos para evitar condiciones inadecuadas de habitabilidad. El presente artículo se enfoca en realizar un análisis comparativo arquitectónico y ambiental de las viviendas populares y de interés social en el "Llano" de San Cristóbal-Medellín, Colombia y "Las Piedras" de Eloy Alfaro-Chone, Ecuador. Se busca identificar los factores ambientales, constructivos y de diseño en viviendas populares y de interés social en sectores rurales de ambos sitios. La investigación se sustenta en un enfoque cualitativo y cuantitativo, que compara los factores ambientales, sociales y constructivos en ambas localidades, buscando posibles mejoras para alcanzar estándares de vivienda digna y ambientalmente sostenible en futuras construcciones de interés social en estas áreas. El análisis comparativo arquitectónico y ambiental destaca la necesidad fomentar la elaboración de viviendas de interés social en zonas rurales y de rediseñar las mismas con una perspectiva sostenible y basada en análisis respectivos del sitio, para satisfacer las necesidades de habitabilidad y confort de los usuarios, incluso en espacios mínimos.

**Palabras clave:** Vivienda de interés social; Diseño; Habitabilidad; Sostenibilidad; Calidad de vida.

## Abstract

Housing in rural areas faces crucial challenges that impact the quality of life of its residents. After efforts to provide affordable housing solutions, it is essential to change the current approach and establish proposals with stronger criteria to avoid inadequate living conditions. This article focuses on conducting a comparative architectural and environmental analysis of popular and social interest housing in "Llano" of San Cristóbal-Medellín, Colombia, and "Las Piedras" of Eloy Alfaro-Chone, Ecuador. The aim is to identify environmental, construction, and design factors in popular and social interest housing in rural areas of both locations. The research is based on a qualitative and quantitative approach, comparing environmental, social, and construction factors in both areas, seeking possible improvements to achieve standards of dignified and environmentally sustainable housing in future social interest construction in these areas. The comparative architectural and environmental analysis highlights the need to promote the development of social interest housing in rural areas and redesign them with a sustainable perspective based on site-specific analyses to meet the habitability and comfort needs of users, even in minimal spaces.

**Keywords:** Social housing; Design; Habitability; Sustainability; Quality of life.

## Introducción

Es imprescindible modificar la perspectiva actual sobre las viviendas sociales, las cuales se limitan a satisfacer las necesidades básicas, y proponer nuevos enfoques con criterios más sólidos para evitar condiciones de habitabilidad inadecuadas. Estas condiciones pueden tener un impacto directo en la calidad de vida de las personas y, consecuentemente, en sus oportunidades de desarrollo a largo plazo (Cedeño & Sánchez, 2021).

El tema de vivienda social es de notable importancia y requiere de mucha innovación e investigación, lo cual permitirá asentar principios de diseño que aseguren la satisfacción de los habitantes de la vivienda. La vivienda social no debe regirse únicamente a cubrir necesidades mínimas, sino también a garantizar espacios en condiciones dignas, que incentiven un desarrollo positivo para las personas, evitando condiciones de hacinamiento y circunstancias deplorables para el diario vivir.

En la actualidad el impacto ambiental y estudio del entorno de cualquier construcción es imprescindible, esto no es una excepción para las viviendas de interés social; si bien no existe una construcción que sea 100% amigable con el ambiente o que genere 0 residuos, lo que si existen son planes de mitigación y estrategias para reducir la contaminación y el impacto ambiental que se genera, pretendiendo causar el menor daño posible.

Las viviendas de interés social son viviendas dignas que se elaboran para usuarios de escasos recursos, estas viviendas generalmente pueden ser fabricadas por entidades públicas o privadas. Como es de conocer, una vivienda digna es un derecho según el art. 30 de Constitución de la República del Ecuador.

Las viviendas de interés social con el paso de los años requieren innovación y análisis constante, ya que se deben medir diferentes factores para conocer el bienestar de las personas que habitan en la misma.

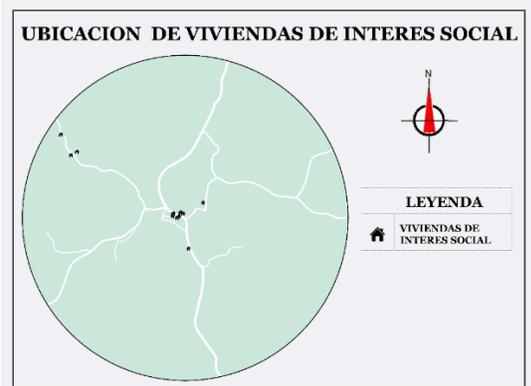
La presente investigación se centra en realizar un análisis comparativo arquitectónico ambiental de los programas de viviendas de interés social en El Llano-San Cristóbal-Medellín, Colombia y La Piedras-Eloy Alfaro-Chone, Ecuador. Se busca identificar premisas de diseño, sistemas constructivos y factores de sostenibilidad adecuados para el sitio y usuario.

El presente artículo es realizado con el objetivo general de analizar el estado actual de las viviendas populares y de interés social en sectores rurales de San Cristóbal-Medellín, Colombia y Eloy Alfaro-Chone, Ecuador, mediante técnicas de investigación descriptiva-analíticas para obtener sus indicadores ambientales, sociales y constructivos.

Para lo cual, además, se plantearon los siguientes objetivos específicos: Identificar los factores ambientales, constructivos y de diseño en viviendas populares y de interés social en sectores rurales de San Cristóbal-Medellín, Colombia y Eloy Alfaro-Chone, Ecuador; comparar los factores

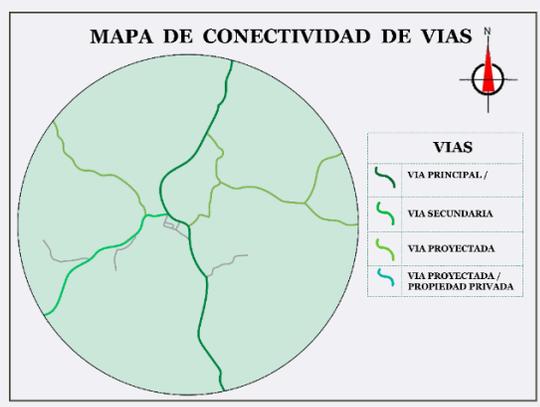
antropicos y necesidades de los usuarios de las viviendas populares y de interés social estudiadas; determinar el estado actual de las viviendas de estudio para diseñar posibles mejoras en función de cumplir con estándares de una vivienda digna y ambientalmente sostenible en futuras construcciones de interés social en las áreas de estudio.

**Figura 1** Mapa de ubicación de viviendas de interés social (vis) en el sitio Las Piedras



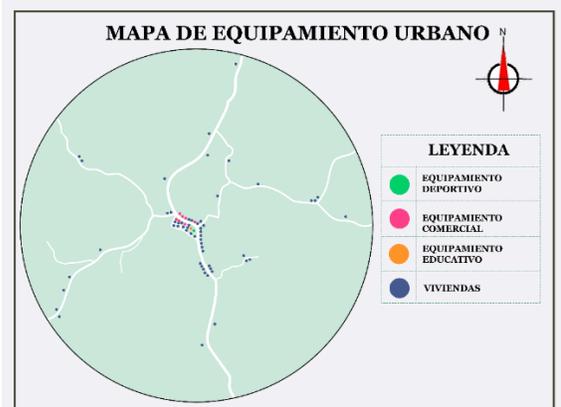
*Nota.* Se muestran un radio de 1,8km alrededor del punto central del sitio las Piedras, en el cual se encuentran las viviendas analizadas.

**FIGURA 2:** Mapa de conectividad de vías del sitio Las Piedras



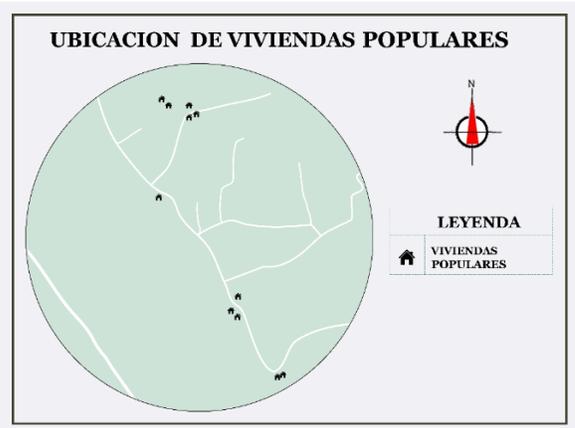
*Nota.* Se muestra un radio de 1,8km alrededor del punto central del sitio las Piedras, en el cual se encuentran las vías principales, secundarias, proyectadas y entre otras.

**Figura 3:** Mapa de equipamiento urbano del sitio Las Piedras



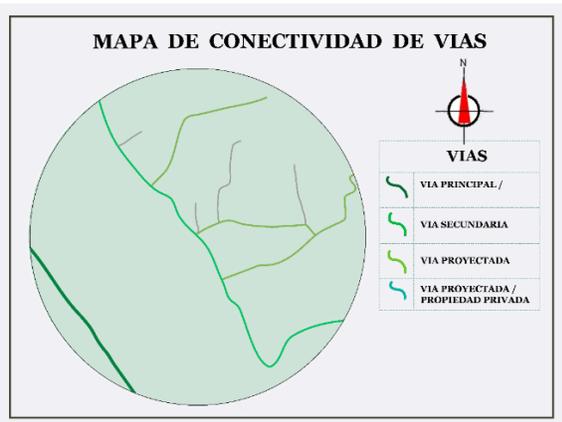
*Nota.* Dentro de un radio de 1,8km alrededor del punto central del sitio las Piedras se muestran los equipamientos urbanos del sitio.

**Figura 4:** Mapa de ubicación de viviendas de interés social (vis) en el sitio El Llano



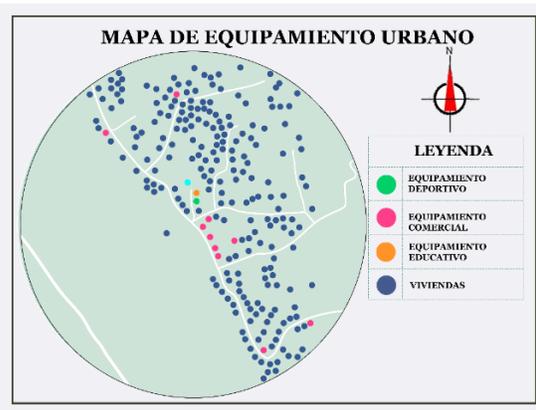
*Nota.* Se muestran un radio de 287m alrededor del punto central del sitio El Llano, en el cual se encuentran las viviendas analizadas.

**Figura 5:** Mapa de conectividad de vías del sitio El Llano



*Nota.* Se muestra un radio de 287m alrededor del punto central del sitio El Llano, en el cual se encuentran las vías principales, secundarias, proyectadas y entre otras.

**Figura 6:** Mapa de equipamiento urbano del sitio El Llano



*Nota.* Dentro de un radio de 287m alrededor del punto central del sitio El Llano se muestran los equipamientos urbanos del sitio.

## Material y métodos

Para la creación de este artículo, se utilizó una metodología mixta: descriptiva-analítica aleatoria, mediante textos de carácter científico, revistas, estudios, nacionales e internacionales relacionados con el tema de investigación, además el presente estudio posee un enfoque cualitativo y cuantitativo, se utilizan distintas técnicas de investigación como una ficha de evaluación ambiental Leed For Home, fichas de observación basadas en los criterios del texto “Las medidas de una casa” y del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), y también se emplea el uso de la entrevista a usuarios estratégicos, como el líder de cada vivienda visitada y el jefe parroquial, todo esto con la finalidad de reconocer aspectos vitales del tema y contar con la respectiva información y fundamentación teórica.

La ficha de evaluación ambiental Leed For Home está enfocada en Leadership in Energy and Environment Design, Building, Design and Construction (LEED BD + C): Unifamiliares y Multifamiliares de Baja Altura, acogiendo el sistema de clasificación unifamiliar independiente en base a los objetos de estudios escogidos, mismos que se califican y analizan con una puntuación máxima de 120 puntos, en base a los 58 criterios de las 8 categorías emitidas por los Miembros del Consejo de la Construcción Ecológica de Estados Unidos (U.S. Green Building Council - USGBC) para determinar; eficiencia, materialidad, utilidad, rendimiento, diseño, consumo y sustentabilidad de las viviendas de interés social de, la vereda “El Llano” y del sitio “Las piedras”.

La reglamentación del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) establece parámetros de seguridad, salud, confort, espacios inclusivos y conservación ambiental al momento de construir una vivienda de interés social para así alcanzar un nivel de vida digno. La ficha de evaluación arquitectónica A, determinará: inclusión, accesos, espacios, acabados y sostenibilidad en la

vivienda de interés social en los casos de estudios.

La antropometría arquitectónica del libro Las Medidas de una Casa escrito por Xavier Fonseca en el año 1991, se focaliza en determinar; las dimensiones mínimas de cada espacio y su orientación, la distribución de mobiliario, el área de uso y el área de circulación en una vivienda en base a las proporciones y medias de un cuerpo humano promedio tanto de hombre como de mujer. La ficha de evaluación arquitectónica B, elaborada en base a los parámetros emitidos por Fonseca, ayudará a determinar si la vivienda cumple o no, con; dimensión mínima, circulación, orientación y conectividad de cada espacio.

Se exponen antecedentes que destacan la relevancia de las viviendas de interés social como una solución habitacional, se aborda el impacto ambiental de estas viviendas y la necesidad de implementar planes y estrategias para reducirlo. Además, se hace referencia a la situación actual de las viviendas de interés social en los sectores rurales de San Cristóbal-Medellín y Eloy Alfaro-Chone, lo que proporciona un contexto adecuado para la investigación.

El proceso por el que se llevará a cabo la metodología abarcará tres fases:

- Primera fase: Contar con la respectiva investigación bibliográfica en base a las variables que determinan sus objetivos.
- Segunda fase: Contará con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) mediante investigación de campo acerca de las variables a analizar del objeto de estudio, utilizando recursos como: fichas de observación, ficha de evaluación y entrevistas.
- Tercera fase: Se expondrán los resultados obtenidos, llegando así a la obtención de conclusiones y recomendaciones sobre el caso de estudio.

**Tabla 1** Ficha de evaluación Criterios LEED BD+C: Unifamiliares y Multifamiliares de Baja Altura.

<b>LEED FOR HOME</b>	
<b>CRITERIOS</b>	
<b>LEED BD+C: Unifamiliares y Multifamiliares de Baja Altura</b>	
Viviendas populares y de interés social	
Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano	
Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS POSIBLES</b>
<b>LOCALIZACIÓN Y TRANSPORTE (LT)</b>	
Evitación de llanuras inundables	Requerido
Leed para desarrollo urbano	15
Elección de la parcela	8
Desarrollo compacto	3
Recursos para la comunidad	2

Acceso al transporte público	2
<b>PARCELAS SOSTENIBLES (PS)</b>	<b>7</b>
Prevención de contaminación en actividades de construcción	Requerido
Plantas no innovadoras	Requerido
Reducción de islas de calor	2
Gestión de aguas lluvias	3
Control de pesticidas no tóxicos	2
<b>EFICIENCIA EN AGUA (EA)</b>	<b>12</b>
Medición del agua	Requerido
Consumo de agua total	12
Consumo de agua interior	6
Consumo de agua exterior	4
<b>ENERGÍA Y ATMÓSFERA (EYA)</b>	<b>37</b>
Mínima eficiencia energética	Requerido
Medición de la energía	Requerido
Formación del propietario	Requerido
Consumo anual de energía	29
Sistema eficiente de distribución de agua caliente	5
Seguimiento avanzado de las compañías de servicios públicos	2
Preparación para diseño solar activo	1
Credenciales para la propuesta en marcha del sistema CVAC	1
Tamaño de la vivienda	Requerido
Orientación del edificio para un sistema solar pasivo	3
Infiltración de aire	2
Aislamiento del envoltorio	2
Ventanas	3
Equipos de calentamiento y enfriamiento de los espacios	4
Sistemas de distribución de calentamiento y enfriamiento	3
Equipos de agua caliente doméstica eficientes	2
Iluminación	2
Electrodomésticos de alta eficiencia	2
Energía renovable	4
<b>MATERIALES Y RECURSOS (MYR)</b>	<b>10</b>
Madera tropical certificada	Requerido
Gestión de la durabilidad	Requerido
Verificación de la gestión de la durabilidad	1
Productos preferibles ambientalmente	5
Gestión de los residuos de construcción	3
Estructura eficiente en materiales	2
<b>CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR (CAI)</b>	<b>18</b>
Ventilación	Requerido
Ventilación de la combustión	Requerido
Protección frente a contaminantes de garajes	Requerido

Construcción resistente al radón	Requerido
Filtración del aire	Requerido
Humo en el ambiente	Requerido
Compartimentación	Requerido
Ventilación mejorada	3
Control de los contaminantes	2
Equilibrio entre los sistemas de distribución de calentamiento y enfriamiento	3
Compartimentación mejorada	3
Ventilación de la combustión	2
Protección mejorada frente a contaminantes del garaje	1
Productos de baja emisión	3
Sin humo de tabaco en el ambiente	1
<b>INNOVACIÓN (I)</b>	<b>6</b>
Innovación	5
Profesional acreditado LEED	1
<b>PRIORIDAD REGIONAL (PR)</b>	<b>4</b>
<b>Total de puntos en la calificación leed</b>	<b>110</b>

Certificado 40 a 49 puntos - Plata 50 a 59 puntos - Oro 60 a 79 puntos - Platino 80 a 110 puntos

Los proyectos deben obtener al menos 8 puntos en las secciones combinadas LT y EYA

Los proyectos deben obtener al menos 3 puntos en la sección EA

Los proyectos deben obtener al menos 3 puntos en la sección CAI

*Nota.* Elaborada por autoras, fundamentado en los Criterios LEED BD+C: Unifamiliares y Multifamiliares de Baja Altura por Spain Green Building Council el cual cuenta con la aprobación del US Green Building Council (2013).

**Tabla 2** Ficha de observación Las Medidas de una Casa.

**LAS MEDIDAS DE UNA CASA**

**Antropometría de la vivienda**

Viviendas populares y de interés social

Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano

Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras

CATEGORÍA	CRITERIO	LAS PIEDRAS		EL LLANO	
		SI	NO	SI	NO
ORIENTACIÓN DE ESPACIOS	Norte	Cocina			
		Cuarto de servicio			
		Bodega			
		Garaje			
	Este	Recámara			
		Cuarto de estudio			

	Sur	Estancia
		Comedor
		Recámara
		Cuarto de estudio
	Oeste	Estancia
		Comedor
		Patio de tendido
		Cuarto de estudio
ÁREA DE EXTERIOR	Ubicación	Estancia Comedor Recámara Cuarto de estudio
		Construcción al este o suroeste de las ciudades
		Construcción alejada de ríos / lagos
		Construcción a lado de la carretera
	Frente mínimo de la parcela	20.00m
	Profundidad min de la parcela	22.00m
	Superficie mínima de la parcela	40.00m
	Superficie neta edificable	40.00m
	Número de plantas	1
	ÁREA DE ESPACIOS	Estancia
Comedor		9.00 m <sup>2</sup>
Cocina		8.00 m <sup>2</sup>
Recámara individual		8.16 m <sup>2</sup>
Recámara matrimonial		11.78 m <sup>2</sup>
Recámaras gemelas		15.21 m <sup>2</sup>
Toilet con lavabo		1,35 m <sup>2</sup>
Baño chico		2,4 m <sup>2</sup>
Baño chico con vestidor		9 m <sup>2</sup>
Cuarto de estudio		1.10 m <sup>2</sup>
Sala de televisión		9.00 m <sup>2</sup>
Clóset de armario		1.80 m <sup>2</sup>
Escalera		Variable
Cuarto de lavado y planchado		3.25 m <sup>2</sup>
CIRCULACIÓN Y ALTURAS	Piso a techo – altura	1.93 m
	Ductos	0.45 m
	Movimiento altura de los hombros	0.50 m
	Alcance máximo hacia ambos lados	1.76 m
	Pasillo	1.20 m

Nota. Elaborada por autoras, fundamentado en Las Medidas de una Casa, antropometría de la vivienda por Xavier

Fonseca (1991).

**Tabla 3** Ficha de observación Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

<b>Instituto Ecuatoriano de Normalización</b>			Viviendas populares y de interés social			
Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano			Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras			
CATEGORÍA		CRITERIO	LAS PIEDRAS		EL LLANO	
			SI	NO	SI	NO
<b>ACCESOS</b>	Rampas	Material de acabado				
		Superficie antideslizante				
		Ancho mínimo 1.20				
		Pendiente máxima 2%				
		Longitud máxima del tramo igual a 10m				
		Bordillo de desnivel de hasta 0.2m				
	Escalera	Longitud mínima de la huella igual 0.28m				
		Altura máxima de contrahuella igual a 0.18 m				
		Ancho mínimo de circulación 1.20 m				
		Pasamano continuo en ambos lados				
	Puertas	Puertas exteriores mínimo de 1.00 m				
		Puertas exteriores mínimo de 0.90 m				
		Altura mínima de 2.05 m				
Abatimiento hacia el exterior						
Ventanas	Manijas tipo palanca					
	Vidrio de 4mm de espesor					
	Malla mosquitera					
<b>ESPACIOS MÍNIMOS</b>	Espacios Mínimos	Marco de aluminio				
		2 dormitorios				
		Baño completo				
		Comedor				
		Cocina				
	Área mínima	Lavador y secado				
		Sala				
		Área mínima 49 m <sup>2</sup> (excluir circulación-espacios comunales)				
	Proyección	Crecimiento horizontal				
		Crecimiento vertical				
<b>ACABADOS</b>	Detalles	Pintura exterior				
		Pintura interior				
		Cerámica de piso antideslizante				
		Acabados de piso y paredes deben ser de materiales resistente				

<b>SOSTENIBILIDAD</b>		Superficie hidrófuga en lavaplatos	
		Superficie hidrófuga en baños	
	Criterios		Iluminación artificial
			Iluminación natural
			Ventilación artificial
			Ventilación natural
			Aislamiento térmico
			Aislamiento acústico
	Área verde		

*Nota.* Fundamentado en el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

## Resultados

**Tabla 4** *Tabla comparativa de los resultados obtenidos por fichas de evaluación y observación*

**CRITERIOS LEED FOR HOME**  
**Viviendas populares y de interés social**  
**Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano**  
**Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras**

VIVIENDA	CALIFICACIÓN OBTENIDA		
	BAJA	ALTA	PROMEDIO
<b>ECUADOR</b>	9,0	18,0	14,9
<b>COLOMBIA</b>	14,0	19,0	16,8

**LAS MEDIDAS DE UNA CASA**  
**Antropometría de la vivienda**  
**CRITERIOS**  
**Viviendas populares y de interés social**  
**Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano**  
**Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras**

CATEGORÍA	CUMPLE			
	ECUADOR		COLOMBIA	
	SI	NO	SI	NO
<b>ORIENTACIÓN DE ESPACIOS</b>	2,4	8,6	3,0	8,0
<b>ÁREA DE EXTERIOR</b>	9,1	1,9	4,0	7,0
<b>ÁREA MINIMA DE ESPACIOS</b>	1,6	9,4	1,9	9,1
<b>CIRCULACIÓN Y ALTURAS</b>	6,6	4,4	6,4	4,6

**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN (INEN)**  
**Viviendas populares y de interés social**  
**Colombia – Medellín – San Cristóbal – El Llano**  
**Ecuador – Chone – Eloy Alfaro – Las Piedras**

CATEGORÍA	CUMPLE			
	ECUADOR		COLOMBIA	
	SI	NO	SI	NO
<b>ACCESOS</b>	1,1	9,9	2,4	8,6

<b>ESPACIOS MÍNIMOS</b>	8,0	3,0	9,1	1,9
<b>ACABADOS</b>	1,0	10,0	1,6	9,4
<b>SOSTENIBILIDAD</b>	2,7	8,3	6,6	4,4

Se exponen los desafíos en términos de accesibilidad, cumplimiento de medidas mínimas, expansión de viviendas y condiciones de habitabilidad en general. Si bien las cifras y los detalles varían entre los dos sitios, las similitudes resaltan la necesidad universal de mejorar las condiciones de vivienda y garantizar una vida digna para todos los residentes. Las diferencias subrayan la importancia de abordar los problemas específicos de cada contexto y la relevancia de medidas inclusivas y sostenibles para el diseño y la mejora de viviendas populares.

Los resultados obtenidos en los sectores “El Llano” de San Cristóbal y Las “Piedras” de Eloy Alfaro, basados en la evaluación Leed For Home, revelan similitudes y diferencias en cuanto a eficiencia energética, sustentabilidad y confort en las viviendas de ambos sitios:

**Ineficiencia energética:** En ambas áreas, ninguna de las viviendas cumple con el diseño de una vivienda con eficiencia energética, ya que no logran cumplir con al menos el 50% de los parámetros requeridos por Leed For Home. Esto sugiere una falta de consideración en el uso de estrategias de ahorro energético y fuentes de energía renovable, como paneles solares o molinos de viento.

**Carencia de materiales sostenibles:** Tanto en El Llano como en Las Piedras, las viviendas están mayoritariamente construidas con materiales convencionales y no sostenibles, como hormigón, ladrillo y tejas. Esta falta de uso de materiales locales y renovables limita la capacidad de las viviendas para contribuir a la sostenibilidad ambiental.

**Falta de calidad ambiental interior:** En ambas áreas, las viviendas presentan problemas de ventilación y filtración del aire, lo que afecta negativamente la calidad del aire interior y el bienestar de los habitantes. La falta de consideración de sistemas de ventilación adecuados es perjudicial para la salud y el confort de los usuarios.

**Innovación y diseño:** Se señala que las viviendas carecen de innovación en su construcción y diseño. Esta falta de enfoque en la innovación podría limitar la adopción de soluciones creativas y eficientes que podrían mejorar la sostenibilidad de las viviendas.

**Ubicación y contexto:** En Las Piedras, la ubicación de las viviendas se encuentra en sitios con leves relieves topográficos con poco desarrollo urbano, mientras que en El Llano se destaca que están en una zona de pendiente en constante desarrollo urbano. Esto podría influir en la disponibilidad de recursos y servicios, así como en el acceso a alternativas sostenibles de diseño y construcción.

**Puntajes promedio:** A pesar de que ambas áreas presentan puntajes promedio por debajo del mínimo requerido para ser consideradas viviendas sostenibles según Leed For Home, Las Piedras

obtiene un puntaje ligeramente inferior en comparación con El Llano. Sin embargo, ambas áreas aún están lejos de alcanzar los estándares de sostenibilidad necesarios.

Entre los resultados obtenidos de las fichas de observación de Las Medidas de una Casa empleadas en las viviendas populares y de interés social en el sitio "Las Piedras" y "El Llano", se evidencian similitudes y diferencias significativas en cuanto a aspectos que influyen en la calidad de vida y el bienestar de los residentes en ambas localidades:

**Ubicación y Riesgos Ambientales:** En ambos casos, se observa la importancia de la ubicación y la consideración de riesgos ambientales. En el sector Las Piedras, las viviendas no se encuentran situadas cerca de ríos o en laderas, lo que reduce la exposición a inundaciones y deslizamientos. En el sitio "El Llano", las viviendas también se sitúan en zonas seguras en términos de riesgos naturales. Sin embargo, en "El Llano", algunas viviendas enfrentan dificultades de acceso debido a su ubicación en pendientes empinadas y callejones estrechos.

**Tamaño de Terrenos y Expansión Horizontal:** En el Llano el tamaño limitado de los terrenos impacta en la posibilidad de una expansión horizontal y en la distribución de los espacios interiores. En ambos lugares, las viviendas no cumplen con las medidas mínimas establecidas por Xavier Fonseca, lo que lleva a inconvenientes en la distribución y uso de los espacios.

**Recursos Económicos y Mejoramientos:** Ambos análisis resaltan la limitación de recursos económicos como un factor que afecta la comodidad y seguridad de los residentes. En el sector Las Piedras, los bajos recursos económicos de los propietarios se mencionan como un obstáculo para llevar a cabo mejoras necesarias. En "El Llano", también se aborda la falta de recursos como una limitación para implementar mejoras que impacten positivamente en la vivienda.

En conjunto, los análisis de ambos lugares resaltan la necesidad de abordar desafíos similares en términos de ubicación, tamaño de terrenos, recursos económicos y mejoramientos. Ambos casos subrayan la importancia de proporcionar viviendas seguras, cómodas y adecuadas para todos los residentes, independientemente de las limitaciones económicas o geográficas.

Resultados extraídos de las fichas de observación según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), aplicadas en las viviendas populares e de interés social en los sitios "El Llano" y "Las Piedras":

**Accesibilidad y Rampas:** En ambos casos, se aborda la necesidad de una mejor accesibilidad y la presencia de rampas en las viviendas. En ambos sitios, se menciona que solo una minoría de viviendas cuentan con rampas y, además se resalta que, en algunos casos, estas rampas no cumplen con los requisitos de ancho, pendiente, pasamanos y bordillos.

**Dimensiones y Materiales de Puertas y Ventanas:** En ambos análisis, se menciona el incumplimiento de dimensiones y materiales requeridos en las puertas y ventanas de las viviendas.

Aunque las cifras varían entre los dos sitios.

**Espacios Mínimos Estipulados:** En ambos casos, se destaca que la mayoría de las viviendas cumplen con los espacios mínimos estipulados por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) para garantizar una adecuada habitabilidad y dignidad en las viviendas. Sin embargo, un porcentaje significativo no cumple con el área mínima requerida de 49m<sup>2</sup>.

**Crecimiento Horizontal y Vertical:** En ambos sitios, se menciona la proyección y crecimiento de las viviendas. En el sector Las Piedras, el crecimiento horizontal es posible debido a las dimensiones de los terrenos, mientras que en el sitio "El Llano", se destaca que el crecimiento vertical no es una opción viable debido a la estructura de las viviendas y el tamaño del terreno.

**Resultados y Cumplimiento Ambiental:** Los porcentajes de cumplimiento en términos de acabados y criterios ambientales varían entre los dos sitios. En el sector Las Piedras, se menciona que el 91% de las viviendas no cuentan con los acabados respectivos, mientras que en el sitio "El Llano", ese porcentaje es del 83%. Además, el cumplimiento de criterios ambientales en cuanto a ventilación e iluminación varía entre un 25% y un 39% en los dos lugares.

**Ventanas y Medidas de Seguridad:** En el sector Las Piedras, se destaca la falta de ventanas que cumplan con los requerimientos mínimos, como malla mosquitera, vidrio y marco de aluminio, para evitar enfermedades o accidentes causados por insectos o animales silvestres. No se menciona este aspecto en el sitio "El Llano".

## Discusión

Si bien los sectores rurales son un gran punto de ingreso para un país por su producción, generalmente sus moradores poseen un nivel de economía bajo, por lo cual sus viviendas suelen ser precarias, es así que buscan ayuda con instituciones privadas o públicas que brinden ayuda social para sus casas, elaborando en estos sitios las famosas casas de interés social, estas son viviendas para sitios urbanos y rurales pero la tipología varía dependiendo del lugar. Para el presente estudio nos centramos en las viviendas de interés social en sectores rurales.

Es fundamental modificar la perspectiva actual sobre las viviendas sociales, las cuales actualmente se limitan a cumplir con las necesidades básicas, y proponer nuevas soluciones con criterios más sólidos para evitar condiciones de habitabilidad inadecuadas. Estas condiciones pueden tener un impacto directo en el nivel de calidad de vida y, por consiguiente, en las capacidades de desarrollo futuro de las personas (Cedeño & Sánchez, 2021).

El brindar una casa a una familia de bajos recursos humanos sobrepasa el cubrir medidas y espacios mínimos, debe también garantizar condiciones dignas, futuros crecimientos, inclusión, entre otros. Condiciones que deben ir de la mano en base aspectos arquitectónicos y ambientales.

Las viviendas de interés social en sectores rurales enfrentan desafíos significativos que afectan la

calidad de vida de sus habitantes. A pesar de los esfuerzos por brindar soluciones habitacionales asequibles, se requiere cambiar el enfoque actual y establecer propuestas con mejores criterios para evitar condiciones poco aptas de habitabilidad.

Las urbes sostenibles pueden abordar los desafíos vinculados a la pobreza, la disparidad y la marginación. Al mismo tiempo, tienen la capacidad de cambiar las capacidades de producción, evitar la pérdida irreversible de recursos sociales y medioambientales, y disminuir los peligros emergentes de situaciones de crisis. Esto conlleva una mejoría en los recursos disponibles y en las oportunidades de empleo y supervivencia para aquellos en condiciones de pobreza (Urresta de la Rosa, 2020).

Mediante el estudio realizado se llegó a las siguientes recomendaciones:

- Realizar una planificación y ejecución de proyectos de viviendas sociales en zonas rurales de manera integral (diseño, construcción y aspectos ambientales).
- Implementación de estándares ambientales en la construcción de viviendas de interés social. Incentivar el uso de materiales ecológicos y la incorporación de técnicas de eficiencia energética en futuros proyectos habitacionales.
- Las soluciones a diseñar deben adaptarse a las necesidades reales de los usuarios y se debe promover información sobre la vivienda al usuario que la habitará.
- Promover la flexibilidad en los diseños estándar para satisfacer las necesidades individuales de los residentes.
- Incentivar o plantear a las diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales la importancia de financiar y promover proyectos de construcción de viviendas de interés social que incorporen prácticas sostenibles y estándares dignos para una persona o familia.
- Se recomienda enfocarse en soluciones de vivienda que integren principios de sostenibilidad ambiental y social, incorporando diseño ecológico, acceso equitativo a servicios básicos y participación de la comunidad. Esto garantizará la habitabilidad a largo plazo y mejorará la calidad de vida de los residentes.

Se propone un prototipo de vivienda rural sostenible y asequible abordando los desafíos expuestos anteriormente en los resultados.

Orientación Estratégica: En cada implementación del prototipo, se debe considerar la orientación de la vivienda para aprovechar al máximo la luz natural y la ventilación cruzada. Esto significa que el diseño de la vivienda puede variar ligeramente dependiendo de su ubicación. Puede estar orientada frontal o lateralmente con respecto a la vía principal, o incluso implementarse en forma

de réplica en espejo, todo según la ubicación específica.

**Medidas Mínimas:** Cada metro cuadrado se ha optimizado para garantizar que los espacios sean funcionales y cómodos sin desperdiciar espacio. Esto es esencial para satisfacer las necesidades de las personas de bajos recursos económicos y garantizar que todos los residentes tengan suficiente espacio para vivir con comodidad.

**Eficiencia Energética:** Hemos incorporado focos ahorradores de energía en todas las áreas de la vivienda. Estos sistemas de iluminación no solo reducen el consumo de electricidad, sino que también contribuyen a la sostenibilidad económica a largo plazo de los residentes.

**Materiales de Bajo Costo:** Todos los materiales y sistemas utilizados en nuestra propuesta son de bajo costo, lo que asegura que la vivienda sea accesible para las personas de bajos recursos económicos. Esto es fundamental para abordar las necesidades reales de la comunidad.

**Entradas de Luz Natural:** La vivienda ha sido diseñada con múltiples entradas de luz natural, mediante ventanas bajas y altas estratégicamente ubicadas. Esto no solo crea un ambiente más agradable durante el día, sino que también reduce la necesidad de iluminación artificial, lo que se traduce en ahorro de energía.

**Recolección y Reutilización de Aguas:** Continuamos con la implementación de un sistema de recolección de aguas lluvias y aguas grises, con filtros que permiten su almacenamiento seguro para un uso posterior. Esto no solo conserva el suministro de agua proporcionado por el gobierno, sino que también reduce los costos asociados al consumo de agua.

**Aireación Eficiente:** Para combatir el calor y garantizar una ventilación adecuada, hemos incorporado la ventilación cruzada y ventanas altas, lo que permite la circulación natural del aire y mantiene la vivienda fresca sin necesidad de sistemas de refrigeración costosos.

**Jardines Verticales:** Nuestros jardines verticales son una solución innovadora que ahorra espacio y permite a los residentes cultivar una variedad de alimentos verticalmente, fomentando la sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

**Biodigestor y Compostera:** Para el tratamiento de residuos orgánicos, hemos implementado un biodigestor que convierte los desechos en biogás utilizable y una compostera para la producción de abono orgánico de alta calidad. Esto promueve la gestión sostenible de los residuos y reduce la dependencia de fuentes externas de energía y fertilizantes químicos.

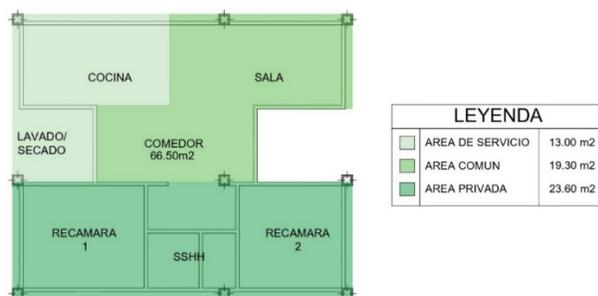
Esta propuesta integral aborda las necesidades de las comunidades rurales, desde la orientación de la vivienda hasta la gestión de residuos, promoviendo la sostenibilidad y mejorando la calidad de vida de los residentes.

**Figura 7** Planta arquitectónica amoblada del prototipo de vivienda digna.



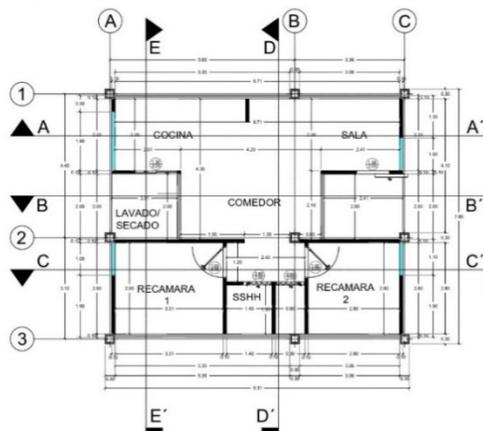
*Nota.* Plata arquitectónica amoblada (S/E) del prototipo de vivienda digna para personas de bajos recursos económicos con sus respectivos espacios mínimos según la INEN.

**Figura 8** Planta esquemática de las áreas del prototipo de vivienda digna



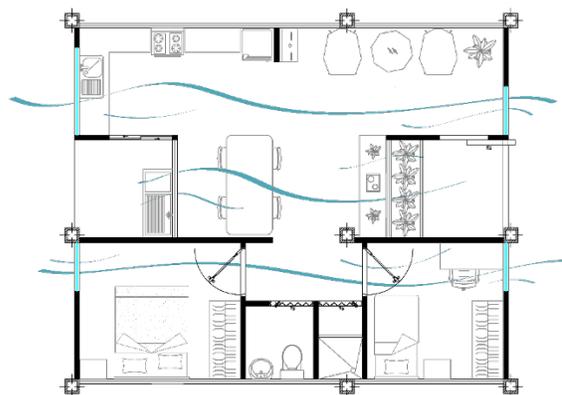
*Nota.* Plata esquemática amoblada (S/E) del prototipo de vivienda digna, mostrando las áreas: privadas, común y de servicio. También se muestran las áreas mínimas.

**Figura 9** Planta arquitectónica acotada del prototipo de viviendas digna



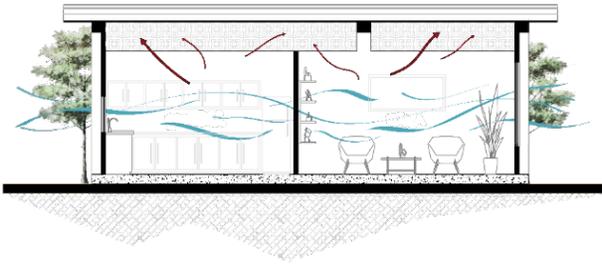
*Nota.* Plata arquitectónica acotada (S/E) del prototipo de vivienda digna, con sus medidas externas e internas.

**Figura 10** Planta esquemática de ventilación cruzada



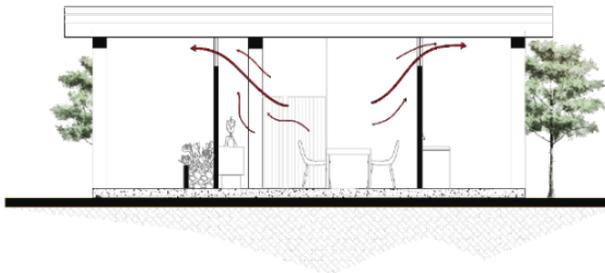
*Nota.* Planta esquemática (S/E) que muestra la ventilación cruzada que se da por medio de las ventanas laterales en el prototipo de vivienda digna.

**Figura 11** Corte longitudinal A-A' que muestra la ventilación cruzada



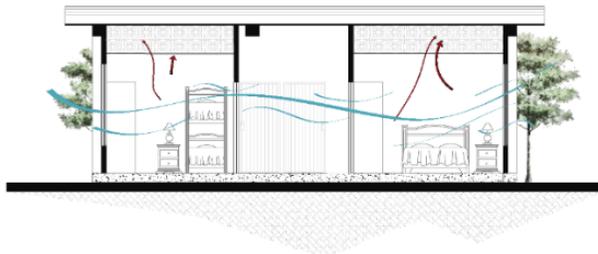
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra la ventilación cruzada, donde el aire fresco entra por las ventanas inferiores, mientras que el aire caliente acumulado es expulsado por las claraboyas que están en la parte superior de la vivienda.

**Figura 12** Corte longitudinal B-B' que muestra las salidas de aire caliente.



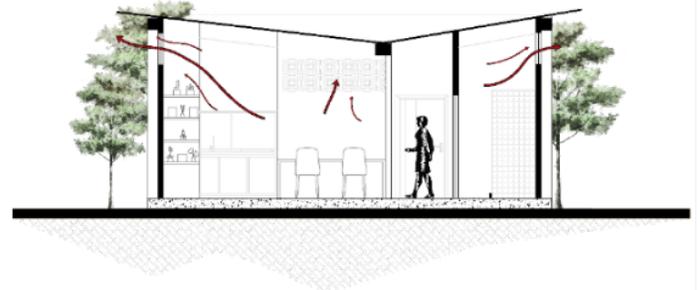
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra donde el aire caliente es expulsado por las claraboyas que están en la parte superior de la vivienda. Elaborado por autoras.

**Figura 13** Corte longitudinal C-C' que muestra la ventilación cruzada y salidas de aire caliente.



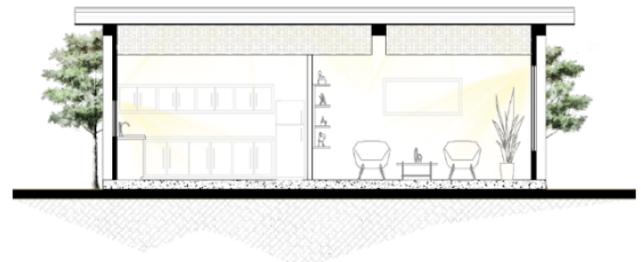
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra la ventilación cruzada y las salidas de aire caliente, donde el aire fresco entra por las ventanas inferiores, mientras que el aire caliente acumulado es expulsado por las claraboyas que están en la parte superior de la vivienda.

**Figura 14** Corte transversal D-D' que muestra las salidas de aire caliente.



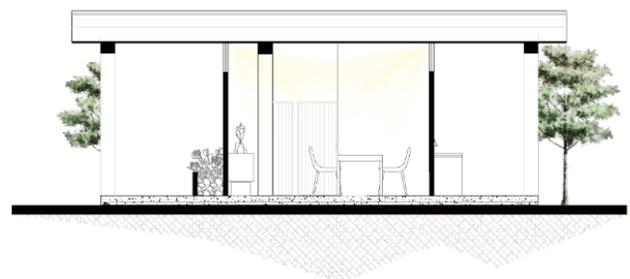
*Nota.* Corte transversal (S/E) que muestra donde el aire caliente es expulsado por las claraboyas que están en la parte superior de la vivienda. E

**Figura 15** Corte longitudinal A-A' que muestra la iluminación natural



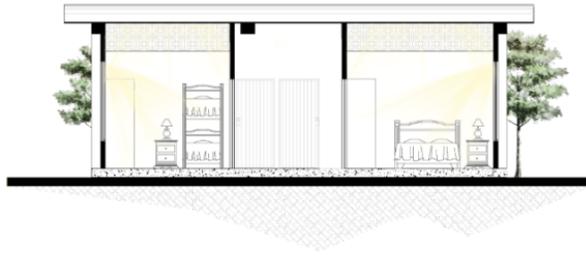
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra la luz dotada por las ventanas de bajas y las claraboyas situadas en la parte superior. Elaborado por autoras.

**Figura 16** Corte longitudinal B-B' que muestra la iluminación natural



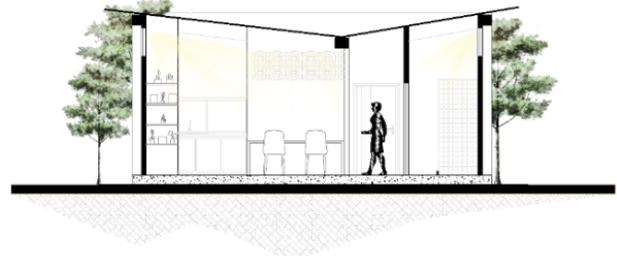
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra la luz dotada por las claraboyas situadas en la parte superior de las paredes.

**Figura 17** Corte longitudinal C-C' que muestra la iluminación natural



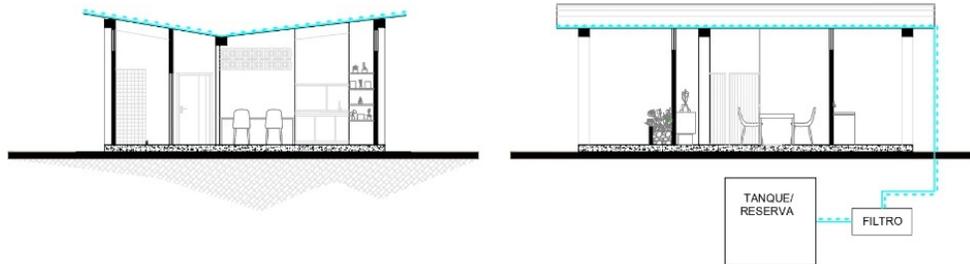
*Nota.* Corte longitudinal (S/E) que muestra la luz dotada por las ventanas bajas y las claraboyas situadas en la parte superior.

**Figura 18** Corte transversal D-D' que muestra la iluminación natural



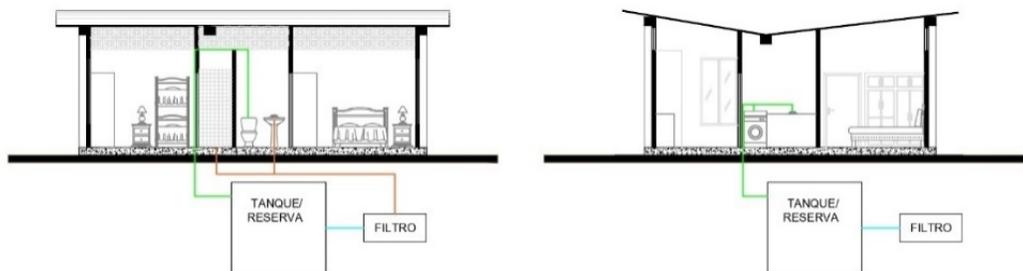
*Nota.* Corte transversal (S/E) que muestra la luz dotada por las claraboyas situadas en la parte superior de las paredes.

**Figura 19** Recolección de agua lluvia de prototipo de vivienda digna



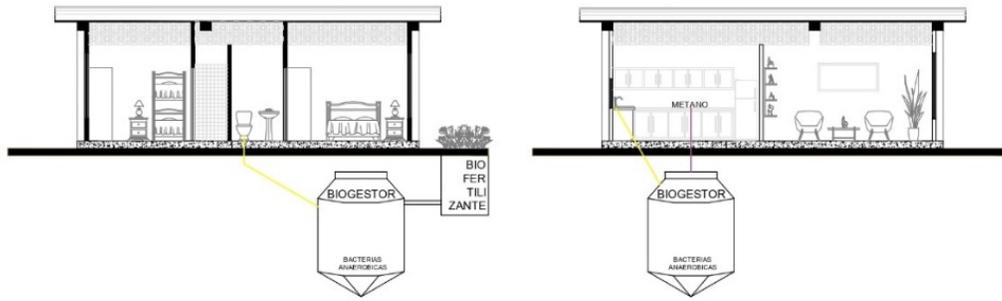
*Nota.* Cortes transversal y longitudinal (S/E) que muestra la recolección y recorrido de aguas lluvias.

**Figura 20** Abastecimiento de agua lluvia de prototipo de vivienda digna



*Nota.* Cortes longitudinal y transversal (S/E) que muestra el recorrido y el abastecimiento de aguas lluvias.

**Figura 21** Biodigestor de prototipo de vivienda digna



*Nota.* Cortes longitudinales (S/E) que muestran la recolección de desechos orgánicos y aguas grises y el abastecimiento de gas metano para la cocina.

**Figura 22** Fachada frontal del prototipo de vivienda digna



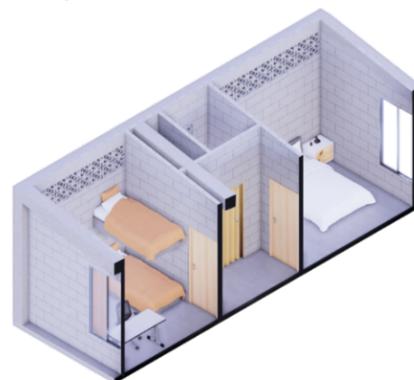
**Ilustración 24:** Corte longitudinal A-A' en perspectiva sin cubierta del prototipo de vivienda digna.



**Figura 23** Fachada posterior del prototipo de vivienda digna



**Figura 25** Corte longitudinal C-C' en perspectiva sin cubierta del prototipo de vivienda digna.



**Figura 26** Representación de jardín vertical para implementar en el prototipo de vivienda digna



## Conclusiones

Las viviendas en ambos lugares de estudio muestran deficiencias significativas en términos de diseño, construcción y aspectos ambientales. Se observan problemas como la falta de aislamiento térmico, deficiencias en instalaciones básicas y la ausencia de consideraciones ecológicas en la construcción. Estos problemas afectan la calidad de vida de los residentes.

La falta de cumplimiento de estándares ambientales y constructivos en las viviendas populares y de interés social en ambos lugares resalta la urgencia de buscar mejoras en los procesos de diseño y construcción para garantizar la habitabilidad y la sostenibilidad ambiental.

El análisis de los factores antrópicos y las necesidades de los residentes de las viviendas revela que, aunque las circunstancias varían entre los lugares de estudio, existen desafíos comunes. Estos desafíos incluyen la ineficiencia energética, la falta de materiales sostenibles, los problemas de calidad ambiental interior, las limitaciones económicas, el incumplimiento de medidas mínimas y la expansión restringida de las viviendas.

La comparación entre los factores antrópicos y las necesidades de los usuarios de viviendas estudiadas en los dos lugares pone de relieve la necesidad de enfoques diferenciados y adaptados a las condiciones locales.

La investigación proporciona la valiosa información de las diferencias entre las viviendas de interés social en Medellín-Colombia y Chone-Ecuador, es así como se da a conocer la inexistencia de ayuda o apoyo por parte de cualquier tipo de entidad para la realización de viviendas en zonas rurales de Medellín, Colombia.

La investigación subraya la importancia de priorizar la sostenibilidad, tanto ambiental como social, en la planificación y ejecución de proyectos de viviendas populares en zonas rurales.

## Referencias Bibliográficas

- Cedeño Cedeño, B. A., & Sánchez Palma, R. K. (2021). *Análisis de Vivienda de Interés Social del Proyecto Habitacional San Jorge, Portoviejo, Manabí*.  
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2234>
- Londoño Torres, N. (2021). *Evaluación de la vulnerabilidad social por movimientos en masa y avenidas torrenciales en el corregimiento de San Cristóbal, Medellín*.  
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3541354>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Política con las Directrices para el Desarrollo de Proyectos de Vivienda de interés social y sus beneficiarios, sujetos al Plan Nacional de Desarrollo 2017 2021 Toda Una Vida | Ecuador—Guía Oficial de Trámites y Servicios*. Portal Unico de Tramites Ciudadanos.  
<https://www.gob.ec/index.php/regulaciones/politica-directrices-desarrollo-proyectos-vivienda-interes-social-beneficiarios-sujetos-al-plan-nacional-desarrollo-2017-2021-toda-vida>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2019). *Acuerdo Ministerial No. MIDUVI 002-2018-05-16*. gob.ec. <https://www.gob.ec/miduvi>
- Moreno Clavijo, P., Angulo, M. M., & Alarcón, J. P. (2020). Vivienda fértil: Una vivienda rural, sostenible y adaptable. *Arquitectura*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/arquitectura/2268>
- Municipio de Medellín. (2022). *Proyecciones (Población, Viviendas y Hogares)*. Alcaldía de Medellín. <https://www.medellin.gov.co/es/centro-documental/proyecciones-poblacion-viviendas-y-hogares/>
- República del Ecuador. (2022). *Proyecto de Ley Organica de Vivienda de Interés Social*. presidencia.gob.ec. <https://www.presidencia.gob.ec/?s=vivienda+de+interes+social>
- Rojas Postigo, R. J., Vegas Acosta, E., & Cifuentes Ruiz, K. A. (2022). *Energías renovables: Un estudio sobre su evolución y rentabilidad en España*.  
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28693>
- Tomadoni, M. M., & Díaz Varela, M. J. (2019). *Sustentabilidad social en la vivienda de producción estatal: Construcción de indicadores de evaluación a partir del proyecto Quinta Monroy (estudio Elemental, 2002, Iquique, Chile)*.  
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/178404>
- Urresta de la Rosa, D. F. (2020). *Análisis arquitectónico de la vivienda colectiva de interés social en la ciudad de Quito, Ecuador*. lareferencia.  
[http://lareferencia.info/vufind/Record/ES\\_fa64d1502623f18cffc7efc6547313b3](http://lareferencia.info/vufind/Record/ES_fa64d1502623f18cffc7efc6547313b3)

USAID, A. de los E. U. para el D. I. (2021). *GUÍA PRÁCTICA VIVIENDA SOCIAL*. U.S. Agency for International Development. <https://www.usaid.gov/search/site-search>

Weather Spark. (2023a). *El clima en Medellín, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia)—Weather Spark*. Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/y/22535/Clima-promedio-en-Medell%C3%ADn-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Yaguana, D. B., & Vintimilla, D. I. (2014). Análisis del ambiente interior de una vivienda contemporánea en el área rural de Cuenca. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 3(5), Article 5. <https://doi.org/10.18537/10.18537/est.v003.n005.02>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.