South American Publishing

SAP Land and Architecture. 2026; 5:286
doi: 10.56294/la2026286

ORIGINAL

Bioclimatic Assessment and Thermal-Lighting Comfort in Vernacular Dwellings in the Jejenal District

Evaluación Bioclimática y Confort Térmico-Lumínico en Viviendas Vernáculas del Recinto Jejenal

David Ernesto Moreira Moreira[1], Josselyn Jamileth Delgado Moreira[2], Ariel Antonio Franco Intriago[2]

[1]Universidad San Gregorio de Portoviejo. Ecuador.
[2]Universidad San Gregorio de Portoviejo. Manabí, Ecuador.

Cite as
Moreira Moreira DE, Delgado Moreira JJ, Intriago AAF. Bioclimatic Assessment and Thermal-Lighting Comfort in Vernacular Dwellings in the Jejenal District. SAP Land and Architecture. 2026; 5:286. https://doi.org/10.56294/la2026286

Publication History
Submitted: 07-01-2025
Revised: 01-05-2025
Accepted: 18-11-2025
Published: 01-01-2026

Corresponding Author
David Ernesto Moreira Moreira

ABSTRACT

This work addressed the issue of vernacular housing in the Jejenal area in the parish of San Isidro, with the aim of determining the climatic adversities such as high temperatures and relative humidity, which condition the capacity for thermal and light comfort of the population. A mixed-approach investigation was carried out that combines in situ measurements and computer simulations. The current conditions of these homes and their performance in relation to the environment were assessed, as well as the strengths and weaknesses that local construction strategies have been generating. The research work aims to make local architectural traditions efficient in order to improve the quality of life of the population that inhabits them through sustainable solutions. Although the homes in the Jejenal area formally represent a cultural heritage, there are important deficiencies, including the utility of the homes, as well as the overheating of the air inside them or an inefficient distribution of the windows. The results obtained demonstrate that, although native materials such as guadua cane or wood have great potential to offer sustainable solutions, their application entails correcting major deficiencies in construction techniques. Strategies such as the correct orientation of homes, the generation of shadows, as well as the use of passive ventilation are identified as key solutions for improving living conditions. This work proposes both construction guidelines, especially those that integrate traditional and bioclimatic knowledge, a model of sustainable rural housing that responds to the climatic and socioeconomic conditions of the region.

Keywords: Thermal Comfort; Light Comfort; Guadua Cane; Vernacular Housing; Bioclimatic.

RESUMEN

El presente trabajo trató la temática de las viviendas vernáculas del recinto Jejenal en la parroquia de San Isidro,cantón Sucre, con el objetivo de determinar las adversidades climáticas como son las altas temperaturas y la humedad relativa, se trabajó en una investigación de enfoque mixto que combina mediciones in situ, simulaciones computacionales. Se valoró las condiciones actuales en que se encuentran estas viviendas y su desempeño ante el entorno, así como las fortalezas y debilidades que las estrategias constructivas locales han ido generando. El trabajo investigativo pretende hacer eficientes las tradiciones arquitectónicas locales para mejorar la calidad de vida de la población que las habita a través de soluciones sostenibles. Las viviendas del recinto Jejenal, aunque suponen formalmente un patrimonio cultural, existen deficiencias importantes entre ellas la utilidad de las viviendas, así como el sobrecalentamiento del aire en su interior o una distribución de las ventanas poco eficiente. Los resultados obtenidos demuestran que, si bien los materiales autóctonos como la caña guadua o la madera tienen un gran potencial para ofrecer soluciones sostenibles, su aplicación conlleva subsanar grandes deficiencias existentes en las técnicas constructivas. Estrategias como la correcta orientación de las viviendas, la generación de sombras, así como la utilización de ventilación pasiva se identifican como soluciones clave para el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad. Este trabajo propone tantos lineamientos constructivos especialmente aquellos que integran saberes tradicionales y bioclimáticos, un modelo de vivienda rural sostenible que responde a las condiciones climáticas y socioeconómicas de la región.

Palabras clave: Confort Térmico; Confort Lumínico; Caña Guadua; Viviendas Vernáculas; Bioclimática.

© 2026; The Authors. This Open access article is distributed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCCIÓN

La escasa oferta de vivienda en Ecuador, en zonas rurales del país como el distrito Jejenal de la parroquia San Isidro, estado Sucre, se constituye como una de las mayores barreras para el desarrollo sostenible, y de la calidad de vida en las personas. El problema se agrava al saber que muchas de las viviendas actualmente construidas no son diseñadas abordando las condiciones mínimas de confort térmico y lumínico.

El diseño bioclimático podría ser una de las soluciones para superar esas limitaciones. Dado las condiciones climáticas locales y las condiciones naturales del entorno psicológico objetivo, el fin es minimizar deficiencia de recursos externos de energía, maximizando la eficiencia en calefacción y tránsito a través de la iluminación de la vivienda. En tal sentido, el diseño bioclimático es esencial acorde al uso de ventilación natural, orientación solar y mejorar la felicidad de sus ocupantes.

El estudio del confort térmico y luminoso de las viviendas de los habitantes del complejo Jejenal no sólo permite reducir el consumo energético sino también modificar el tipo de construcción tradicional. Aplicando principios de diseño bioclimático adecuados para el clima y el entorno que presenta la parroquia de San Isidro contribuiremos a obtener viviendas resilientes y sostenibles que, a su vez, cumplan con las necesidades actuales de la población de aquel lugar.[1] De forma que el objetivo de esta investigación es el logro de un mayor conocimiento, pero también la búsqueda de la optimización del confort de los habitantes de las viviendas, es decir de un modelo de vivienda no sólo eficiente y sostenible sino también de adaptabilidad a los cambios climáticos y al mismo tiempo favorable; a la reducción del consumo energético.[2]

La presente investigación tiene como objetivo analizar las viviendas vernáculas del recinto Jejenal en la parroquia San Isidro, cantón Sucre, con el fin de evaluar las condiciones de confort térmico y lumínico a través de una investigación mixta para generar lineamientos arquitectónicos que mejoren la habitabilidad y calidad de vida en su población.

MÉTODO

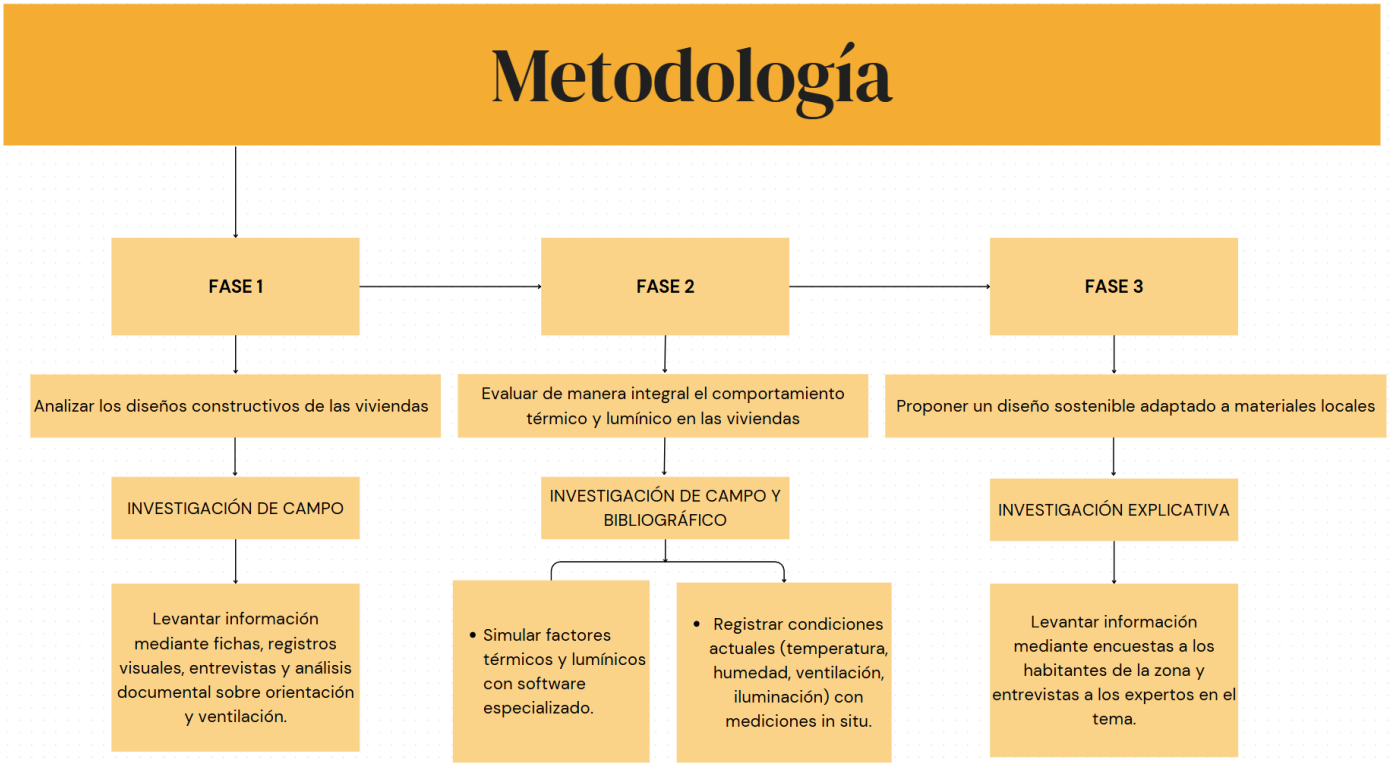


Figura 1. Cuadro esquemático del marco metodológico

El estudio se realizó empleando un enfoque mixto, según Hernández[3], combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar un tema desde diversos ángulos. Según Hernández Sampieri et al.[4] el diseño de la investigación es la forma en que el investigador aborda y responde al problema planteado. La investigación de campo se basa en la necesidad de captar las diferentes condiciones ambientales de la parroquia san isidro y cómo interactúan con los materiales constructivos convencionales de las viviendas. Las mediciones in situ garantizan que los datos recopilados reflejen con precisión la realidad térmica y lumínica del entorno, lo que permite un análisis más preciso y contextualizado de posibles soluciones que podrían mejorar el confort de las viviendas examinadas.

Además, el estudio incorpora entrevistas y encuestas permite captar las percepciones de los habitantes. Asimismo, se entrevistará a profesionales conocedores del tema sobre las condiciones térmicas y lumínicas de las viviendas vernáculas, complementando los datos cuantitativos del análisis bioclimático. Aporta una visión contextualizada sobre las adaptaciones y necesidades locales para mejorar el confort.[5]

A continuación, se muestran los pasos seguidos para realizar la investigación.

RESULTADOS

Se detectó que, si bien San Isidro contaba con un gran repertorio de materiales tradicionales como la caña guadua, este material escasamente se utilizaba en las construcciones de hoy en día. Las encuestas hechas a personas residentes en la época mostraron cierta opinión negativa asociada con las casas del estrato socioeconómico bajo, lo que conduce a inclinarse hacia la utilización de materiales como el ladrillo o el bloque.

Resultados de la fase 1

FICHA DE OBSERVACION PARA IDENTICAR LOS ELEMENTOS ARQUITECTÓNICO

COORDENADAS	# DE VIVIENDAS	ESTADO DE CONSERVACIÓN			AÑO DE CONSTRUCCIÓN (APROX)	REGIMEN DE PROPIEDAD	
		1 a 2	3	4 a 5			
0°19'47.9"S 80°08'40.8"W	1	BUENO	MEDIA X	MALO	58 AÑOS DE CONSTRUCCION	PUBLICO	PRIVADO
PROPIETARIO							X
SR. LUIS ARTEAGA	DESCRIPCION DE LA VIVIENDAS				PUNTO DE ILUMINACION (NUMERO DE FOCOS	ORIENTACIÓN DE VIVIENDA	
						SUROESTE	
VENTILACIÓN					SALA 1	VEGETACION:	
ARTIFICIAL					COMEDOR/SALA 2	SI	
NATURAL	X	LA VIVIENDA CARECE DE UN DISEÑO BIOCLIMÁTICO , IMPIDIENOD LA VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN NATURAL , APARTE DE ESO SU ESTRUTURA Y ACABADOS NO ESTÁN EN SU MEJOR ESTADO.			DOMITORIO 1 1		
ILUMINACIÓN					DORMITORIO 2 1	SIS. CONTROL CLIMÁTICO	
ARTIFICIAL	x				COCINA 1	NO TIENE	
NATURAL					BAÑO X		
PLANTAS ARQUITECTONICAS							

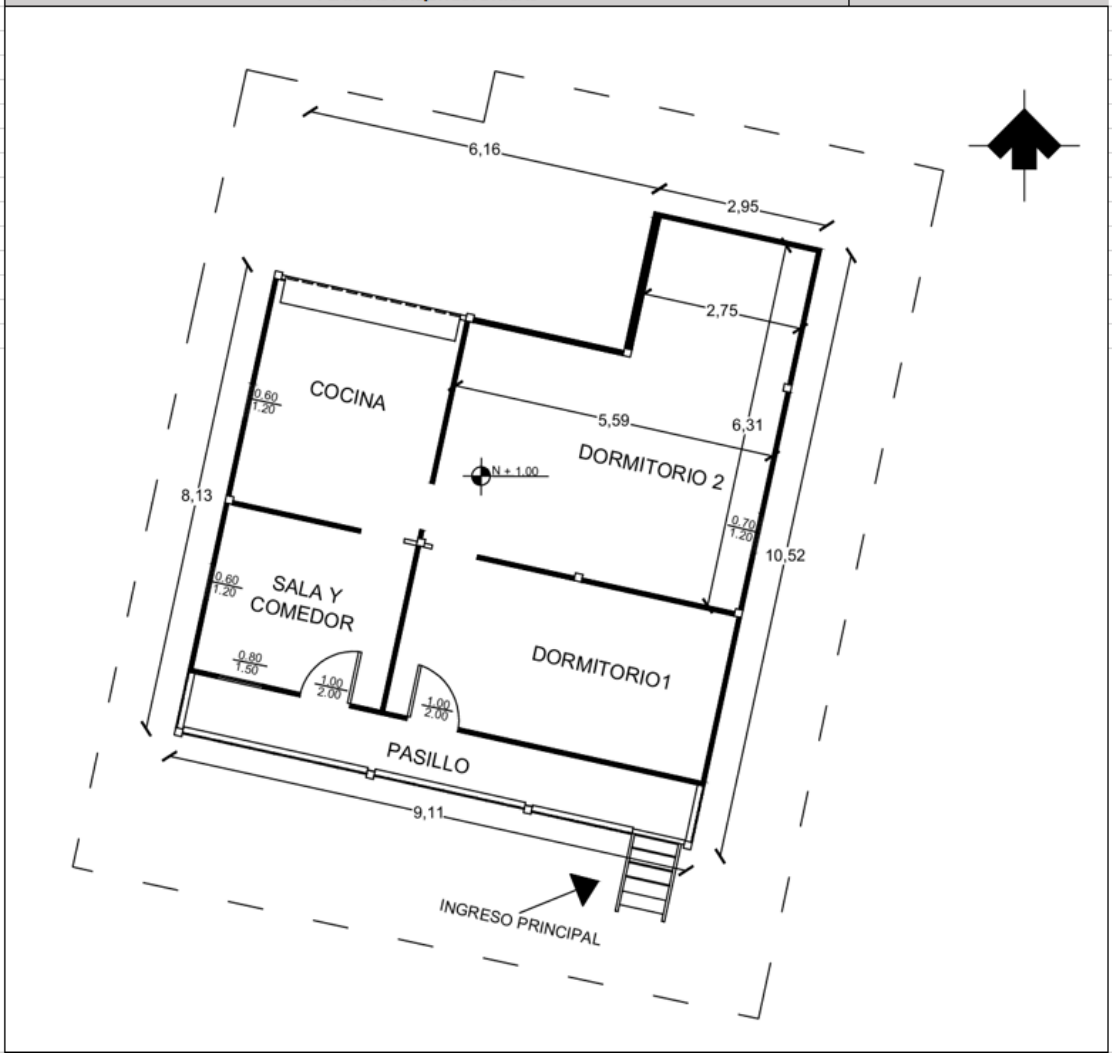
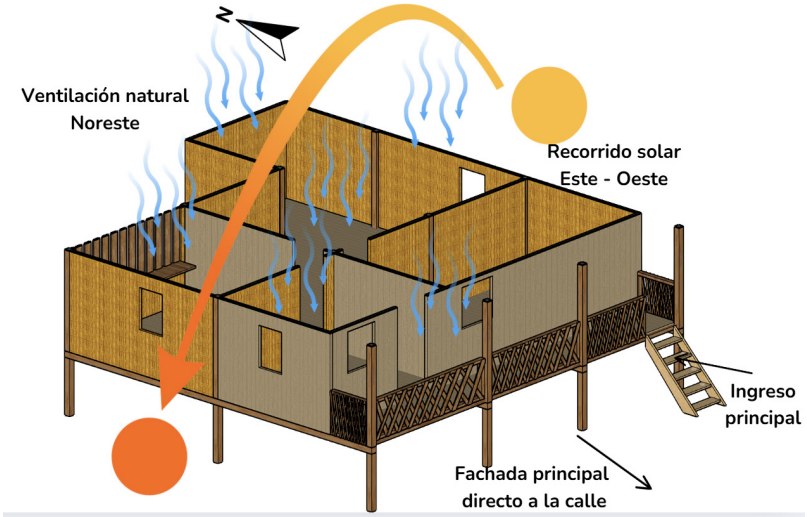


Figura 2. Fichas de observación para los elementos constructivos

AREA DE CONSTRUCION:			80.66 m2	AREA DE TERRENO:	770 m2
DESCRIPCIÓN FISICA CONSTRUCTIVA					
ELEMENTOS CONTRUCTIVOS	ESTADO DE LA ESTRUCTURA			MATERIALES DE CONSTRUCCION	OBSERVACIONES
	BUENO 1-2	MEDIO 3	MALO 4 - 5		
CIMENTACIÓN			X	Madera	La imagen refleja condiciones precarias que no son adecuadas para garantizar un entorno de vida digno. La estructura hecha de caña o madera rústica parece desgastada, con una evidente falta de mantenimiento. Además, las condiciones climáticas medidas con el dispositivo podrían estar exacerbando la situación, ya que materiales como estos ofrecen poca resistencia frente a cambios de temperatura, humedad o lluvias. Este tipo de construcción evidencia la ausencia de políticas efectivas de vivienda por parte del Estado, dejando a las familias en una situación vulnerable que compromete tanto su comodidad como su salud.
CONTRAPISO	X			Madera	
ESTRUCTURA			X	Madera	
MUROS			X	Caña guadua	
PAREDES			X	Caña guadua	
CUBIERTAS		X		Zinc	
SOPORTES	X			Madera	
VENTANAS		X		Caña guadua	
PUERTAS			X	Madera	
CIELO RASO				Ninguno	
ESCALERAS			X	Madera - Caña guadua	
PORTANTES	X			Madera	
BARANDALES			X	Caña guadua	

Figura 3. Recorrido solar y ventilación natural - Casa uno



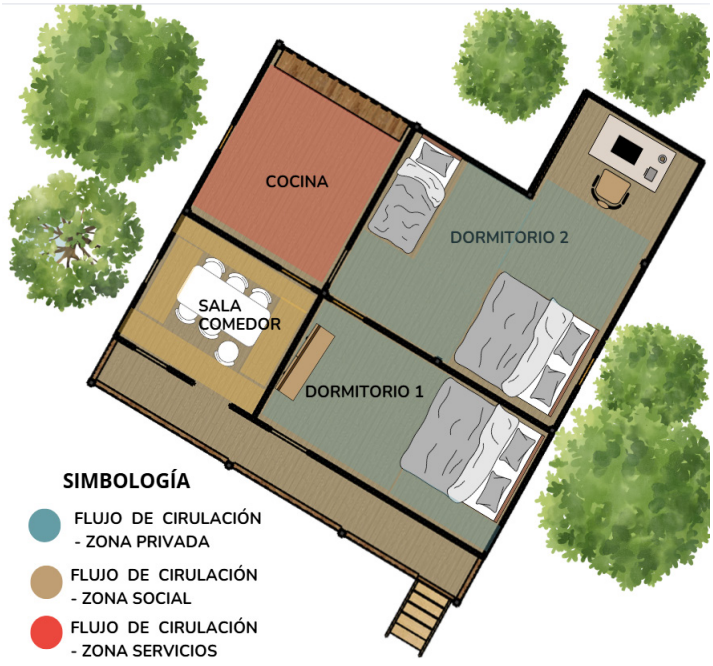


Figura 4. Flujo de circulación - Análisis de la vivienda uno

https://doi.org/10.56294/la2026286

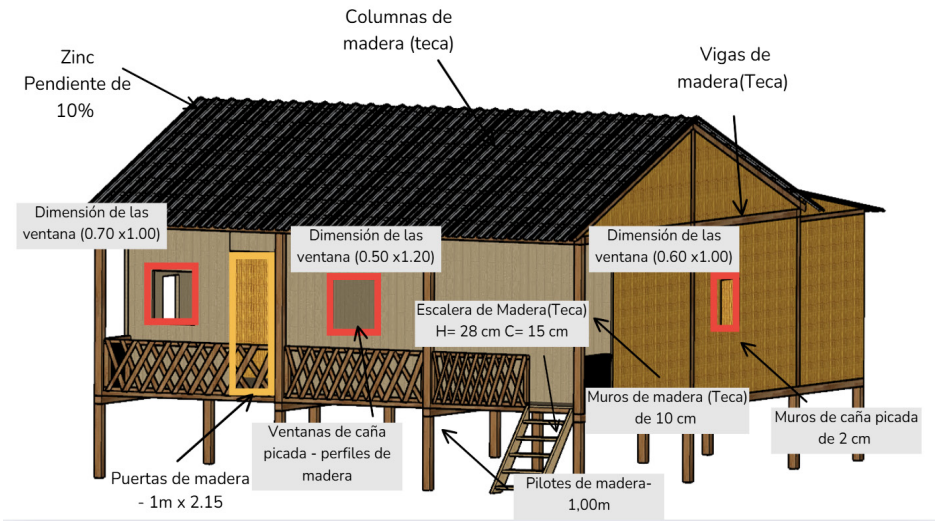


Figura 5. Análisis de los elementos arquitectónicos de la vivienda uno

Resultados de la Etapa 2

Figura 6. Aplicación de simuladores para la radiación solar en cada periodo de hora (Sun Earth tool, Sun - path)

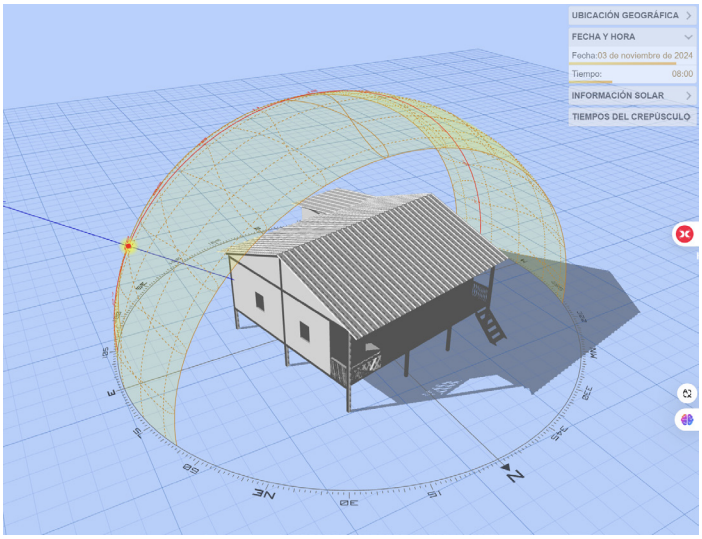


Figura 7. Aplicación de simuladores para la radiación solar de 8:00 - 9:00(Sun - path)

https://doi.org/10.56294/la2026286

Velocidad del viento(km/h)

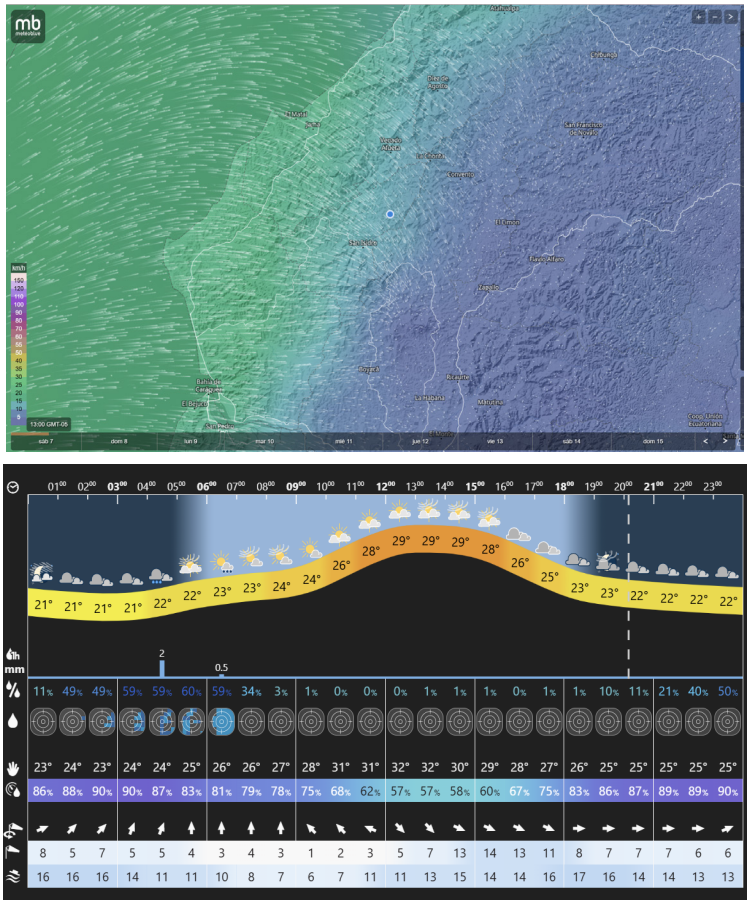


Figura 8. Aplicación de simuladores para la ventilación natural (meteoblue).

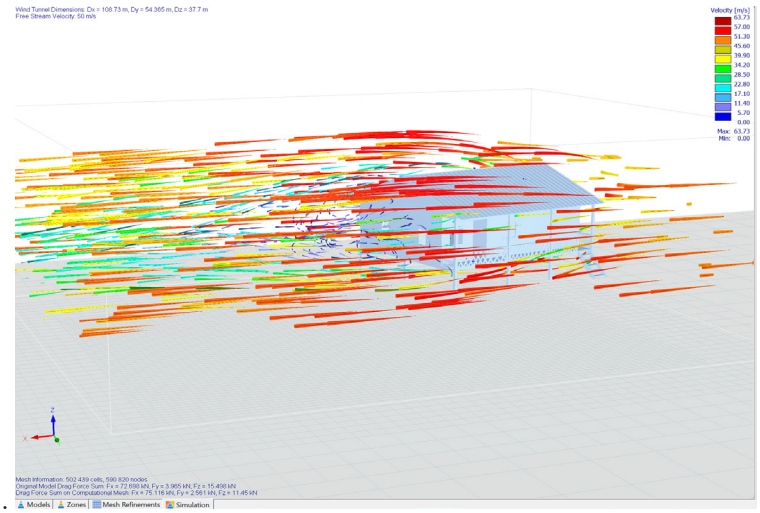


Figura 9. Aplicación de simuladores para la ventilación natural (Km/h) en cada periodo y zona

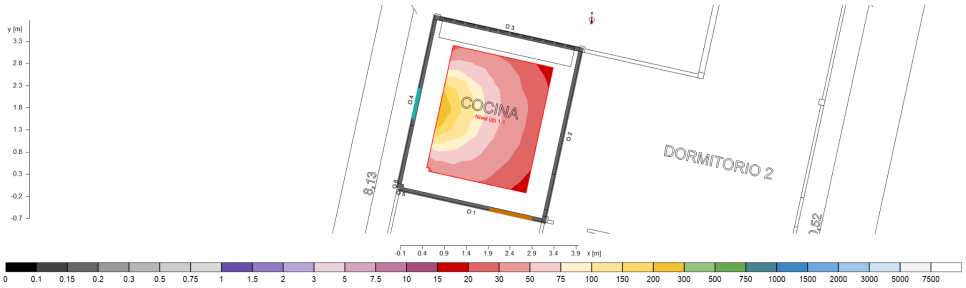
La ficha de medición de la ventilación de la primera vivienda también revela que la circulación del viento es muy variable. Se aprecia claramente que la velocidad del viento es baja en la sala y el comedor (3,76 a 6,50 km/h) y va aumentando progresivamente hacia la tarde, sugiriendo que la ventilación es mayor en este periodo, probablemente por la dirección del viento predominante en esta dirección. En el caso del baño se presentan las velocidades más altas (9,76 a 14,90 km/h), lo que indicaría una mayor exposición a las corrientes de viento, probablemente debido a su orientación y/o por la existencia de aberturas en la construcción, ya que el baño no se encuentra dentro de la vivienda. Por otro lado, la cocina da los valores más bajos con una velocidad que varía entre 0,80 y 2,07 km/h, lo que puede significar la existencia de obstáculos importantes para la difusión del viento o una orientación menos favorable a la corriente del viento; el dormitorio, por su parte, presenta velocidades moderadas de 3,10 a 4,20 km/h, lo que parecería indicar unas condiciones de ventilación más estables, pero también más limitadas, sobre todo por la mañana.

https://doi.org/10.56294/la2026286

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO										
ELABORADO POR :	JOSSELYN DELGADO , ARIEL FRANCO								HORA DE VISITA:	
FECHA: 03/12/24	COORDENADAS:			UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			SUROESTE			AREA: 80,66 M2
DATOS DE MEDICIONES IN SITU (VENTILACIÓN - VIENTO)										
ZONAS/ÁREA	8:00 a 9:00			11:00 a 12:00			13:00 a 14:00			Observación
SALA	BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			
	REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			
	BAJA (0-10 Km/h)	3,76 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	4,65 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	6,50 km /h	x	
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL		x	NATURAL		x	NATURAL		x	
DORMITORIO	BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			
	REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			
	BAJA (0-10 Km/h)	3,10 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	3,85 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	4,2 km/h	x	
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL		x	NATURAL		x	NATURAL		x	
COMEDOR	BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			
	REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			
	BAJA (0-10 Km/h)	3,76 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	4,65 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	6,50 km /h	x	
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL		x	NATURAL		x	NATURAL		x	
BAÑO	BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			
	REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)	14,90 Km/h	x	REGULAR (10 a 20 Km/h)			
	BAJA (0-10 Km/h)	9,76 Km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)			BAJA (0-10 Km/h)	8,41 Km/h	x	
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL		x	NATURAL		x	NATURAL		x	
COCINA	BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			BUENA (20 o Más Km/h)			
	REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			REGULAR (10 a 20 Km/h)			
	BAJA (0-10 Km/h)	0.,80 km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	1,30km/h	x	BAJA (0-10 Km/h)	2,07km/h	x	
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL		x	NATURAL		x	NATURAL		x	
OBSERVACIONES:										

Figura 10. Ficha mediciones in situ de la vivienda 1 (Ventilación)

Análisis de la iluminación por área (lux)



General		
Algoritmo de cálculo utilizada		Parte indirecta media
Flujo luminoso de la luminaria		0 lm
Superficie de evaluación 1	**Nivel útil 1.1**	
	horizontal	cilíndrico
$\bar{E}_m$	59.7 lx	45.6 lx
E_{min}	20.1 lx	14.7 lx
$E_{min}/\bar{E}_m$ (U_o)	0.34	0.32
E_{min}/E_{max} (U_d)	0.09	
E_z/E_h		0.95
Posición	0.75 m	1.20 m
Superficies principales	$\bar{E}_m$	U_o
M 1.5 (Techo)	34.4 lx	0.20
M 1.1 (Pared)	23 lx	0.50
M 1.2 (Pared)	24.8 lx	0.42
M 1.3 (Pared)	22.6 lx	0.51
M 1.4 (Pared)	10.1 lx	0.79

Figura 11. Aplicación de simuladores para la iluminación natural (lux) en cada periodo y zona

El análisis de iluminación que se presenta concierne a las viviendas vernáculas sometidas a evaluación mediante el simulador Relux. Para cada espacio analizado, temporales: 8:00-9:00, 11:00-12:00, 13:00-14:00. En las primeras fases, y en el caso de la sala y el comedor, se considera que la iluminación es buena (>101 lux): existe un correcto ingreso de la luz natural. En el caso del dormitorio, existe también una buena iluminación, si bien los niveles varían significativamente al horario, alcanzando 425 lux para el mediodía. Por el contrario, la cocina y el baño presentan un mal control de la iluminación; ambas tienen valores de iluminación regulares (11-100 lux) o inexistentes. En particular, el baño es un espacio fuera de la vivienda, cubierto con plástico y que no tiene iluminación artificial; es decir, situarse en esta habitación supone una debilidad en las condiciones de habitabilidad.

https://doi.org/10.56294/la2026286

USGP UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									VIVIENDA N°
ELABORADO POR :	JOSSELYN DELGADO , ARIEL FRANCO									HORA DE VISITA:
FECHA:	COORDENADAS:			UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			NORTE			AREA:
DATOS DE MEDICIONES IN SITU (ILUMINACION)										
ZONAS/ÁREA	8:00 a 9:00			11:00 a 12:00			13:00 a 14:00			Observación
SALA	BUENA (101- MAS LUX)	181 LX	X	BUENA (101- MAS LUX)	232LX	X	BUENA (101- MAS LUX)	123 LX	X	
	REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			
	BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL			NATURAL			NATURAL			
DORMITORIO	BUENA (101- MAS LUX)	114 LX		BUENA (101- MAS LUX)	395LX	X	BUENA (101- MAS LUX)	425 LX	X	
	REGULAR (11 a 100 LUX)		X	REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			
	BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL			NATURAL			NATURAL			
COMEDOR	BUENA (101- MAS LUX)	181 LX	X	BUENA (101- MAS LUX)	232LX	X	BUENA (101- MAS LUX)	123	X	
	REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			
	BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL			NATURAL			NATURAL			
BAÑO	BUENA (101- MAS LUX)			BUENA (101- MAS LUX)			BUENA (101- MAS LUX)			
	REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			REGULAR (11 a 100 LUX)			
	BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL			NATURAL			NATURAL			
COCINA	BUENA (101- MAS LUX)			BUENA (101- MAS LUX)			BUENA (101- MAS LUX)			
	REGULAR (11 a 100 LUX)	45.6LX	X	REGULAR (11 a 100 LUX)	59.7 LX	X	REGULAR (11 a 100 LUX)	63 LX	X	
	BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			BAJA (0-10 LUX)			
	INEXISTENTE			INEXISTENTE			INEXISTENTE			
	ARTIFICAL			ARTIFICAL			ARTIFICAL			
	NATURAL			NATURAL			NATURAL			
OBSERVACIONES:										
EL BAÑO SE ENCUENTRA FUERA DE LA VIVIENDA Y ESTA RECUBIERTO DE PLASTICO Y NO TIENE ILUMINACION ARTIFICIAL										

Figura 12. Ficha de simulaciones in situ de la vivienda 1 (Iluminación)

La vivienda presenta déficits importantes en iluminación y ventilación natural en muchos espacios, afectando así el confort térmico y lumínico. Las altas temperaturas, que oscilan entre 27ºC y 35ºC, en combinación con la falta de ventilación natural, producen un ambiente cálido e incómodo. De manera general, la vivienda no tiene un diseño que utilice los recursos de la naturaleza para conseguir el confort térmico y lumínico, generando un aire de incomodidad generalizado. La vivienda resulta húmeda en todas partes. Es decir, la vivienda siempre está húmeda porque no hay un aire fresco que circule, y las condiciones climáticas pueden conllevar unos malestares de mucho calor o de mucho frío o una producción excesiva de humedad, entonces resulta mejor promover el aire fresco, que contribuye a equilibrar la humedad, pues la casa resulta incómoda.

USGP UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									VIVIENDA #1
ELABORADO POR :	JOSSELYN DELGADO , ARIEL FRANCO									
FECHA: 03/12/24	COORDENADAS: 0°19'47.9"S 80°08'40.8"W			UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			NORTE			AREA: 80.66 M2
DATOS DE MEDICIONES IN SITU (TEMPERATURA)										
ZONAS/ÁREA	8:00 a 9:00			11:00 a 12:00			13:00 a 14:00			Observación
	UNIDADES EN °C									
SALA	ALTA (35-27°C)			ALTA (35-27°C)	29.9	X	ALTA (35-27°C)	29.3	X	
	MEDIA (26-18°C)	23.80	X	MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			
	BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			
DORMITORIO	ALTA (35-27°C)			ALTA (35-27°C)	30.5	X	ALTA (35-27°C)	28.7	X	
	MEDIA (26-18°C)	26.40	X	MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			
	BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			
COMEDOR	ALTA (35-27°C)	27.20	X	ALTA (35-27°C)	30.2	X	ALTA (35-27°C)	31.4	X	
	MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			
	BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			
BAÑO	ALTA (35-27°C)			ALTA (35-27°C)	32.7	X	ALTA (35-27°C)	33.1	X	
	MEDIA (26-18°C)	24.60	X	MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			
	BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			
COCINA	ALTA (35-27°C)			ALTA (35-27°C)	30.1	X	ALTA (35-27°C)	29.8	X	
	MEDIA (26-18°C)	23.80	X	MEDIA (26-18°C)			MEDIA (26-18°C)			
	BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			BAJA (17-15°C)			
PROMEDIO	**25.16**			**30.68**			**30.46**			
OBSERVACIONES:										

USGP UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO									VIVIENDA #1
ELABORADO POR :	JOSSELYN DELGADO , ARIEL FRANCO									
FECHA: 03/12/24	COORDENADAS:			UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:			NORTE			AREA: 80.66 M2
DATOS DE MEDICIONES IN SITU (HUMEDAD)										
ZONAS/ÁREA	8:00 a 9:00			11:00 a 12:00			13:00 a 14:00			Observación
SALA	ALTA -61%	64%	X	ALTA -61%	61%	X	ALTA -61%	%63%	X	
	MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			
	BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			
DORMITORIO	ALTA (-61%)	61%	X	ALTA (-61%)	62%	X	ALTA (-61%)	61%	X	
	MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			
	BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			
COMEDOR	ALTA (-61%)	63%	X	ALTA (-61%)	62%	X	ALTA (-61%)	61%	X	
	MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			
	BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			
BAÑO	ALTA (-61%)	78%	X	ALTA (-61%)	82%	X	ALTA (-61%)	84%	X	
	MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			
	BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			
COCINA	ALTA (-61%)	62%	X	ALTA (-61%)	63%	X	ALTA (-61%)	61%	X	
	MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			MEDIA (60%-40%)			
	BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			BAJA (-39%)			
PROMEDIO		**66%**			**66%**			**67%**		
OBSERVACIONES:										
EL BAÑO NO ESTA DENTRO DE LA VIVIENDA, ESTA EN EL EXTERIORI Y NO TIENE ILUMINACION ARTFICIAL POR ENDE TAMPOCO ESTA HECHO DEL MISMO MATERIAL DE LA VIVIENDA , TIENE COMO RECUBRIMIENTO PLASTICO , IMPIDIENDO EL CORRECTO CRUCE DE AIRE E ILUMINACIÓN										

Figura 13. Ficha mediciones in situ de la vivienda 1 (temperatura y humedad)

Análisis de software de confort térmico creado por el Centro para el Entorno Construido (CBE)

La simulación indica que las condiciones térmicas requeridas no llegan a satisfacerse según la normativa de la ASHRAE 55-2023. En cambio, a partir de una temperatura de 29,9 °C con un 64 % de humedad y con un bajo flujo de aire (0,1 m/s), el PMV de 1,77 indica una fuerte percepción de calor, señalando un PPD del 65 % que manifiesta un importante descontento de los habitantes. El clima que se muestra se halla más allá de la zona de confort de la carta psicométrica, de este modo, quedaba corroborada una diferencia de temperatura. Esta situación refuerza el hecho de que una humedad excesiva y un escaso intercambio de aire tengan una influencia considerable en la forma en que percibimos la situación.

Figura 14. Software de confort térmico CBE, vivienda 1

DISCUSIÓN

El presente estudio evalúa el confort térmico y lumínico de las viviendas vernáculas en el recinto Jejenal, parroquia San Isidro, Ecuador. A través de un análisis bioclimático integral y el uso de simulaciones computacionales, se identificaron deficiencias en la adaptación climática de las construcciones actuales. Los resultados obtenidos confirman la necesidad de optimizar estrategias pasivas, como la ventilación cruzada, el sombreado y la orientación de las aberturas, para mejorar la eficiencia térmica y lumínica.[6]

La investigación se sustenta en estudios previos de Bermello Moreira et al.[7] y Sigüencia Sojos et al.[8], quienes destacan el potencial de los materiales autóctonos como la caña guadua y la madera en la arquitectura sostenible. Sin embargo, se enfatiza que, sin un diseño adecuado, estos materiales pierden sus propiedades bioclimáticas. En contraste con estos trabajos, el estudio del recinto Jejenal adopta un enfoque más integral, considerando no solo los materiales y aberturas, sino también la relación con el entorno natural y la aplicación de tecnologías contemporáneas.[9,10]

Los hallazgos resaltan la falta de estrategias efectivas de captación solar y ventilación pasiva en las viviendas analizadas. Se verificó que la integración de vegetación como recurso bioclimático puede mejorar significativamente la regulación térmica y la calidad del aire interior. Asimismo, la combinación de conocimientos tradicionales con tecnologías digitales permite generar directrices para optimizar las condiciones de habitabilidad en entornos rurales.[10,11,12]

Finalmente, la investigación posiciona a las viviendas vernáculas del Jejenal como un patrimonio arquitectónico con un alto potencial de sostenibilidad. Se destaca la importancia de incorporar estrategias bioclimáticas en el diseño rural, minimizando la dependencia de sistemas artificiales y mejorando la eficiencia energética. Estos resultados pueden servir como base para futuras intervenciones arquitectónicas que promuevan un desarrollo sostenible en comunidades rurales ecuatorianas.[11,13,14,15]

CONCLUSIONES

El presente estudio pone de manifiesto la consideración de las viviendas vernáculas que pertenecen al recinto Jejenal como un patrimonio cultural y contemporáneo, y que, a pesar de sus limitaciones, el diseño de las mismas y sus materiales, tienen un gran potencial para incorporarlos en la práctica contemporánea de la sostenibilidad.

Se ha logrado concluir que la incorporación de principios bioclimáticos, permite mejorar de forma determinante el confort térmico y lumínico, minimizar la dependencia de recursos artificiales y optimizar los costes energéticos; en el caso del uso de materiales autóctonos mediante el uso de caña guadua y de madera, cuidadosamente procesadas y aplicadas, refuerzan la sostenibilidad de la propia vivienda.

Se consideran como estrategias clave la ventilación cruzada, la adecuada orientación, el sombreado pasivo y la elevación de las propias estructuras, como herramientas para conseguir unas condiciones de habitabilidad óptimas.

Se comprobó mediante simulaciones computacionales y mediciones “in situ”, que las viviendas no prestan las condiciones bioclimáticas óptimas,para la habitabilidad, destacando factores como la orientación, la ventilación pasiva o el control de la iluminación natural.

Se constató que las casas vernáculas al interior del recinto Jejenal no prestan las condiciones constructivas óptimas, respecto a la funcionalidad de espacios, materiales y procesos constructivos inadecuados.

La evaluación de las mediciones de temperatura, humedad, ventilación e iluminación en las cuatro viviendas objeto de estudio ha permitido describir patrones de confort térmico y lumínico desde el clima local y las características de la construcción de cada uno de los casos. Las mediciones evidencian unos cambios importantes en cuanto a la bioclimática de las viviendas, teniendo en cuenta principalmente la influencia de la orientación, los tipos de materiales y las pasivas de ventilación y de iluminación. Estas mediciones pueden servir de insumo básico a la optimización del diseño de las casas rurales sostenibles y pueden establecer las bases para mejorar el bienestar de las personas y reducir el uso de sistemas mecánicos de climatización e iluminación artificial.

Se determinó que el uso de los materiales autóctonos tal como la caña guadua y la madera representa una fortaleza fuerte a considerar, pero su uso implica requerir mejorar técnicas para sacar el mayor partido a sus bondades inherentes.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: David Ernesto Moreira Moreira, Josselyn Jamileth Delgado Moreira, Ariel Antonio Franco Intriago.
Curación de datos: David Ernesto Moreira Moreira, Josselyn Jamileth Delgado Moreira, Ariel Antonio Franco Intriago.
Análisis formal: David Ernesto Moreira Moreira, Josselyn Jamileth Delgado Moreira, Ariel Antonio Franco Intriago.
Redacción – borrador original: David Ernesto Moreira Moreira, Josselyn Jamileth Delgado Moreira, Ariel Antonio Franco Intriago.
Redacción – revisión y edición: David Ernesto Moreira Moreira, Josselyn Jamileth Delgado Moreira, Ariel Antonio Franco Intriago.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández Marín S. Salud y bienestar en el entorno construido: una perspectiva integradora. 2021. https://www.bing.com/ck/a?!&&p=083c72779165c5f5268c1e3622e4e4eb1d58ec044dee556cd44502e6ed122674JmltdHM9MTc0MjE2OTYwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=081fc92f-db46-6327-0c31-db04da6a6240&psq

2. Lechner N. Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects. 4th ed. John Wiley & Sons; 2014.

3. Hernández P. Diagrama Bioclimático de Givoni. Arquitectura Eficiente. 2014. https://bit.ly/3ys0tkI

4. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Pilar Baptista L. Metodología de la investigación. DIALNET; 2014. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008

5. Daneels A, Guerrero LF. Arquitectura de tierra en América Latina: Una obra colectiva de la Red Iberoamericana Proterra. Vol. 1. Hugo Pereira Gigogne; 2018.

6. Muñoz Durango C. TRANSFORMACIÓN DE LA HACIENDA SAN ISIDRO A UNA HOSTELERÍA. dspace.udla.edu.ec; 2013. https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3184/1/UDLA-EC-TARI-2013-21%28S%29.pdf

7. Bermello Moreira NS, Alcivar Vélez DE, Cobeña Macías DA. Análisis del confort higrotérmico en las viviendas con envolventes en caña guadúa, caso de estudio: Parroquia Chirijos del cantón Portoviejo. Repositorio San Gregorio; 2023. http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/3402

8. Sigüencia Sojos PE, Tola Martínez DDE. Influencia de la ventana en el confort térmico, lumínico y calidad del aire de las viviendas unifamiliares de la ciudad de Cuenca [Internet]. UCUENCA; 2019. https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/790c4e70-31b2-466e-bee7-39a4d0e7d794

9. Salman M. Sustainability and Vernacular Architecture: Rethinking What Identity Is. ResearchGate; 2018. https://www.researchgate.net/publication/330948349_Sustainability_and_Vernacular_Architecture_Rethinking_What_Identity_Is

10. Crawley DB, Lawrie L, Winkelmann FC, Buhl WF. EnergyPlus: Creating a New-Generation Building Energy Simulation Program. ResearchGate; 2001.. https://www.researchgate.net/publication/222517509_EnergyPlus_Creating_a_New-Generation_Building_Energy_Simulation_Program

11. Edwards S. Vernacular Architecture and the 21st Century. Arch Daily; 2011. https://www.archdaily.com/155224/vernacular-architecture-and-the-21st-century

12. Behar Rivero D. Metodología de la Investigación. Studocu; 2008 https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-la-concordia-mexico/gestion-del-talento-humano/behar-daniel-2008-metodologia-de-la-investigacion/13857524?utm_source=chatgpt.com

13. PRO ARQUITECTURA. La arquitectura vernácula como fuente de inspiración: Cómo adaptar técnicas tradicionales a la construcción sostenible actual. PRO ARQUITECTURA; 2023. https://www.proarquitectura.es/la-arquitectura-vernacula-como-fuente-de-inspiracion-como-adaptar-tecnicas-tradicionales-a-la-construccion-sostenible-actual/

14. Toala Zambrano LA, Cobeña Loor WD, Vinueza Mendoza GW, Quimis Chávez JE. Confort higrotérmico en proyectos de viviendas unifamiliares en la ciudad de Portoviejo. Dialnet; 2022 https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8377714

15. De Lapuerta J. ARQUITECTURA VERNÁCULA DE LA VIVIENDA. MCH Master; 2020. https://www.mchmaster.com/es/noticias/arquitectura-vernacula-de-la-vivienda/