



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis del muro trombe para mejorar el confort térmico: una revisión
de literatura

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en ingeniería civil

AUTOR:

Huaman Ramos, Neil Michael Douglas (orcid.org/0000-0001-7377-833X)

ASESOR:

MSc. Clemente Condori, Luis Jimmy (orcid.org/0000-0002-0250-4363)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, , docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Análisis del muro trombe para mejorar el confort térmico: una revisión de literatura", cuyo autor es HUAMAN RAMOS NEILL MICHAEL DOUGLAS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

ATE VITARTE, 30 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
: 09957407 ORCID: 0000-0002-0250-4363	Firmado electrónicamente por: LCLEMENTECO el 30-07-2024 18:38:42

Código documento Trilce: INV - 1694059



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, HUAMAN RAMOS NEILL MICHAEL DOUGLAS estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Análisis del muro trombe para mejorar el confort térmico: una revisión de literatura", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
HUAMAN RAMOS NEILL MICHAEL DOUGLAS DNI: 74031793 ORCID: 0000-0001-7377-833X	Firmado electrónicamente por: MHUAMANRA2 el 12- 08-2024 15:54:36

Código documento Trilce: INV - 1694058

Índice de Contenidos

Declaratoria de Autenticidad del Asesor	ii
Declaratoria de Originalidad del Autor.....	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	3
III. RESULTADOS.....	5
IV. CONCLUSIONES.....	13
REFERENCIAS.....	14
ANEXOS	17

Índice de Tablas

<i>Tabla 1:</i> Buscador y palabras clave.	4
<i>Tabla 2:</i> Muestra de Temperaturas.	10
<i>Tabla 3:</i> Comparación de absorción térmica según color.	11

Índice de Figuras

<i>Figura 1: Variación de Temperaturas</i>	5
<i>Figura 2: Eficiencia según el diámetro</i>	6
<i>Figura 3: Resultados de optimización</i>	7
<i>Figura 4: Prototipos de muestra</i>	10
<i>Figura 5: Diseño realizado para mayor absorción de calor.</i>	11

Resumen

El presente proyecto que lleva por nombre “Análisis del muro trombe para mejorar el confort térmico en viviendas altoandinas en temporadas de friaje”, tuvo como objetivo analizar la mejora del confort térmico en viviendas altoandinas en periodos de frío extremo mediante la implementación del muro trombe, esta investigación se desarrolló revisando estudios que aborden el confort térmico, la radiación solar y el muro trombe, inicio la metodología con búsquedas en fuentes literarias y en artículos de investigación de fuentes confiables, a partir de ello se seleccionaron temas de interés, luego se procedió con la recolección de datos. Se puede visualizar una serie de resultados donde destacan la energía solar pasiva, la radiación térmica, el consumo energético, el confort térmico y el sistema bioclimático (Muro trombe), algunos estudios hacen referencia a los materiales que se usan en este tipo de sistemas, sugiriendo así una serie de mejoras puede ser en la inclinación en el material, posición del sol entre otras condiciones, la variabilidad de los resultados y las condiciones de aplicación hacen que sea complicado adaptarlos a distintas situaciones. Por ello se requiere más investigación para mejorar el desempeño del muro trombe según la necesidad y la ubicación geográfica.

Palabras clave: confort térmico, radiación térmica, calefacción, muro trombe.

Abstract

The present project, which is called "Analysis of the trombe wall to improve thermal comfort in high Andean homes in cold seasons", had the objective of analyzing the improvement of thermal comfort in high Andean homes in periods of extreme cold through the implementation of the trombe wall, This research was developed by reviewing studies that address thermal comfort, solar radiation and the trombe wall, the methodology began with searches in literary sources and research articles from reliable sources, from this topics of interest were selected, then we proceeded with data collection. A series of results can be displayed where passive solar energy, thermal radiation, energy consumption, thermal comfort and the bioclimatic system (Trombe wall) stand out, some studies refer to the materials used in this type of systems, Thus suggesting a series of improvements may be in the inclination of the material, position of the sun among other conditions, the variability of the results and the application conditions make it difficult to adapt them to different situations. Therefore, more research is required to improve the performance of the trombe wall according to the need and geographical location.

Keywords: thermal comfort, thermal radiation, heat, heating, wall trombe.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se van implementando tecnologías que tengan un sistema solar pasivo ello para aprovechar al máximo la luz solar, la construcción sostenible y ecológica es lo que influye para realizar estos estudios con el objetivo de garantizar la calidad de vida. Los módulos de fachadas con acondicionamiento ecoeficientes y de doble acristalamiento se observan disminuciones en cuanto a requerimiento de calefacción (Sacht, Braganca y Almeida, 2013). Los estudios de energías renovables en edificios están siendo beneficiosos nos permite identificar valores de los cuales podemos utilizar como el tiempo de convergencia o la estabilidad esto en simulaciones de lo cual los resultados son óptimos (Waibel, Wortmann, Evins y Carmeliet, 2020). La climatización en edificaciones tiene como objetivo mantener el confort térmico, esto genera hasta un 40% de consumo energético, por ello se propone aprovechar el clima en diseño de la arquitectura (Rodriguez, Marinez y Gonzales, 2021). La implementación de un sistema de calefacción solar térmica que utiliza tubos de vacío para calentar fluidos térmicos y aprovecha las energías del sol como una fuente que proporciona energía primaria garantiza un mejor confort térmico (Vargas, Yampasi, Tirado y Patzi, 2016). Por otro lado, se diseñaron paredes que cuentan con aislamiento en su exterior, en la construcción de una casa que utilizo como material el adobe se registra un incremento de temperatura hasta en un 1,46 °C y disminuye la utilización de energía en 42,18%. (Zhang, 2016). Menciona sobre la optimización de diseño arquitectónico, contribuir en el diseño para una construcción más eficaz en los recursos y energía, por ello mediante encuestas se visualiza la necesidad de informar sobre la optimización en recursos renovables (Wortmann, Cichocka, Waibel 2022). La adición de materiales que se consideren sostenibles mejora el confort térmico del proceso constructivo (Calderón, 2019). La problemática PI1 es ¿Qué estudios nos permiten realizar la implementación del muro trombe? PI2 ¿cuáles son las diferencias del muro convencional con el muro mejorado? PI3 ¿Qué estudios podemos realizar para regular el confort térmico? PI4 ¿los resultados de los estudios que se han revisado son generales y podemos aplicarlos en diferentes condiciones? La teoría de la justificación Esta investigación tiene como objetivo resolver las deficiencias de conocimiento de la población y descubrir cómo funciona correctamente el sistema

muro trombe en viviendas de zonas altoandinas, teniendo en cuenta estudios e investigaciones anteriores. Los resultados obtenidos se utilizarán como base para futuras investigaciones. En esta investigación se demuestra que la aplicación de una técnica constructiva, que mejora el confort térmico interno en viviendas altoandinas, ayudará a establecer un sistema bioclimático adecuado y económico. Como justificación práctica el de analizar los diseños y parámetros termodinámicos. Luego como justificación metodológica se tiene los diseños previos existentes que sirven como antecedentes para favorecer un diseño óptimo, OI1 Identificar estudios que nos permitan implementar el muro trombe. OI2 describir las diferencias del muro convencional con el muro mejorado OI3 identificar estudios que regulen el confort térmico. OI4 Evaluar los resultados de los estudios realizados a diferentes condiciones y aplicaciones.





II. METODOLOGÍA

El enfoque de la “análisis del muro trombe para mejorar el confort térmico: una revisión de literatura” se centra en narrar la recopilación, síntesis y análisis crítico de investigaciones previas sobre este tema. La metodología comienza con una exhaustiva búsqueda en distintos orígenes académicos y científicos, introduciendo base de datos confiables, revistas científicas relevantes y actas de conferencias. Se seleccionan estudios que abordan directamente el tema mediante criterios predefinidos de inclusión y exclusión. Posteriormente, se extraen datos relevantes de cada estudio, detallando métodos, resultados y conclusiones alcanzadas. Luego, se realiza un análisis minucioso evaluando la metodológica y la consistencia de los resultados, identificando posibles sesgos o limitaciones. Se sintetizan los hallazgos para identificar patrones comunes y áreas de discrepancia en la literatura revisada.

Finalmente, se interpretan los resultados en su conjunto y se formulan conclusiones basadas en la evidencia recopilada, con implicaciones para futuras investigaciones y aplicaciones en ingeniería civil y construcción. Se consultaron múltiples bases de datos como Scopus, Scielo y Science direct, así como los motores de búsqueda en Google Académico en el que se han encontrado documentos en varios idiomas incluyendo español, inglés, portugués y entre otros, los datos recopilados se organizan en diferentes palabras claves utilizadas como es confort térmico, muro trombe, radiación térmica, calefacción solar, así mismo se buscaron más artículos científicos utilizando las palabras claves ya mencionadas, seguidamente se pusieron distintos criterios de elección para ver los artículos más resaltantes, para ello se tuvo 3 puntos importantes para seleccionar como es la preselección, selección inicial y la selección final, por lo que durante la primera etapa se introducen las palabras claves en la segunda se pasa el primer filtro en el que se identificó últimos artículos publicados en 5 años y en la selección final se eligieron los de mayor relevancia al tema de investigación, por lo que al llevar este proceso de selección se identificaron un total de 30 artículos que fueron entre tesis, artículos y materiales bibliográficos, en el que como ya de menciono se utilizaron los más relevantes para la redacción de este artículo, el cual es de mucha relevancia aproximarse a la consideraciones éticas y de mayor integridad científica lo cual

implica el poder garantizar el proteger la confidencialidad de aquella información obtenida por lo que es importante evitar el plagio y poder citar de manera correcta cada fuente utilizada, así que estas consideraciones éticas y de integridad científica son esenciales para asegurar la autenticidad y credibilidad de los resultados que se obtuvieron de este estudio.

Tabla 1: Buscador y palabras clave.

Base de datos	Palabras clave
	Muro Trombe Calefacción solar Radiación térmica Confort térmico
	Muro Trombe Calefacción solar Radiación térmica Confort térmico
	Muro Trombe Calefacción solar Radiación térmica Confort térmico
	Muro Trombe Calefacción solar Radiación térmica Confort térmico

Fuente: Elaboración Propia.

III. RESULTADOS

El estudio se enfoca en la utilización del muro trombe para calefacción solar, para este proyecto se realizó pruebas experimentales entre los meses de junio y julio obteniendo resultados de las radiación solar y de la temperatura registrada en la Figura 1 se puede visualizar que la radiación solar registrada fue de 7.03 KWh/m².día, por ello en un colector solar es de 19 KWh/día, donde por la ubicación del muro trombe el sol empieza a incidir desde las 9:30 am y culmina a las 4:00 pm debido a las características de la zona donde hay edificios y árboles, en la Figura 2 se puede visualizar la variación de la temperatura en consecuencia del tiempo, la temperatura exterior tuvo una variación de 6° C (7:30 am) a una máxima de hasta 26°C (4:00 pm) a partir de estas condiciones empezó a funcionar desde las 9:00 am, cuando se registraban temperaturas de 16°C el interior y de 11°C el exterior. Donde el sistema tardo hasta 3 horas en lograr alcanzar la temperatura requerida de 19.5°C, a partir de ello se pudo verificar que la temperatura incremento en 22.7°C a las 6:00 pm (Vargas, Yampasi, Tirado y Patzi, 2016)

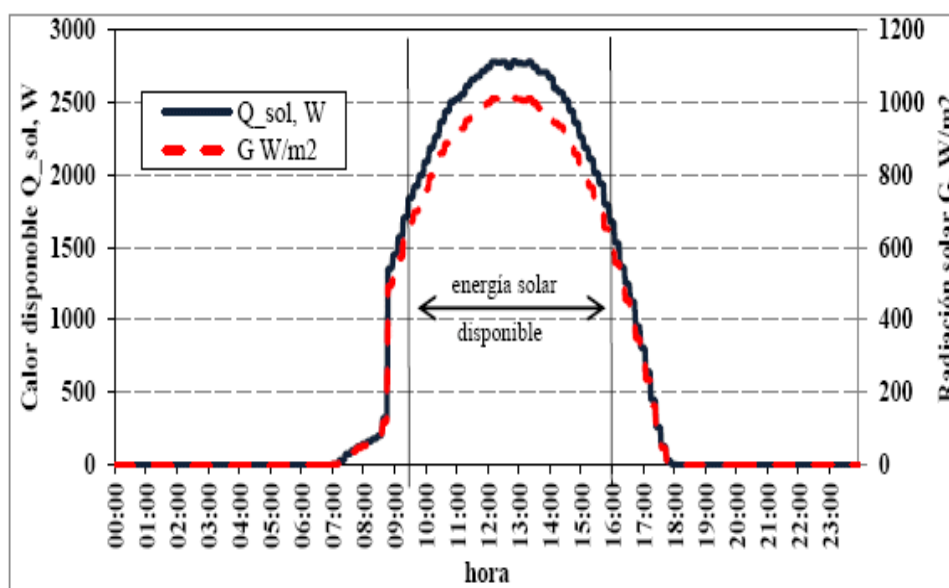


Figura 1: Variación de Temperaturas

En este estudio se observa que los sistemas de calefacción solar para usos en industrias y en viviendas como en termas solares y en calefacción solar, por lo general se utilizan paneles solares para poder absorber energía solar convirtiendo en calor para transferir a un fluido (por lo general agua o aire) que va circulando a

través de él, este estudio evalúa el rendimiento de colector solar y del fluido al interior de la tubería con distintas secciones transversales, los diámetros son de 5.12,6.16 y 10 mm, se utilizó el ANSYS Fluent. el cual es una herramienta que sirve para poder estudiar el comportamiento del fluido en distintos escenarios, se han obtenido resultados con (CFD) donde la sección 10 mm alcanzó una temperatura hasta de 300°K siendo su eficiencia del 68%, en la sección de 5.12 mm hasta 51% de eficiencia y en el 6.16 mm hasta de 60% de eficiencia (Toapanta, Xavier y Sarzoza, 2020)

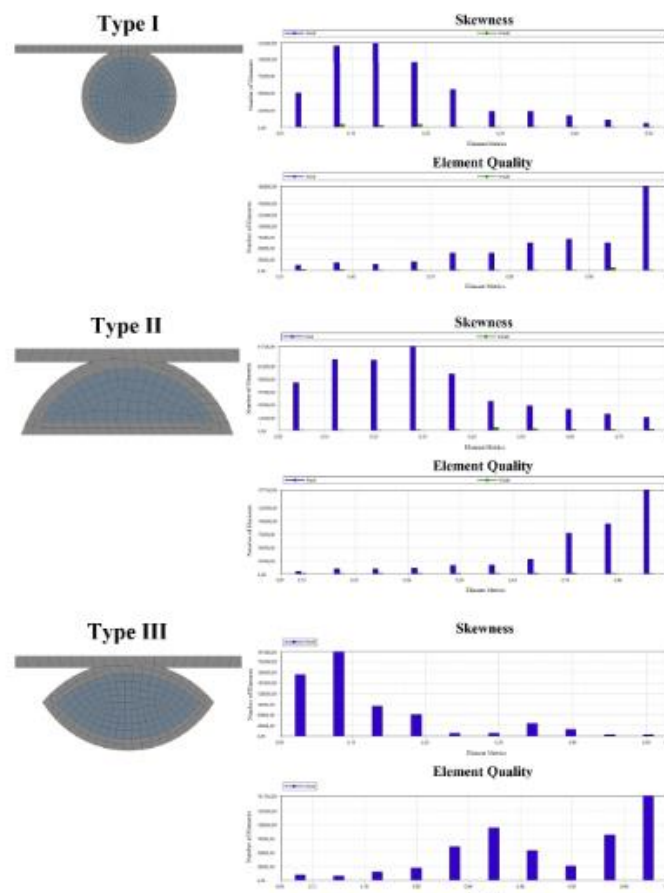


Figura 2: Eficiencia según el diámetro

En este estudio se tiene como objetivo determinar con el método de trabajo paramétrico las mejores soluciones de sistema pasivos de captación de energía solar que se pueden agregar a edificaciones existentes para mejorar el confort térmico interior, tomando como caso de estudio el clima de la sierra. Para encontrar la mejor solución para el área de estudio, la simulación termodinámica EnergyPlus

se integra con un proceso de análisis de optimización metamodelo automatizado utilizando el algoritmo BDFOpt, utilizando técnicas avanzadas de aprendizaje automático usando una pequeña cantidad en estudios de características. (Giraldo y Arango, 2020)

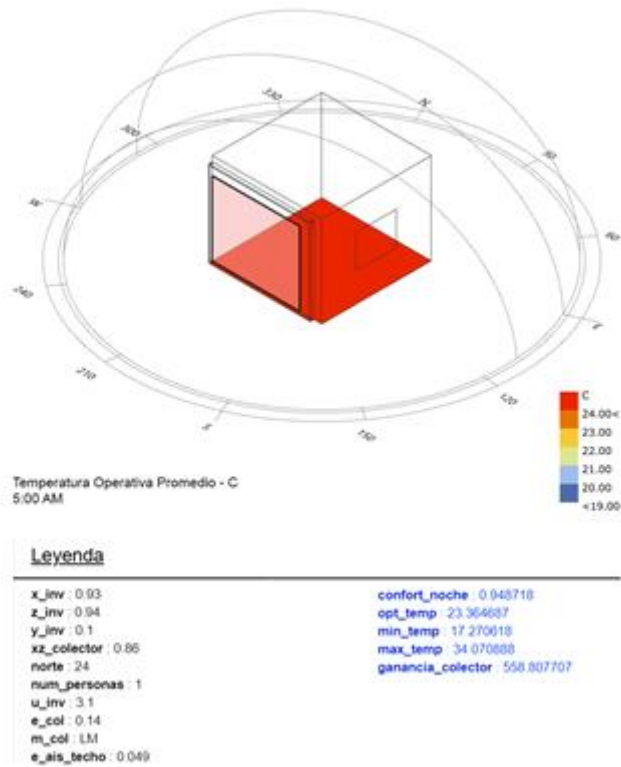


Figura 3: Resultados de optimización

En este estudio se observa la factibilidad de la calefacción solar en Bariloche con una temperatura de 8.4°C media anual, mediante colectores y almacenamientos de agua de un reservorio esto utilizarlo a través de piso radiante, así tomando modelos térmicos y dinámicos, se busca optimizar el sistema, esta se puede cumplir hasta por 5 colectores de 20 tubos y un tanque de 63 m³, discutiendo así los motivos que es aprovechar el recurso solar y la gran demanda de calefacción mejores distribuidos en el tiempo, cuenta con potencial para ser aplicado en Sudamérica por la demanda de calefacción (JUANICO, GONZALEZ, 2020)

En este estudio se va a realizar un análisis completo del captador solar basado en modelos de plásticos LDPE el cual está apoyado encima de un tejado y funcionando por termosifón, este diseño Deberán solucionarse las altas resistencias hidráulicas

y los bajos ángulos de inclinación. Para optimizar los parámetros del colector para lograr un buen rendimiento en condiciones de termosifón, se ha creado un modelo con consideraciones termodinámicas. Los mecanismos termo hidráulicos son tan cruciales como los fenómenos termo solares, como lo demuestra el fuerte acoplamiento que produce este modelado entre las variables. Las dimensiones de los conductos, el volumen y la altura del tanque, la cantidad y calidad de capas de cristal, la inclinación que se observa y las condiciones climáticas son algunos de los casos que hemos estudiado. Se verifica que este captador, durante todo el año, puede producir agua caliente sanitaria a una temperatura mínima de 45 °C. Para techos inclinados 20° o más, se puede utilizar una manguera de LDPE de 100 metros de diámetro 1,5" para zonas templadas y tropicales. Una manguera de 2" de diámetro también podría lograr el objetivo deseado para techos horizontales. El aumento del tanque mejora ligeramente los rendimientos, mientras que el uso de mangueras más largas y muchas capas envolventes resulta en peores rendimientos, según el modelo (Juanicó, Di Lalla, González, 2018)

En este estudio la productividad térmica de un sistema solar para calentar el agua con colectores de placa plana de 4 m² en Irlanda, se muestra en este artículo. Un sistema de circulación forzada en el hogar, que estaba disponible en el mercado, incluía un subsistema automatizado que regulaba las extracciones de agua caliente y el funcionamiento de un calentador de inmersión auxiliar. La temperatura del agua en el fondo del tanque de agua caliente fue de 59,9 °C, mientras que el fluido de salida del colector registró una temperatura máxima de 70,4 °C durante un año. La energía diaria promedio anual recolectada fue de 19,6 MJ/d, mientras que el serpentín solar proporcionó 16,2 MJ/d. La eficiencia del sistema fue de 37,8 %, la fracción solar fue de 32,2 %, la eficiencia del colector fue de 45,6 % y la pérdida de la tubería de suministro fue de 3,2 MJ/d. El 16,4% de la energía captada fue perdida en las tuberías de suministro. (Ayompe, Duffy 2019)

En este estudio se propone que para techos inclinados 20° o más, se puede utilizar una manguera de LDPE de 100 metros de diámetro 1,5" para climas tropicales y templados. Una manguera de 2" de diámetro también podría lograr el objetivo deseado para techos horizontales. El aumento del tanque mejora ligeramente los rendimientos, mientras que el uso de mangueras más largas y muchas capas envolventes resulta en peores rendimientos, según el modelo. Ambos sistemas

están hechos de polietileno de alta densidad (HDPE), cubiertos con EPS como aislamiento. Tres partes diferentes de los depósitos de calor fueron medidas: la parte superior, la parte intermedia y la parte inferior. Se analizó la eficiencia térmica de los sistemas y la pérdida de calor en los embalses. En comparación con LCSHS, LCSHP demostró un rendimiento superior. Para LCSHP, las temperaturas y eficiencias más altas fueron 49,7°C y 40,9%; para LCSHS, 47,8°C y 37,8%. Los dos sistemas operaron de manera similar a los sistemas tradicionales. Se recomienda, por lo tanto, para clientes de bajos ingresos que no tienen acceso a fuentes de energía convencionales. Los sistemas propuestos tienen un costo aproximadamente 6 veces menor que los sistemas actuales (Guimarães, Araujo, Moraes, Martins, Alves, Barbosa, 2019).

Para comparar la eficiencia térmica que ofrecen ambos prototipos, se construirán ambos prototipos. Este estudio examina las diferencias entre los muros trombe y condicionales en términos de confort térmico. Un prototipo de 1m x 1.30 m con la vivienda tradicional a escala junto a un muro tradicional estará construido. Muro trombe perfeccionado. Un prototipo de 1m x 1.30 m con la vivienda tradicional a escala junto a un muro trombe tradicional estará construido. La estructura se cubre con una capa gruesa transparente de plástico, a la que se le añade una capa de nylon poliamida que se empleará. Para proteger el muro trombe y evitar la pérdida de calor, los rayos solares ya no deberían cubrir el muro trombe. En el nivel del piso, el muro trombe tendrá piedras de canto rodado de 2" de diámetro que se pintarán en negro. Como se muestra en los planos anteriores, se utilizará plástico grueso negro para forrar las paredes internas del muro trombe, el cual tendrá tuberías de PVC de 2" pulgadas. La temperatura promedio del muro trombe tradicional es de 18.5°C. La temperatura promedio del muro trombe mejorado es de 22°C. El muro trombe mejorado transmite casi 4°C más que el muro trombe convencional y disminuye el porcentaje de humedad en un 1.5%. (sanchez, 2023).

Tabla 2: Muestra de Temperaturas.

	TEMPERATURA PROM.	HUMEDAD PROM.
MURO TROMBE CONVENCIONAL	18.5°C	54.3%
MURO TROMBE MEJORADO	22.1°C	53.1%
VIVIENDA A ESCALA N°1	16°C	62.1%
VIVIENDA A ESCALA N°2	22°C	53.1%
MEDIO AMBIENTE	14.5°C	43.8%

Fuente: Sánchez (2023)



Figura 4: Prototipos de muestra

Este estudio tiene lugar en la México, cuenta con un clima mayor tiempo seco y templado, en este estudio se propone la regularización del confort térmico a través de un diseño de colores, por ello las ventanas requieren de sombras, mediante un ventilación, ganancia solar, ganancia directa del sol, Es importante recordar que estas son recomendaciones y que, dependiendo del grado o intensidad de la aplicación, Se estudió una alteración en la inercia térmica de los materiales, la absorción y la emisividad de los materiales para establecer una propuesta que mantenga en la vivienda una zona de confort térmico durante la mayor parte del año. Un reemplazo de las superficies acristaladas y una reorganización de la superficie. Para facilitar la comparación y el análisis de las variables propuestas para el diseño base, se incluyó un sistema sencillo de acondicionamiento de aire en cada una de las zonas térmicas. Por ejemplo, cuando la temperatura de la edificación es inferior a los 20°C, se activa la ventilación; cuando la temperatura supera los 27°C, se activa la calefacción. (Rodriguez, Marinez, Gonzales, 2020).

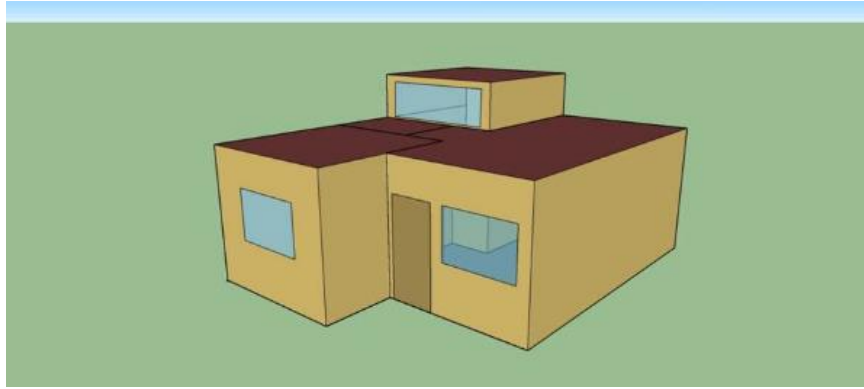


Figura 5: Diseño realizado para mayor absorción de calor.

Tabla 3: Comparación de absorción térmica según color.

	Resistividad	Absortividad térmica	Absortividad solar	Absortividad visible
P. Blanca	0.06	0.96	0.35	0.36
P. Negra	0.06	0.98	0.98	0.98

Fuente: Gonzales (2020)

La arquitectura computacional performativa en este estudio se visualiza subcategorías como sostenibilidad, funcionalidad, costo y estructura. En esta investigación se estudia la energía solar, la radiación solar, la luz natural, el impacto ambiental, el costo de ciclo de vida, el confort térmico teniendo en consideración los aspectos de funcionalidad. Obteniendo como resultado la optimización de los parámetros existentes, las distribuciones para los objetivos y su desempeño también la utilización de algoritmos que optimicen, se busca el estudio previo de estudios similares y se procede a la comparación para encontrar las diferencias con la arquitectura computacional performativa (Ekici, Cubukcuoglu, Turrin, Sariyildiz, 2018).

En este estudio se define la conceptualización del diseño impulsado por energía. El objetivo de este estudio es relevar las compensaciones que se pueden generar al diseñar estas áreas para obtener mejor rendimiento de energía, por ello estudio propone ideas generacionales de formas urbanas mediante la simulación y el modelado, combina modelos paramétricos con software de sistemas de energía. Con el fin de establecer un modelo de generación de forma urbana basado en modelos de simulación y optimización, a su vez revisa la actualidad de la

tecnología basada en simulación y en optimización a su vez analiza la aplicación en diseños urbanos a gran escala que estén orientados en la energía, esto para aprovechar las energías naturales en beneficio de la construcción y el medio ambiente (Shi, Fonseca, Schlueter, 2017)

En este estudio para respaldar la urbanización y el crecimiento demográfico en los países en vías de desarrollo, se necesitan cada vez más nuevos edificios. Es esencial que estos edificios sean económicos, térmicamente eficientes y respetuosos con el medio ambiente. Cuando se trata de edificios con ventilación natural en climas cálidos y secos, este último elemento es especialmente crucial. Para maximizar el uso de este material, es necesario analizar el diseño térmico de los muros construidos con bloques de tierra comprimida (CEB). El propósito de esta investigación fue examinar experimentalmente el rendimiento térmico de un edificio de prueba que cuenta con dos escenarios de ventilación y tres diseños distintos de pared externa. Se emplearon sensores térmicos en el edificio de pruebas para determinar La temperatura del aire dentro y fuera, así como la temperatura de la superficie de las paredes, son variables. El clima interior está influenciado por la ubicación de las capas de las paredes, según los hallazgos. La mayor disminución de las variaciones de temperatura interna ocurre cuando se coloca la capa de CEB en el interior. La mejor manera de evitar el sobrecalentamiento en áreas del edificio que se utilizan principalmente durante la noche es colocar la capa de CEB en el exterior. La mejor manera de mejorar el clima interior, en comparación con la ventilación continua, es la ventilación nocturna, independientemente del diseño de la pared. El patrón de ocupación de los espacios de los edificios, junto con la adición, se destacan (Hema, Messan, Lawane, Soro, Nshimiyimana, Moeseke 2021)

IV. CONCLUSIONES

En conclusión, se puede observar que los estudios necesarios es identificar la ubicación de la vivienda y la dirección por donde sale el sol esto implica un diseño donde se puede obtener mejores resultados en el estudio de los componentes del muro trombe como los materiales. Este estudio nos permite conocer conceptos básicos de confort térmico y del muro trombe como un sistema bioclimático.

En conclusión, se pudo identificar la diferencia entre un muro trombe y un muro tradicional evidenciando así estudios realizados y metodologías para la obtención de datos en las cuales se observó un monitoreo constante, contando con equipos calibrados, es así como se observó la variación de temperaturas al momento de implementar este tipo de sistemas.

Los resultados muestran que la aplicación de técnicas de arquitectura bioclimática en modelos de construcción en serie para viviendas puede tener un impacto significativo, ya que el diseño puede usarse para una mayor cantidad de viviendas y tener un mayor alcance. en la disminución del consumo de energía o en la disminución del estrés térmico. La importancia de mencionar la simulación dinámica como una herramienta útil para predecir el comportamiento térmico de una edificación antes del proceso de construcción, con el fin de evaluar cualitativamente varias opciones en el proceso de diseño y elegir la más adecuada.

En conclusión, la construcción sostenible de una casa se logra utilizando recursos naturales como el barro, madera y yeso, para conservar la energía y lograr el confort térmico al interior de la habitación. Las consideraciones que se deben de observar nos necesarias para un diseño, se observan distintos diseños donde se puede realizar las aplicaciones de cada uno de ellos dependiendo a las condiciones que se tienen, cabe precisar que la ingeniería y la arquitectura están empleando la optimización en construcción donde se busca aprovechar al máximo las energías solares para brindar un mejor confort térmico.

REFERENCIAS

H. M. SACHT, L. BRAGANCA y M. ALMEIDA 2013 Fachadas con muro Trombe y doble acristalamiento: En ciencia energética para diferentes climas portugueses. vol. 65 no. Extra-1 [consulta 13 de junio 2024]. DOI 10.3989/ic.2013.v65.iExtra-1 Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ic.2013.v65.iExtra-1>.

S. RODRIGUEZ, O. MARINEZ, C. GONZÁLES 2021 Evaluation by dynamic simulation of thermal behavior in a house of social interest with the incorporation of bioclimatic architecture strategies in Guanajuato, Mexico. Vol.22 no. 1 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.22201/fi.25940732e.2021.22.1.004 Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2021.22.1.004>.

P. VARGAS, P. YAMPASI, X. TIRADO y A. PATZI 2016 Implementation of A Solar Thermal Heating System: Energy and Economic Analysis. Vol. 1 no. 16 [consulta 13 de junio 2024] Disponible en: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR TÉRMICO: ANÁLISIS ENERGÉTICO Y ECONÓMICO (scielo.org.bo).

F. CALDERON 2019 An Evaluation Of The Improvement Of Thermal Comfort With The Incorporation Of Sustainable Materials In Self-Build Dwellings In Bosa, Bogota, Columbia. Vol. 9 no. 2 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.22320/07190700.2019.09.02.03 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.03>.

L. TOAPANTA, A. XAVIER, W. SARZOSA 2020 Análisis CFD de un colector de placa plana con distintas secciones transversales. Vol. 11 no. 2 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.29019/enfoque.v11n2.601 Disponible en: <https://doi.org/10.29019/enfoque.v11n2.601>.

J. GIRALDO, J. ARANGO 2020 Optimization process in the design of passive solar heating system. vol. 16 no. 2 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.37116/revistaenergia.v16.n2.2020.357 Disponible en: <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v16.n2.2020.357>.

S. VEGA 2023. "Análisis de la eficiencia térmica de muros Trombe convencionales y muros Trombe mejorados con panel térmico solar de aire, para viviendas de las

zonas altoandinas del departamento de Apurímac” [consulta 13 de junio 2024]
Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/667518>.

C. WAIBEL, T. WORTMANN, R. EVINS, J. CARMELIET 2019 “Building energy optimization: An extensive benchmark of global search algorithms” vol. 189 no. 218 [consultado 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.enbuild.2019.01.048 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.01.048>.

E. JUANICÓ, N. DI LALLA, D. GONZÁLEZ 2018 Full thermal-hydraulic and solar modeling to study low-cost solar collectors based on a single long LDPE hose vol. 73 no. 187 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.rser.2017.01.126 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.126>

T. WORTMANN, J. CICHOCKA, C. WAIBEL 2022 “Simulation-based optimization in architecture and building engineering—Results from an international user survey in practice and research” vol.289 [consultado 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.enbuild.2022.111863 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.111863>.

P. VARGAS, P. YAMPASI, X. TIRADO y A. PATZI 2016 Implementation of A Solar Thermal Heating System: Energy and Economic Analysis. Vol. 1 no. 16 [consulta 13 de junio 2024] Disponible en: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CALEFACCIÓN SOLAR TÉRMICO: ANÁLISIS ENERGÉTICO Y ECONÓMICO (scielo.org.bo).

A. ABANTO, M. KARKRI, G. LEFEBVRE, M. HORN, L. SOLIS, M. GÓMEZ 2018 “Thermal properties of adobe employed in Peruvian rural areas: Experimental results and numerical simulation of a traditional bio-composite material” vol. 6 no.177 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.cscm.2017.02.001 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2017.02.001>

G. KIKI, P. NSHIMIYIMANA, C. KOUCHADE, A. MESSAN, A. HOUNGAN y P. ANDRE 2023 “Physico–mechanical and durability performances of compressed earth blocks incorporating quackgrass straw: An alternative to fired clay” vol. 403 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.conbuildmat.2023.133064 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133064>

B. EKICI, C. CUBUKCUOGLU, M. TURRIN, S. SARIYILDIZ 2018 “Performative computational architecture using swarm and evolutionary optimisation: A review” vol. 147 [consultado 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.buildenv.2018.10.023 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.023>

Z. SHI, A. FONSECA, A. SCHLUETER 2017 A review of simulation-based urban form generation and optimization for energy-driven urban design vol. 121 no.119 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.buildenv.2017.05.006 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.05.006>

S. RODRIGUEZ, O. MARINEZ, C. GONZÁLES 2021 Evaluation by dynamic simulation of thermal behavior in a house of social interest with the incorporation of bioclimatic architecture strategies in Guanajuato, Mexico. Vol.22 no. 1 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.22201/fi.25940732e.2021.22.1.004 Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2021.22.1.004>.

L. JUANICO, A. GONZALEZ 2020 “Solar heating in buildings by using a large storage water tank” vol. 33 no. 93 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.4067/S0718-83582018000200153 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582018000200153>

E. GUIMARÃES, M. ARAUJO, M. DE MORAES, MARCIO A. MARTINS, B. ALVES, E. BARBOSA 2019 “Influence of the absorber tubes configuration on the performance of low-cost solar water heating systems” vol. 222 no.22 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.jclepro.2019.03.020 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.020>

L. AYOMPE, A. DUFFY 2019 “Analysis of the thermal performance of a solar water heating system with flat plate collectors in a temperate climate” vol. 58 no. 447 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.applthermaleng.2013.04.062 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2013.04.062>

C. HEMA, A. MESSAN, A. LAWANE, D. SORO, P. NSHIMIYIMANA, G. MOESEKE 2021 “Improving the thermal comfort in hot region through the design of walls made of compressed earth blocks: An experimental investigation” vol. 38 [consulta 13 de junio 2024] DOI 10.1016/j.job.2021.102148 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.102148>

ANEXOS

TURNITIN BACH. HUAMAN RAMOS.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Sergio Rodriguez Miranda, Omar Martínez Alvarez, Catalina González Nava. "Evaluación por simulación dinámica del comportamiento térmico en una casa interés social con la incorporación de estrategias de arquitectura bioclimática en Guanajuato, México", Ingeniería Investigación y Tecnología, 2021
Publicación

4%

2

repositorioacademico.upc.edu.pe
Fuente de Internet

3%

3

Submitted to Universidad Privada del Norte
Trabajo del estudiante

1%

4

www.scielo.org.pe
Fuente de Internet

1%

5

dokumen.pub
Fuente de Internet

1%

6

ebuah.uah.es
Fuente de Internet

<1%

7

www.slideshare.net
Fuente de Internet

ANEXO 1: FUENTE SCOPUS

Informes de la Construcción

Registrar [Entrar](#)

[Acercas de](#) [Equipo editorial](#) [Indexación](#) [Envíos](#) [Anuncios](#) [Últimos números](#) [Archivo](#) [Revistas CSIC](#) [BUSCAR](#)

[INICIO](#) / [ARCHIVOS](#) / [VOL. 65 NÚM. EXTRA-1 \(2013\)](#) / [Artículos](#)

Fachadas con muro Trombe y doble acristalamiento: El ciencia energética para diferentes climas Portugueses

H. M. Sacht
University of Minho

L. Bragança
University of Minho

M. Almeida
University of Minho

DOI: <https://doi.org/10.3989/ic.11.152>

Palabras clave: Fachada, eficiencia energética, muro Trombe, doble acristalamiento

RESUMEN

Esta investigación aborda el estudio de fachadas con cristales de altas prestaciones y muros Trombe. El artículo presenta los resultados de la investigación en curso sobre un nuevo concepto en sistemas de fachada, denominado "Módulos de fachada para el acondicionamiento ecoeficiente de edificios", especialmente enfocado a la eficiencia energética de muros Trombe y módulos con doble acristalamiento. Haciendo uso del software DesignBuilder se realizaron simulaciones de una estancia, analizando distintos conjuntos de fachadas modulares. Para la realización de las simulaciones se consideraron dos tipos de módulos de doble acristalamiento, dos configuraciones de muros Trombe, tres climas diferentes en Portugal y cuatro orientaciones solares. Se compararon los requerimientos de calefacción de cada una de las configuraciones, observándose que tanto los muros Trombe como los módulos de doble acristalamiento presentaron disminuciones significativas en cuanto a requerimientos de calefacción. De las configuraciones analizadas, la mayoría presentó demandas energéticas de calefacción menores a lo especificado en la normativa portuguesa (ROOTE).

DESCARGAS

22 / 25



PDF

PUBLICADO

2013-09-24

CÓMO CITAR

Sacht, H. M., Bragança, L., & Almeida, M. (2013). Fachadas con muro Trombe y doble acristalamiento: El ciencia energética para diferentes climas Portugueses. *Informes De La Construcción*, 65(Extra1), 11-22. <https://doi.org/10.3989/ic.11.152>

Más formatos de cita

NÚMERO

[Vol. 65 Núm. Extra-1 \(2013\)](#)

Enviar un artículo

EDITORIAL
CSIC

eISSN: 1988-3254
ISSN-L: 0020-0883
DOI: 10.3989/ic

Idioma

English
Español (España)

Indexación y calidad

Journal Citation Reports
Clarivate
2022

Journal Citation Reports (JCR)

JIF 2022 (2 años): **0.600**
JIF 2022 (5 años): **0.400**

Q4 (64/68)
Construction & Building Technology

Journal Citation Indicator (CJI)

JCI 2022: **0.08**

Q4 (83/89)
Construction & Building Technology

Scopus

ANEXO 2: FUENTE SCIELO



artículos búsqueda de artículos

sumario anterior próximo autor materia búsqueda home alfab

[Ingeniería, investigación y tecnología](#)
versión On-line ISSN 2594-0732*versión impresa* ISSN 1405-7743

Ing. invest. y tecnol. vol.22 no.1 Ciudad de México ene./mar. 2021 Epub 30-Jul-2021

<https://doi.org/10.22201/ifi.25940732e.2021.22.1.004>

ARTÍCULOS

Evaluación por simulación dinámica del comportamiento térmico en una casa interés social con la incorporación de estrategias de arquitectura bioclimática en Guanajuato, México

Evaluation by dynamic simulation of thermal behavior in a house of social interest with the incorporation of bioclimatic architecture strategies in Guanajuato, Mexico

Sergio Rodríguez-Miranda¹
<http://orcid.org/0000-0002-2456-1596>

Omar Martínez-Álvarez²
<http://orcid.org/0000-0001-5314-1745>

Catalina González-Nava³
<http://orcid.org/0000-0003-2846-4766>

Servicios Personalizados

Revista

- SciELO Analytics
- Google Scholar H5M5 (2021)

Artículo

- nueva página del texto (beta)
- Artículo en XML
- Referencias del artículo
- Como citar este artículo
- SciELO Analytics
- Traducción automática
- Enviar artículo por email

Indicadores

Links relacionados

Compartir

Otros

Otros

Permalink

ANEXO 3: FUENTE SCIELO



artículos búsqueda de artículos

sumario anterior próximo autor materia búsqueda home alfab

[Revista INVI](#)
versión On-line ISSN 0718-8358

Revista INVI vol.33 no.93 Santiago ago. 2018

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582018000200153>

ARTÍCULOS

Calefacción solar en edificaciones con acumulación en gran reservorio de agua

Solar heating in buildings by using a large storage water tank

Luis E. Juanicó¹
<http://orcid.org/0000-0003-2422-647X>

Alejandro D. González²
<http://orcid.org/0000-0002-0234-0960>

Servicios Personalizados

Revista

- SciELO Analytics
- Google Scholar H5M5 (2021)

Artículo

- Español (pdf)
- Artículo en XML
- Como citar este artículo
- SciELO Analytics
- Traducción automática

Indicadores


Links relacionados

Compartir

Otros

Otros

Permalink

 Access through your institution

Purchase PDF









Building and Environment




Volume 147, January 2019, Pages 356-371



Performative computational architecture using swarm and evolutionary optimisation: A review

Berk Ekici ^{a b} , Cemre Cubukcuoglu ^{a c} , Michela Turrin ^a  , I. Sevil Sariyildiz ^a 

Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.023>

[Get rights and content](#)

Highlights

Re

Int

Da

En

Ma

Im

au

Ap

Eu

Ad

re

Aut

Fer


Sh

—

—

[Access through your institution](#)


[Purchase PDF](#)



ELSEVIER

Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 73, June 2017, Pages 187-195



Full thermal-hydraulic and solar modeling to study low-cost solar collectors based on a single long LDPE hose

Recommen

Full-duplex Gbit/s 4-QAM

Optik, Volume 1
Ruijiao Zhang,

Full hyperfine ionized mot

Journal of Quan
Safa Bouazza

Full spatial c electron osc

Optik, Volume 1
Qiuyuan Zhang

Show 3 more


Article Met





Citations

Citation Index

Captures

Readers:



Luis E. Juanicó  , Nicolás Di Lallo , Alejandro D. González 

Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.126>


[Get rights and content](#) 

Highlights

- Thermal-hydraulic modeling of thermosiphon system.
- Thermo-solar modeling of hose collector.
- Polymeric solar water heater.
- Finite difference modeling.
- Sensitivity analysis of the solar water system.

Abstract



A comprehensive analysis of low-cost solar collectors based on a single long plastic LDPE hose resting on a roof and working by thermosiphon is performed. This lay-out involves two challenging issues, high hydraulic resistances and low tilt angles, which shall be solved. We have developed a full thermal-hydraulic and thermal-solar modeling to optimize the collector's parameters to achieve a good performance under thermosiphon conditions. This modeling leads to strong coupling effects between the variables, showing that thermal-hydraulic mechanisms are as important as thermal-solar phenomena. We have investigated several cases comprising variation in the collector's parameters: hose diameter and length, tank height and volume, number and quality of glazing layers, roof tilt angle and climatic conditions. It is found that, all year round, this




Applied Thermal Engineering
Volume 58, Issues 1–2, September 2013, Pages 447–454


[Access through your institution](#)
[Purchase PDF](#)

Analysis of the thermal performance of a solar water heating system with flat plate collectors in a temperate climate

L.M. Ayompe , A. Duffy ¹ 

[Show more](#) 

[Add to Mendeley](#)
[Share](#)
[Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2013.04.062>
[Get rights and content](#) 

Recommen

Experimenta
novel solar v


Solar Energy, Ya
Wei Wu, ..., Xia

Numerical si
parameters c

Solar Energy, Ya
Zhang Jiandong

Software for
systems

Renewable and
Carlos Eduardo
Debastiani

[Show 3 more](#) 

Article Met

Citations


Citation Indee

Captures

Readers:

Mentions

News Mentions:



Highlights

- The thermal performance of an SWHS with flat plate collectors is presented.
- An automated sub-system was integrated to mimic operation in domestic dwellings.
- Field trial data were collected over a year in a temperate climate.
- Results of the daily, monthly and annual performance are presented.

Abstract

The thermal performance of a solar water heating system with 4m² flat plate collectors in Dublin, Ireland is presented in this paper. The experimental setup consisted of a commercially available forced circulation domestic scale system fitted with an automated sub-system that controlled hot water draw-offs and the operation of an auxiliary immersion heater. The system was tested over a year and the maximum recorded collector outlet fluid temperature was 70.4°C while the maximum water temperature at the bottom of the hot water tank was 59.9°C. The annual average daily energy collected was 19.6MJ/d, energy delivered by the solar coil was 16.2MJ/d, supply pipe loss was 3.2MJ/d, solar fraction was 32.2%, collector efficiency was 45.6% and system efficiency was 37.8%. Supply pipe losses represented 16.4% of energy collected.

ANEXO 7: FUENTE SCIELO



[Revista de Investigaciones Altoandinas](#)

versión On-line ISSN 2313-2957

Rev. investig. Altoandin. vol.20 no.3 Puno ago. 2018

<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.394>

ARTÍCULO ORIGINAL

Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú

Thermal comfort in an adobe room with heat storage system in the andes of Peru

Antonio Holguino Huarza^{1*}, Luis Olivera Marocho² & Katterine Ursula Escobar Copa³

¹ Departamento Académico de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno Perú

² Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno Perú

³ Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Juliaca Puno Perú

* Autor para correspondencia email: aholquinohh1@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue la evaluación del confort térmico al interior de la habitación

Servicios Pers

Revista

SciELO Ar

Artículo

Español (p)

Artículo er

Referencia

Como cita

SciELO Ar

Traducción

Enviar arti

Indicadores


Links relacion

Compartir

Otros

Otros

Permalink

 Access through your institution

[Purchase PDF](#)





Journal of Building Engineering




Volume 38, June 2021, 102148



Improving the thermal comfort in hot region through the design of walls made of compressed earth blocks: An experimental investigation

Césaire Hema ^{a, b}  , Adamah Messan ^a, Abdou Lawane ^a, Doma Soro ^a, Philbert Nshimiyimana ^{a, c}, Geoffrey van Moeseke ^b

Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102148>

[Get rights and content](#) 

Highlights

- The study investigates effect of location of wall thermal layers on comfort.
- Real-case building allowed the measurement of thermal performance of walls.
- CEB layer inside lead to better damping of indoor temperature swing.
- CEB layer outside is relevant for the building spaces occupied at night.
- Comparison of nocturnal and continuous ventilation is conduct.

Abstract

There is growing need for new buildings to support the urbanization and demographic boom in developing countries. These buildings should be environmentally friendly, economically accessible and, most importantly, thermally efficient. The latter aspect is particularly important when dealing with naturally ventilated buildings in hot-dry regions. For this purpose, the thermal design of walls based on compressed earth blocks (CEB) need to be studied in order to achieve optimal use of this material. The present study aimed at experimentally analysing the thermal performance of a test building which has three different design (wall layers) of external wall and two scenario of

Recor

From t
the by

Building
Matthie

Influe
on adk

Constru
G. Arays

Passiv
comfo

Building
Mateale
Garcia c

Show 3

Articl

Citatio

Citation

Captur

Readers

 OPEN