

**Análisis comparativo entre vivienda bioclimática y vivienda control, construido por Hábitat para la Humanidad, ubicada en el Cantón El Niño, San Miguel, El Salvador.**

**Comparative analysis between bioclimatic housing and control housing, built by Habitat for Humanity, located in El Niño Canton, San Miguel, El Salvador.**

Hernán José Hernández Durán.

Arquitecto e Investigador, Universidad de Oriente.

hhernandez@univo.edu.sv

<https://orcid.org/0000-0003-0344-9770>

**Resumen.**

La investigación se centró en conocer las características necesarias en la implementación de diseño de vivienda de interés social con componentes bioclimáticos, esto para generar una propuesta que con los parámetros de confort en la temperatura e iluminación de estas.

Para esto fue necesario realizar un análisis comparativo entre la vivienda bioclimática y la vivienda control construidos para Hábitat por la Humanidad El Salvador, las cuales se encuentra ubicadas en el Cantón El Niño del Municipio de San Miguel, esta información es necesaria para conocer el funcionamiento de la vivienda bioclimática, mejorando la calidad de vida de sus habitantes, teniendo en cuenta factores como la temperatura de la vivienda y la iluminación natural.

Este tipo de estudio es importante conocer, pues abre las puertas a un modelo constructivo en el país, generando mejores propuestas de viviendas de interés social, y de esta manera mejorando el nivel de vida de la población.

**Palabras claves:** Vivienda bioclimática, Vivienda de interés social, Arquitectura Verde.

**Abstract.**

The research focused on knowing the necessary characteristics in the implementation of social interest housing design with bioclimatic components, this to generate a proposal that with the comfort parameters in temperature and lighting of these.

For this, it was necessary to carry out a comparative analysis between the

bioclimatic house and the control house built for Habitat for Humanity El Salvador, which are located in the El Niño Canton of the Municipality of San Miguel, this information is necessary to know the operation of bioclimatic housing, improving the quality of life of its inhabitants, taking into account factors such as the temperature of the house and natural lighting.

This type of study is important to know, because it opens the doors to a constructive model in the country, generating better proposals for social housing, and thus improving the standard of living of the population.

**Keywords:** Bioclimatic housing, Social interest housing, Green Architecture.

Introducción.

El Salvador es el país de Centroamérica con menor extensión territorial, teniendo la cantidad de 21 mil kilómetros cuadrados uno de los principales problemas que sufre la población es la falta de vivienda digna, siendo este uno de los países con mayor densidad poblacional en América Latina, el cual posee un déficit habitacional que afecta a 8 de cada 10 salvadoreños (INCAE, 2016), y el 35.2% de las familias salvadoreñas forman parte del porcentaje

de Pobreza Multidimensional en el país (PNUD, 2015), la vivienda es uno de los aspectos fundamentales que deben ser intervenidos para brindar mejores condiciones de vida a la población.

Es necesario atender las necesidades habitacionales que se presentan además de las múltiples problemáticas que viven día a día miles de salvadoreños, ya que, si no se atienden, con el tiempo estas podrían aumentar haciendo más difícil poder solucionar estas urgentes necesidades; para ello se vuelve necesaria la búsqueda de soluciones a la problemática de vivienda, nuevos métodos, materiales constructivos de alta calidad, con una reducción de costos, amigables con el medio ambiente y con los habitantes de estas viviendas.

**Enunciado del problema.**

¿Habrá una diferencia significativa entre una vivienda construida de forma convencional y una vivienda bioclimática, utilizando técnicas de climatización natural? ¿Cómo afecta directamente a los usuarios de las viviendas?

**Objetivos**

Realizar un análisis comparativo entre la vivienda bioclimática y la vivienda control construidas por Hábitat El Salvador.

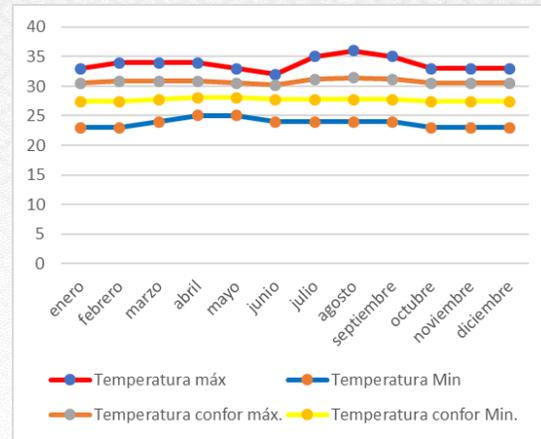
Evaluar las condiciones climáticas en el interior de las viviendas, a través de tomas de temperatura de los materiales y generales del espacio.

Evaluar la cantidad de iluminación natural en el interior de las viviendas.

**Metodología.**

Se coordinó un horario de visitas a las viviendas entre la Universidad de Oriente y Hábitat para la Humanidad, por la mañana, por la tarde y al anochecer, con esto se busca tener diferentes datos de temperatura según la hora del día, también se recolectaron datos de niveles de luminosidad de las viviendas teniendo las luces apagadas; realizó la toma de información en la vivienda bioclimática y en la vivienda control, la cual está a 30m de distancia una de la otra.

A continuación, se presentan los resultados entre las viviendas:



**Figura 1:** Niveles de temperatura en San Miguel, El Salvador año 2021.

Las mediciones de temperatura realizadas en la vivienda bioclimática y la vivienda control fueron en el mes de agosto del año 2021; con los niveles de temperatura se calculó la temperatura máximo y mínimo de confort.

**Tabla 1:** Temperatura de confort máximo y mínimo según El Salvador.

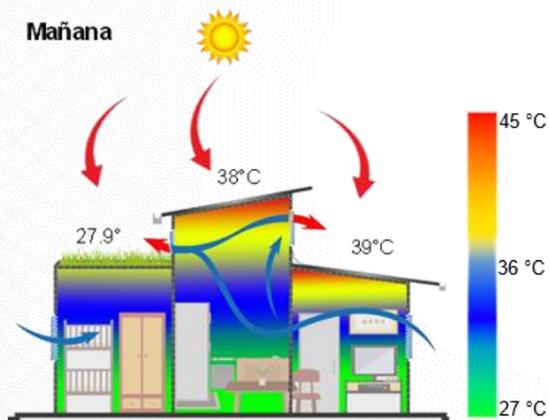
Temperatura mes de agosto en San Miguel El Salvador 2021	
Máx.	36° C
Min.	24° C
T Conf. máx.	31.5° C
T Conf. min.	27.7° C

La temperatura de confort máximo y la temperatura de confort mínimo son los valores extremos de temperatura en los que una persona se siente cómoda y no experimenta ni frío ni calor excesivo.

La temperatura de confort máximo es la temperatura más alta a la que una persona se siente cómoda, mientras que la temperatura de confort mínimo es la temperatura más baja a la que una persona se siente cómoda.

Según los datos registrados en observatorios de climas se concluye que la temperatura de confort máximo es de 31.5°C, mientras que la temperatura mínima de confort es de 27.7°C.

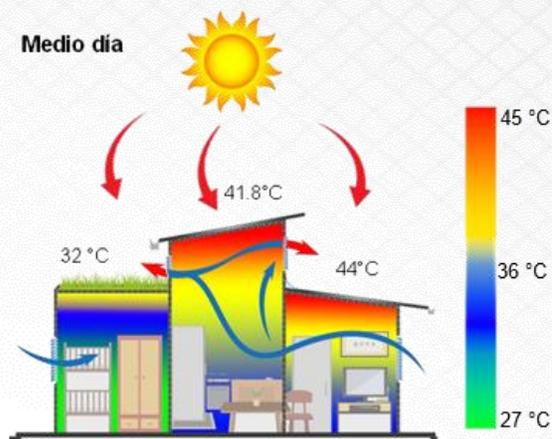
**Vivienda bioclimática**



**Figura 2:** Vivienda bioclimática en horas de la mañana.

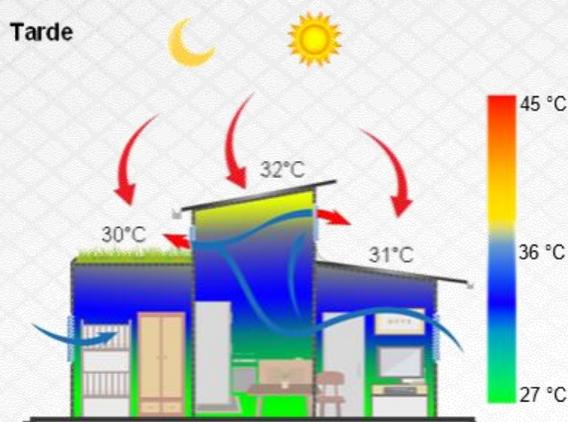
Los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura a 39°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual es disipado por las ventanas cenitales ubicado en la parte superior de la nave central, la losa en el interior de los dormitorios alcanzan una temperatura

entre los 27.6°C y 27.9°C manteniendo el interior fresco; la temperatura general de la vivienda en su nivel máximo de calor oscila entre los 29.6°C a 31.2°C.



**Figura 3:** Vivienda bioclimática en horas del mediodía.

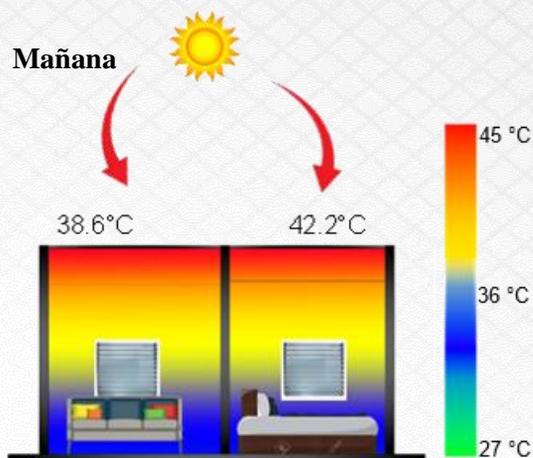
Los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura a 45°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual es disipado por las ventanas cenitales ubicado en la parte superior de la nave central, la losa en el interior de los dormitorios alcanza una temperatura entre los 29°C y 32°C manteniendo el interior fresco; la temperatura general de la vivienda en su nivel máximo de calor oscila entre los 33°C a 34°C.



**Figura 4:** Vivienda bioclimática en horas por la tarde.

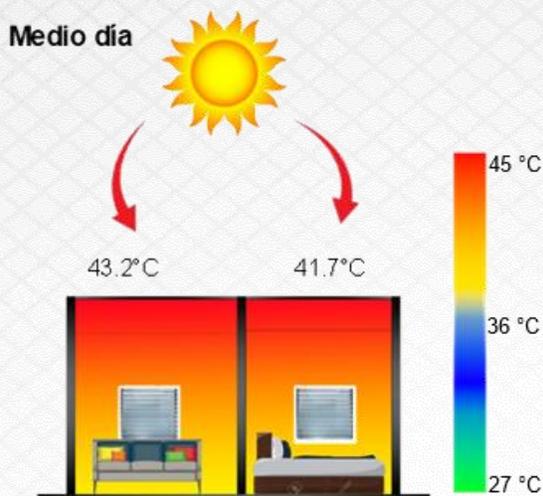
Esquema de la vivienda bioclimática por la tarde, en que los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura a 32°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual es disipado por las ventanas cenitales ubicado en la parte superior de la nave central, la losa en el interior de los dormitorios alcanzan una temperatura entre los 28°C y 30°C manteniendo el interior fresco; la temperatura general de la vivienda en su nivel máximo de calor oscila entre los 29.2°C a 30.8°C.

**Vivienda control.**



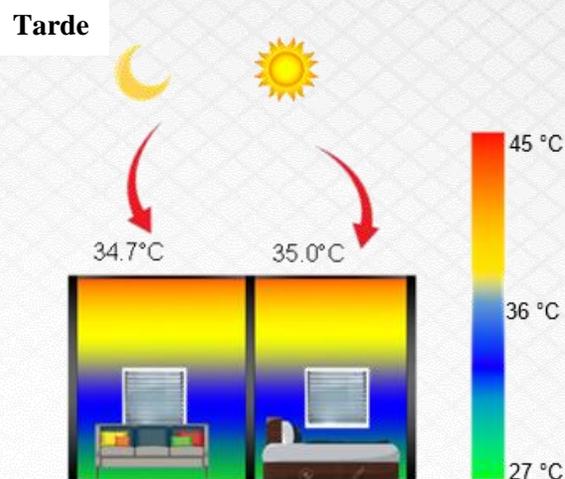
**Figura 5:** Vivienda control en horas de la mañana.

Esquema de la vivienda control por la mañana, en que los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura entre 38.6°C y 42.2°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual por mantener una altura máxima de 3.33 m en la cumbre y una altura mínima de 2.74 m y no posee cielo falso el calor se propaga por la casa, teniendo que recurrir a métodos de climatización artificiales como el ventilador en el caso de los habitantes de esta vivienda.



**Figura 6:** Vivienda control en horas del mediodía.

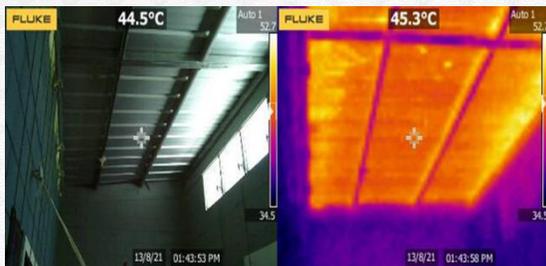
Los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura entre 43.2°C y 41.7°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual por mantener una altura máxima de 3.33 m en la cumbre y una altura mínima de 2.74 m y no posee cielo falso el calor se propaga por la casa, teniendo que recurrir a métodos de climatización artificiales como el ventilador en el caso de los habitantes de esta vivienda.



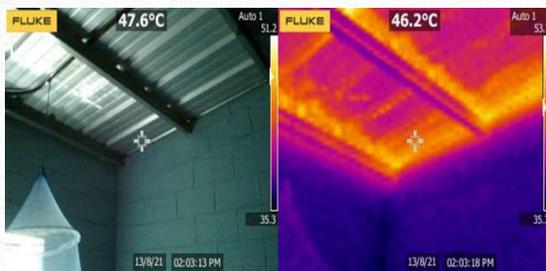
**Figura 7:** Vivienda control en horas de la tarde.

Los niveles máximos de la temperatura del material del techo “lámina galvanizada” alcanza el nivel de temperatura entre 34.7°C y 35.0°C siendo la mayor fuente de propagación del calor el cual por mantener una altura máxima de 3.33 m en la cumbre y una altura mínima de 2.74 m y no posee cielo falso el calor se propaga por la casa; tomando en cuenta la hora 4:40 p.m. que fue tomadas las temperaturas la temperatura de la vivienda comienza a disminuir, pero aún se mantiene una temperatura cálida teniendo que recurrir a métodos de climatización artificiales como el ventilador en el caso de los habitantes de esta vivienda.

**Materiales generadores de calor en las viviendas.**



**Figura 8:** material generador de calor en la vivienda bioclimática.



**Figura 9:** material generador de calor en la vivienda bioclimática.

Es importante conocer acerca de los materiales generadores de calor, pues pueden afectar la temperatura y la humedad en un espacio, si se conocen estos materiales, se puede ajustar la temperatura y la humedad de manera más precisa para crear un ambiente cómodo y saludable.

**Tabla 2:** Niveles de lux en vivienda bioclimática a las 9:45 a.m. con luces artificiales apagadas

Espacio	Promedio de lux en vivienda	Lux mínimos recomendados	Lux óptimo	Lux máximo
Dormitorio 1	201 lux	100 lux	150lux	200 lux
Dormitorio 2	151.7 lux	100lux	150 lux	200 lux
Comedor	122.7 lux	100 lux	150 lux	200 lux
Cocina	220 lux	100 lux	150 lux	200 lux
Sala	45 lux	200 lux	300 lux	500 lux
Baño	7.30 lux	100 lux	150 lux	200 lux

	Cumple con los lux necesarios
	No cumple con los lux necesarios

**Tabla 3:** Niveles de lux en vivienda control a las 10:35 a.m. con luces artificiales apagadas.

Espacio	Promedio de lux en vivienda	Lux mínimos recomendados	Lux óptimo	Lux máximo
Dormitorio 1	19.8 lux	100 lux	150lux	200 lux
Dormitorio 2	52.3 lux	100lux	150 lux	200 lux
Comedor	29.9 lux	100 lux	150 lux	200 lux
Cocina	31.8 lux	100 lux	150 lux	200 lux
Sala	140.9 lux	200 lux	300 lux	500 lux
Baño	2.2 lux	100 lux	150 lux	200 lux

	Cumple con los lux necesarios
	No cumple con los lux necesarios

La iluminación es esencial para la salud y el bienestar del ser humano, los niveles de lux adecuados pueden ayudar a reducir el cansancio visual, la fatiga y la tensión, así como mejorar el estado de ánimo y el rendimiento cognitivo; además mantener los niveles de lux adecuados también puede ayudar a reducir los costos de energía al evitar la sobrecarga de iluminación y utilizar solo la cantidad necesaria de luz.

**Conclusiones.**

Es importante identificar las fuentes de emisión de calor, en ambas viviendas la fuente de transmisión de calor es la cubierta de techo de lámina galvanizada, pero lo que diferencia las viviendas es la forma de eliminación del calor, a través de la utilización de mayor altura de las paredes y ventilación cenital en la vivienda bioclimática, además de la utilización de losas verdes en el área de los dormitorios, mientras la vivienda control, además de poseer una buena ubicación con respecto a los puntos cardinales con una ventilación natural de sur a norte y una buena iluminación natural de oriente a poniente, haciendo que esta vivienda posea mejores niveles de eficiencia energética al utilizar menos iluminación y ventilación artificial.

La vivienda control, a pesar de que está construido con los mismos materiales que la vivienda bioclimática no posee paredes a doble, ni ventanas cenitales, además de no aprovechar de la mejor manera la ubicación según los puntos cardinales, por lo cual se hace necesario mayor consumo eléctrico con respecto a la iluminación y ventilación artificial.

**Recomendaciones.**

Tomando en cuenta la información se puede apreciar la importancia desde el proceso de diseño de una edificación, los materiales a utilizar y la orientación.

La vivienda bioclimática de Hábitat para la Humanidad cumple con la función de climatizar y ahorro de energía eléctrica, la recomendación está orientada la losa verde, es necesario indagar opciones de construcción más económicas y que disminuyan la temperatura de forma natural.

Se puede reducir aún más la temperatura utilizando aislantes térmicos en la parte inferior del techo.

Con respecto a la vivienda control, se puede buscar la reducción de los niveles de calor en el interior utilizando aislantes térmicos en la parte inferior de los techos de lámina galvanizada, cielo falso, o la utilización de otro material de cubierta.

**Referencias**

Hernández, O. (2018). DEFICIT DE VIVIENDA EN EL SALVADOR Y CUANTAS FAMILIAS NECESITAN VIVIENDA Y CUAL ES EL PORCENTAJE QUE EL GOES CUMPLE. Vice Ministerio de Vivienda y

Desarrollo Urbano, San Salvador, San Salvador. Recuperado el 23 de junio de 2021, de <http://www.transparencia.gob.sv/instituciones/mop/documents/239881/download>

INCAE. (2016). Estado de la vivienda en Centro América. Recuperado el 23 de junio de 2021, de [http://x.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/Estado\\_de\\_la\\_Vivienda\\_en\\_CA.pdf](http://x.incae.edu/ES/clacds/publicaciones/pdf/Estado_de_la_Vivienda_en_CA.pdf)

PNUD. (2015). Medición multidimensional de la pobreza. San Salvador. Recuperado el 23 de junio de 2021, de [https://www.undp.org/content/dam/el\\_salvador/docs/povred/Medici% c3% b3n% 20 Multidimensional% 20de% 20la% 20Pobreza% 20El% 20Salvador.pdf](https://www.undp.org/content/dam/el_salvador/docs/povred/Medici%c3%b3n%20Multidimensional%20de%20la%20Pobreza%20El%20Salvador.pdf)

Rodríguez, J. (1999). Información censal relevante para la medición del déficit habitacional. Recuperado el 23 de junio de 2021, de División de Población: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5472/S9950308.pdf?sequence=1#page=193>