

# Metodología para el análisis bioclimático de la vivienda tradicional en dos climas de la región de Colima

EST. DE ARQ: ABEL OSWALDO OCAÑAS  
CUELLAR

DR. EN ARQ. CARLOS JAVIER ESPARZA  
LÓPEZ.



**8<sup>o</sup> Congreso Nacional  
de Investigación en  
Cambio Climático**



# Problemática

- Modificación del hábitat para protegerse del clima y otros agentes externos.
- Los edificios modernos ponen gran énfasis en el diseño, materiales y construcción, pero se olvidan de que su objetivo principal es lograr un ambiente interior confortable para el humano.



# Objeto de estudio

- Conocer el desempeño térmico de los sistemas constructivos tradicionales.
- Adobe y palapa.





# Variables

- Las variables a analizaren este son del tipo cuantitativo.
- Las variables seleccionadas se clasificaron en tres apartados:

<b>VARIABLES DE CONTROL</b>	<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Temperatura exterior del entorno (T).</li> <li>•Radiación global.</li> <li>•Humedad relativa exterior.</li> </ul>	Tipos de materiales: Muros Cubiertas Vanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Temperatura al interior.</li> <li>•Humedad relativa interior.</li> </ul>



# Tipo de experimento

- El tipo de experimentación que se realizará es del tipo cuantitativa de campo. De manera que se utilizan magnitudes numéricas del campo de la geoestadística



# Condiciones de diseño

- Se seleccionaron dos viviendas en distintas regiones del estado de Colima, una de ellas en la zona norte del Estado en un clima semicálido subhúmedo, específicamente en Suchitlán, Cómala. La segunda vivienda fue seleccionada sobre la llanura costera al sur del Estado, desempeñada en un clima cálido húmedo, en Cuyutlán Armeria.

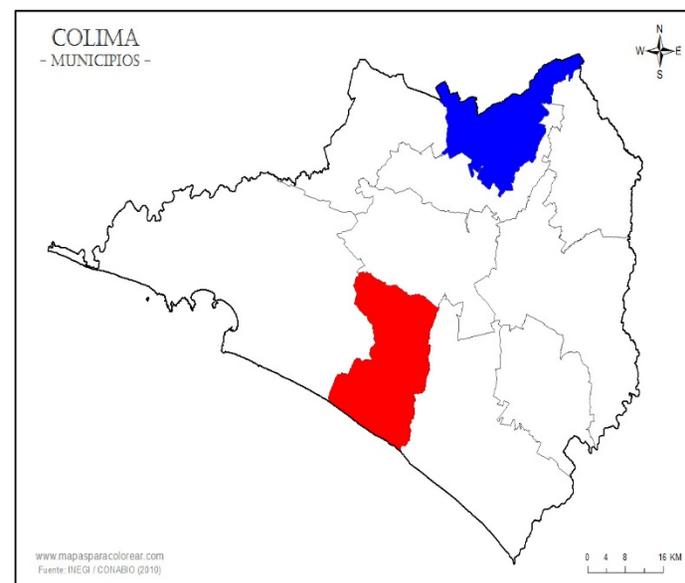


Fig. 2 Mapa de Colima. Señalado en azul el municipio de Cómala y en rojo el municipio de Armeria.  
<https://espanol.mapsofworld.com/continentes/norte-america/mexico/colima.html>



# Características del sitio

## Suchitlán

Ubicación geográfica es 19° 19' 15" de latitud norte y 103° 45' 37 de longitud oeste.

Clima: semicálido subhúmedo

Temperatura anual promedio: 20.9°C

Precipitación promedio: 274. mm

## Cuyutlán

Coordenadas geográficas de los 103° 53' longitud oeste; y los 18° 1' a 19°1' latitud norte.

Clima: cálido húmedo.

Temperatura anual promedio: 26.4°C

Precipitación promedio: 198 mm.



# Temperatura de Confort

## Suchitlán

Temperatura promedio anual: 20.9°C

Temperatura neutral: 24.1°C

Rango de Confort: 21.6°C a 26.6°C

## Cuyutlán

Temperatura promedio anual: 26.4°C

Temperatura neutral: 25.8°C

Rango de confort: 23.3°C a 28.3°C

Formula Szokolay

$$T_n = 17.6 + 0.31 T_m$$

$$ZC = T_n \pm 2.5^\circ C$$

T<sub>n</sub> – temperatura neutra

T<sub>m</sub> – temperatura media anual o mensual

ZC – zona de confort



# Características de las viviendas

- Para la realización del estudio se seleccionaron dos viviendas con sistemas tradicionales diferentes:

La primer vivienda construida en la zona montañosa del estado, específicamente en la comunidad de Suchitlán. El sistema constructivo debe estar constituido por muros de carga hechos a base de mampostería de adobe; y la cubierta debe ser hecha por teja principalmente.

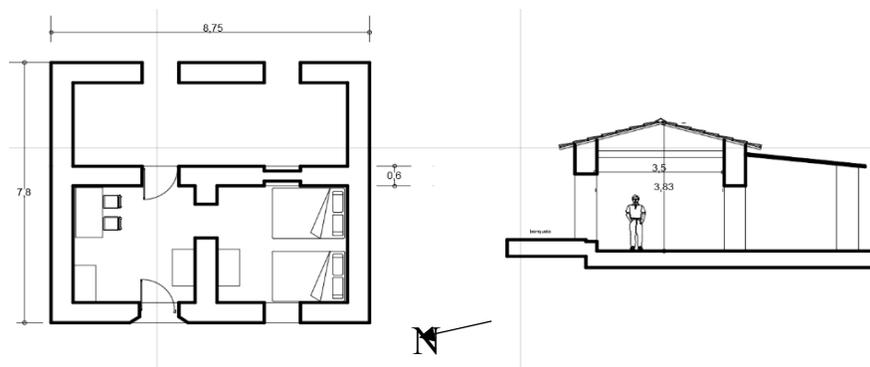


Fig. 4 Planta arquitectónica y sección de vivienda de adobe y teja. Suchitlán.



# Características de las viviendas

De igual manera una vivienda tradicional construida por muros de capote, cabe señalar que estos muros son hechos con maderos que resultan del corte del tronco de la palma; la cubierta debe estar constituida por hojas de palma de cocotero de nombre científico *Cocos nucífera*. Esta última vivienda se ha localizado en el municipio de Armería en la comunidad de Cuyutlán ubicado sobre la llanura costera del estado de Colima.

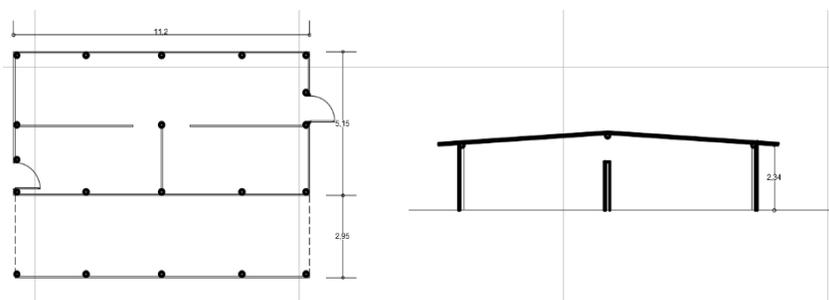


Fig. 5 Planta arquitectónica y sección de vivienda de palapa.





# Características del sistema estructural

## Adobe

- Muros de carga
- Las construcciones de adobe se utilizan cubiertas de teja, que son sistemas estructurales tridimensionales a base de madera



Fig. 7. Estructura de casa de adobe con cubierta de teja.  
Auditoria propia.



# Características del sistema estructural

## Palapa

- Estructura mono espacial, que está compuesta desde paredes hasta cubierta de fibra de palma
- La estructura de la casa de palapa es a base de “largueros” y “horcones” articulados con sogas o en algunas ocasiones tornillos y clavos.
- La cubierta de palapa es considerada de uso exclusivo del litoral costero.

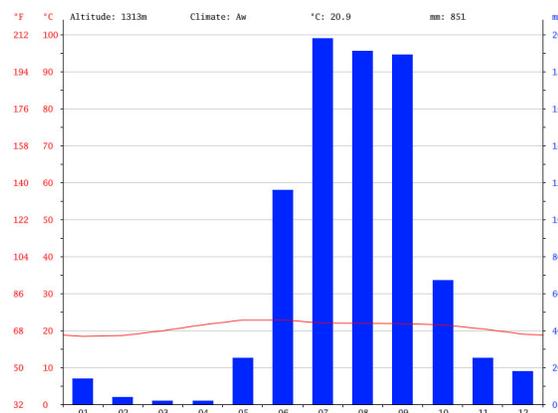


Figure 8. Estructura de capote y cubierta de palapa.  
Auditoria propia.

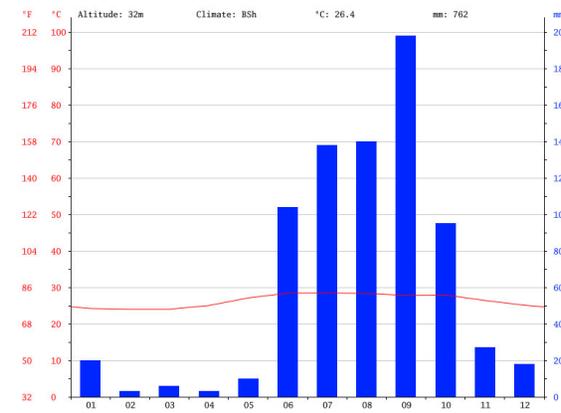


# Tiempo de monitoreo

- Monitoreadas durante el mes de septiembre debido a que este mes se encuentra comprendida en la temporada de mayor precipitación en las dos regiones, además de que en esta temporada se presentan las temperaturas más cercanas al clima promedio anual.
- El periodo de monitoreo será durante una semana a cada hora.



Climograma anual de Suchitlán



Climograma anual de Armería



## Herramientas y Equipos de Medición

- El procedimiento de análisis es a base de sensores tipo Hobo U12-012 de Onset Computer Co (Fig. 12) , que nos ayudará a monitorear los valores de temperatura y humedad relativa, por cada vivienda se utilizaran dos sensores internos para tener una mejor eficacia en la obtención de resultados y comparar datos climáticos. El rango de medición para este sensor es de -20° a 70° C (-4° a 158° F). Humedad Relativa de 5% a 95%. Tiene una precisión de  $\pm 0,35$  ° C de 0 ° a 50 ° C ( $\pm 0,63$  ° F de 32 ° a 122 ° F). Resolución de temperatura: 0.03 ° C a 25 ° C (0.05 ° F a 77 ° F), y 0.03% HR.
- se utilizó un flexometro de 5m de longitud. Así como una cámara fotográfica con resolución de 16 MP.

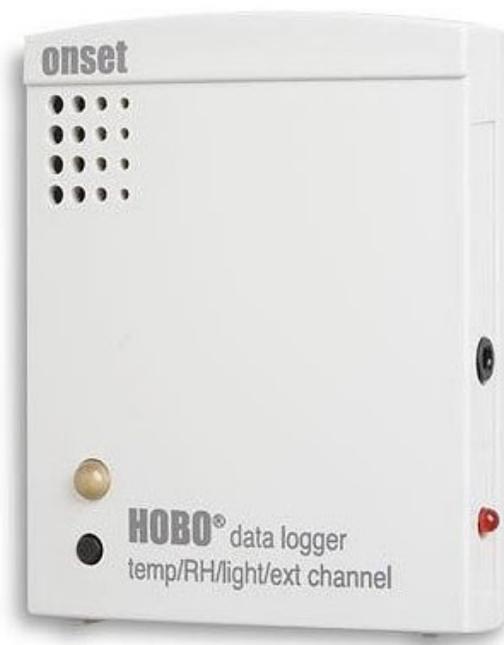


Fig. 12. Datalogger U12-012 para TBS y HR  
<https://www.alphaomega-electronics.com/pt/para-interior-y-exterior/3-registrador-de-datos-de-temperatura-humedad-relativa-luz.html>



# Colocación de equipos

Los sensores se ubicarán en las viviendas tradicionales intentando quedar en el lugar equidistante de los 4 muros de un espacio en el cual haya mayor transición, evitando la radiación directa de aparatos eléctricos así como radiación externa. La disposición de los dispositivos optima será a 2.00 metros del nivel de piso para así evitar la obstaculización del tránsito del espacio.



Fig. 13. Ubicación de datalogger en casa de adobe a 2.00 mde altura.

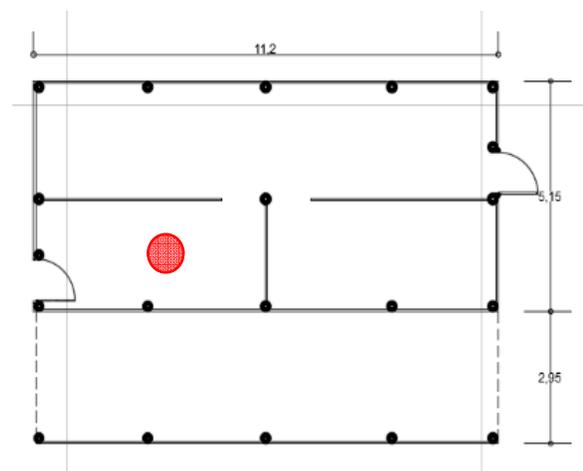


Fig. 14 Ubicación de datalogger en casa de palapa a 2.00m de altura.



# Resultados esperados

- Obtener resultados entre los rangos de confort de cada uno de los sitios donde fueron analizadas las viviendas.

# Referencias

- <https://es.climate-data.org/>
- Gomez, A., & Alcántara, A. (2015). *Desempeño ambiental comparado de la tradición constructiva de Colima*. (U. de Colima, Ed.) (I). Colima, México: Dirección General de Publicaciones.
- Alcántara, A. (2006). *Adecuación al medio ambiente de la arquitectura tradicional de Colima*. (S. de Cultura, Ed.) (I). Colima: Gobierno de Colima.
- Rodrigo, B. G., Sanabria, J. C., & Marchamalo, M. (2012). Análisis del confort y el comportamiento higrotérmico de sistemas constructivos tradicionales y actuales en viviendas de Santa Ana-Ciudad Colón ( Costa Rica ), 64, 75–84.  
<https://doi.org/10.3989/ic.10.047>