

# VIVIENDA TRADICIONAL DE LA CAÑADA (ZOPOCO, MICH)

HÉCTOR JAVIER GONZÁLEZ LICÓN

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México*

## Introducción

El objetivo de este estudio es analizar de manera sistemática la arquitectura tradicional de la Ciénega de Zacapu, en el Estado de Michoacán, México, para conocer su desempeño bioclimático, las características constructivas, los materiales, y saber en que grado se ha adecuado al medio ambiente. Para lograr lo anterior y realizar las mediciones de temperaturas y humedad relativa, se procedió a escoger una vivienda en la población de Zopoco que reuniera las características tradicionales de la zona de acuerdo al esquema considerado como unidad básica, es decir aquel que conserva la distribución espacial de: cuarto, pórtico, tapanco; y que por sus materiales responda al esquema de la vivienda tradicional: cimientos de piedra, muros de adobe y cubierta de teja de barro.

En la parte cuantitativa del análisis se presentan los datos del monitoreo del comportamiento térmico de la vivienda, así como resultados y conclusiones de esta evaluación.

Cuando hablamos de la vivienda tradicional se hace referencia a la vivienda vernácula, a las formas de construcción que pueden encontrarse en la zona rural producto de una cultura que responde al entorno que le rodea con propuestas particulares que se adecuan al medio ambiente, por lo general nos referimos a lo típico de una región o país. Algunas de las características principales de la arquitectura vernácula son su adecuación al medio físico donde se enclava, las características de los espacios que se conforman y el empleo de materiales autóctonos que conjuntamente con los aspectos socioculturales, las tecnologías y la construcción se convierten en factores modificantes de la arquitectura. Si además

tenemos en cuenta, que uno de los problemas básicos de la arquitectura y el principal de la construcción es el de delimitar, cerrar, dividir y cubrir un espacio, donde el hombre desarrollará las diferentes funciones que le permitirán satisfacer sus necesidades, podremos precisar que una de las formas más adecuadas de describir lo vernáculo esta en términos de proceso; como se diseña y como se construye.<sup>1</sup>

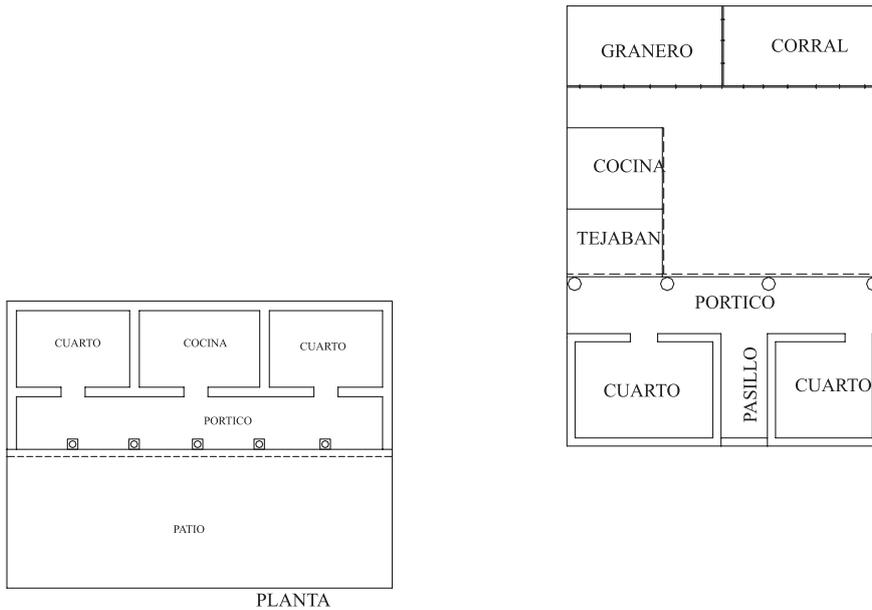
De manera general se acepta que la arquitectura tradicional o vernácula es el mejor esquema de vivienda para el clima de la región Purhépecha, y dentro de los argumentos para afirmar lo anterior se maneja la altura de las casa, el pórtico que es un elemento distintivo de la vivienda de la región, el tapanco, para otros es el patio y el cual propicia un microclima, otros consideran los materiales utilizados como el adobe y la teja; sin embargo no existen estudios en la zona para comprobar si efectivamente son estas características o hay variables o aspectos específicos de estas viviendas que son los que aportan una adecuación al medio ambiente. La otra posibilidad es que la vivienda vernácula tenga el mismo comportamiento o similar a otra vivienda construida con materiales industrializados como el tabique, o block de concreto.

## Antecedentes.

Para el caso de estudio se consideró la población de San Pedro Zopoco que pertenece al municipio

---

1. Pascual Menéndez, Juan Manuel, Ponencia, *La Vivienda Vernácula Rural en Cuba*, 1er Asamblea y 1er seminario taller sobre vivienda rural, Cuernavaca, Morelos, del 20 -23 de septiembre de 1999.



**Figura 1** Dentro del esquema básico de la vivienda purhépecha se encuentra la crujía, la cual es un espacio polifuncional que alberga múltiples actividades, la pervivencia del esquema de la vivienda tradicional denotan que esta se construyo aprovechando lo que su entorno natural le ofrecía, dando origen a la singular vivienda tradicional de la región Purhépecha.

de Chilchota, y se encuentra ubicada, en las coordenadas 19° 50'23" de latitud norte y 102°04'33" de longitud oeste, con una altitud de 1820 msnm., el valle del río Duero, mejor conocido como la Cañada de los Once Pueblos, es un pequeño valle que corre de oriente a poniente en el borde norte de la meseta purhépecha, el valle tiene una extensión de 12 km. de largo y 2 km. de ancho, en el extremo más alto se ubica la población de Carapan, cuya altura es de 1940 msnm y en el extremo más bajo, se encuentra el poblado de Chilchota, con 1780 msnm.<sup>2</sup> Zopoco se encuentra dentro de la Cañada, y se asienta sobre un pequeño llano, el esquema general de organización corresponde a calles ortogonales y con una modulación de las manzanas de forma regular, la vegetación es bosque mixto con especies de pino y encino, la tenencia de la tierra es el minifundio, que se distingue por lo pequeño de las superficies de riego y de temporal trabajadas.<sup>3</sup>

**Clima.** Según la clasificación climática de Köppen modificada por E. García, el clima de la Cañada es CW templado con lluvias en verano, y del tipo Ganges, g; es decir la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano, casi siempre en el mes de mayo.<sup>4</sup> La temperatura máxima promedio mensual tiene lugar en el mes de mayo y es de 28.08 °C, y la mínima en el mes de enero con

6.80 °C El mes con menor precipitación pluvial es febrero con 5.90mm , y el más lluvioso es agosto con 237.2mm. La precipitación anual es de 935.2 mm. Por lo que se considera un clima templado con lluvias en verano, por otro lado la oscilación de temperatura media del mes más mas frío que corresponde a enero es de 16.05°C, y mayo el mas cálido es de 17,7° C.

### Tipología de la vivienda zona de la Cañada

Como en los demás pueblos de la región Purhépecha, las congregaciones fueron un fenómeno que marcó el cambio de la vida urbana y arquitectónica de los pueblos de la Cañada, en cuanto a la organización territorial se refiere. Hacia finales del siglo XVI, las políticas de congregaciones de indios de la Corona española provocaron la reagrupación de las poblaciones ubicadas en los cerros, a la ribera del río, y para principios del siglo XVII, todos los pueblos de la cañada se encontraban ubicados en los lugares que ocupan actualmente.<sup>5</sup>

La arquitectura de la zona debió estar integrada por mínimas unidades habitables, para la segunda mitad del siglo XVII la arquitectura doméstica presentaba la inclusión de nuevos espacios y la adopción del espacio cerrado, la tradición indígena fue palpable en el patrón del programa arquitectónico, una unidad se componía de espacios mínimos privados y espacios para almacenar los granos, esta

2. Censo INEGI 2000

3. Ramírez, Luís Alfonso, *La Cañada de los Once Pueblos*, en Herrejón Peredo, Carlos, Coord., Estudios Michoacanos II, Colegio de Michoacán- Gobierno del Estado de Michoacán, 1986, pp. 120-135

4. Vargas Tentory, Filiberto, *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*, Mich., Edit. EDDISA, 2003 p.55.

5. A:G:N: Ramo Congregaciones, tomo I s/f., en Ramírez, Luís Alfonso, Op cit., pag. 121

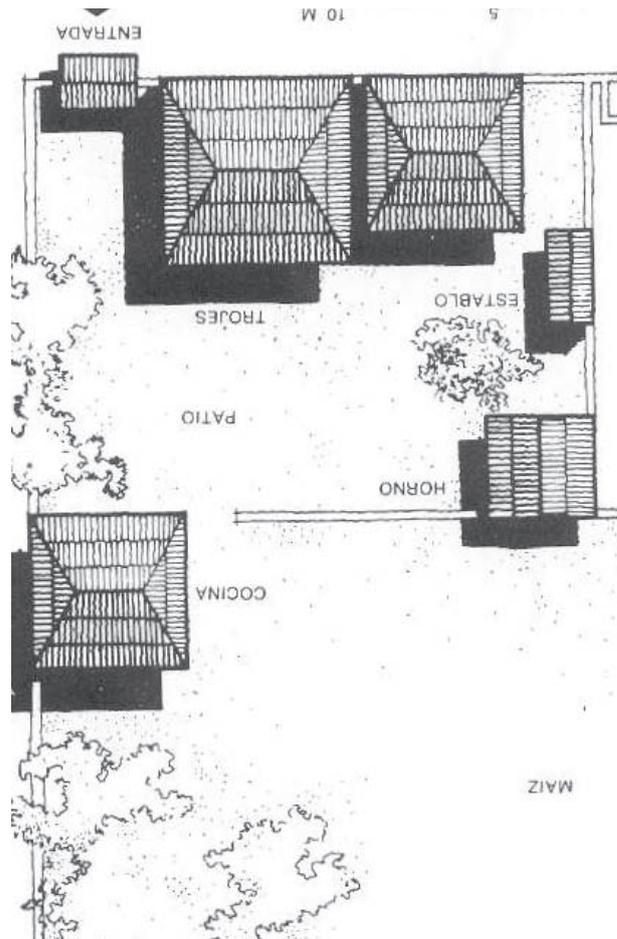
plurifuncionalidad es la que caracterizaba a las construcciones de los indígenas en general, en que un solo espacio podía ser aprovechado para diversas funciones.

Dentro del esquema básico de la vivienda purhépecha se encuentra la crujía, la cual es un espacio polifuncional que alberga múltiples actividades, la pervivencia del esquema de la vivienda tradicional denotan que esta se construyó aprovechando lo que su entorno natural le ofrecía, dando origen a la singular vivienda tradicional de la región Purhépecha.

La arquitectura por lo tanto consistía en módulos aislados de construcciones de un solo nivel y con un mínimo de unidades habitacionales, con un mayor predominio de espacios abiertos para las actividades propias de las poblaciones rurales dedicadas a los trabajos del campo. En la Cañada el sistema de edificaciones que se distingue está compuesto de volúmenes rectangulares, cubiertos con techos de vertientes inclinadas, cuyos paramentos delimitan el sistema de calles y espacios abiertos públicos, predominando el macizo sobre el vano. En algunas de las poblaciones que constituyen la zona, aún se observa que la tipología constructiva presenta una gran uniformidad por conservar los materiales, volumetría y sistemas distributivos de las edificaciones en la lotificación, sin embargo alteraciones en la volumetría del conjunto motivadas por los cambios de los techos inclinados por losas planas son cada vez más frecuentes, otro aspecto que se aprecia es que conforme la vivienda se aleja del núcleo central se torna dispersa y vinculada a actividades rurales. Los espacios libres privados son amplios y están constituidos por patios y corrales.

### La vivienda tradicional de la Cañada

La comunidad Purhépecha siempre ha procurado satisfacer sus requerimientos de vivienda con el mayor apego a sus tradiciones ancestrales, acorde al medio ambiente y a sus recursos naturales. En los pueblos de la región purhépecha con una urbanización incipiente encontramos casas con espacios bien definidos en las que con frecuencia se distribuyen las habitaciones alrededor de un patio, con el rápido desarrollo de las vías de comunicación, esta región se dinamizó y entro en proceso de transformación que pone a la vivienda y sus usuarios en la contradicción de modernidad y tradición. La vivienda de la zona tiende hacia “una modernidad empírica mientras sus usuarios viven su tradicional



**Figura 2.** El esquema muestra la disposición de la vivienda sobre el paramento y los diferentes espacios alrededor del patio.

forma agraria de vivir, acosados por la estridencia comercial moderna”<sup>6</sup>.

Con respecto al sistema constructivo la vivienda tradicional, ésta se construye con cimientos de piedra y muros de adobe, y se cubre con estructuras de madera con cubiertas de teja de barro, ya es frecuente el uso de lámina de cartón metálica o de asbesto cemento, los pisos son de tierra, o firmes de concreto. Dentro de las construcciones adicionales, se encuentran las destinadas a complementar las labores tanto del campo como de la casa, ubicadas en el exterior, alrededor del patio, el cual es evidente en todos los casos analizados, y en el cual se realizan actividades secundarias como las de lavado, mantenimiento de herramientas para labores de cultivo y el emplazamiento en algunos casos de la cocina de humo, el tejaban para el guardado de herramientas o

6. Gutiérrez Yañez, Heladio Rafael, Ponencia. *La casa de Yecapixtla, una imagen en movimiento*, 1er Asamblea y 1er seminario taller sobre vivienda rural, Cuernavaca, Morelos, del 20 -23 de septiembre de 1999

para el trabajo artesanal, además del pequeño huerto y la fosa séptica. La vivienda tradicional presenta de manera recurrente los siguientes espacios que se han ido adaptando con el transcurso del tiempo.

El zaguán, que es el espacio de transición entre el exterior y el interior, el cual se conecta directamente con el pórtico o el patio.

La crujía que sirve como dormitorio, es un espacio cerrado generalmente sin ventanas y que comunica con el pórtico.

El pórtico o corredor siempre asociado a la crujía siendo el espacio de transición entre la unidad básica, el patio o el zaguán.

El patio como elemento del dintorno que funciona como distribuidor de la vivienda.

Dentro de las características de la vivienda de la Cañada podemos destacar:

A. Ubicación de la unidad doméstica.

Paralela o perpendicular al paramento de la calle

B. Acceso

Por medio de un zaguán perpendicular al paramento y directo al portal o directa al patio.

C. Patio

Cerrado

D. Delimitación del predio.

Por medio de barda de adobe.

E: Materiales:

	cimientos	muros	cubierta
<i>Piedra</i>	x		
<i>Adobe</i>		x	
<i>Teja de barro</i>			x

El pórtico o corredor, al igual que el tapanco funciona como un dispositivo térmico ya que actúa como un elemento de protección de los muros interiores de la crujía, retardando la transmisión de calor hacia el interior del área habitacional. Al provocar un área sombreada entre el patio y las crujías, se genera un espacio que sirve como separador entre el sol y la sombra, por su parte el tapanco en la vivienda tradicional purhépecha, es un espacio, de baja utilización, que térmicamente actúa como aislante entre la vivienda y el exterior. El confort térmico en estos espacios no esta asegurado, lo cual no importa ya que su función es de almacén, y en donde la doble cubierta del tapanco tiene cuatro consecuencias.

1. El techo de teja despiden el agua y protege el adobe en la estación de lluvias.
2. El techo de teja protege el adobe del sol directo, reduciendo la acumulación del calor y, en consecuencia, el calentamiento de la casa.
3. El espacio hueco del tapanco proporciona un aislamiento adicional durante los días calurosos, mientras la capacidad térmica del adobe defiende de las temperaturas diurnas.
4. El adobe conserva el calor durante las noches frías y el tapanco y cubierta le ayuda a retenerlo por más tiempo al reducir la pérdida de calor al frío de la noche.

**El monitoreo**

Las mediciones se realizan con los datalogers, también denominados HOBOS. Un instrumento electrónico capaz de medir temperatura, humedad relativa e intensidad luminosa. La información se recaba por medio del software que permite decodificar la información.

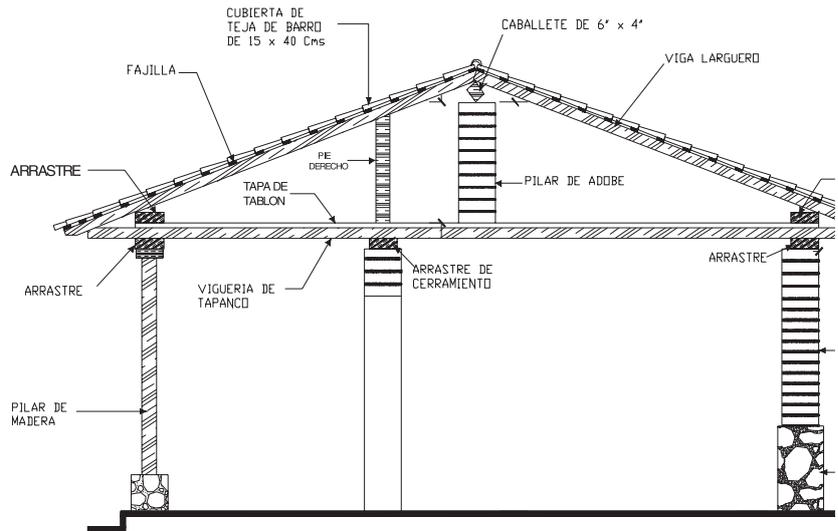
**Monitoreo de temperaturas y humedad relativa para determinar el comportamiento térmico de la vivienda típica**

La vivienda es un sistema termodinámico que esta definido de la siguiente manera: Existe un volumen de aire en el interior del cual nos interesa saber sus condiciones de temperatura y humedad, ya que el grado de comodidad de los usuarios de la vivienda dependerá de estas condiciones. El volumen está delimitado por una envolvente que es la que esta interactuando con el medio ambiente, al estar en contacto con el exterior existirá un intercambio de energía calorífica entre el medio ambiente y el interior de la habitación, la dirección de este flujo dependerá de la diferencia de temperaturas entre el volumen de control y el medio exterior, siempre yendo de mayor a menor temperatura<sup>7</sup>.

La zona de confort es aquella dentro de la cual el cuerpo humano no realiza ningún esfuerzo en sus sistemas circulatorio y de secreción de sudor para adaptarse al medio, esfuerzo que lógicamente le resta energías para realizar otras actividades y que

7. Ochoa, José, *et al*, Análisis bioclimático de la arquitectura vernácula en Ocotepc Morelos, en Memorias I Encuentro Nacional de Diseño y Medio Ambiente, Universidad de Colima, CFE, Colima, 1990, pp.122-127.

**Figura 3.** Corte esquemático que muestra en la parte superior el tapanco, el cual se utiliza para el guardado de granos, en la parte inferior izquierda se muestra el corredor y a la derecha el espacio que corresponde a la crujía que se utiliza como dormitorio.



le produce incomodidad. Para determinar los requerimientos necesarios para definir la zona de confort, denominada generalmente temperatura neutra, representa un punto en la escala térmica, por lo cual es más conveniente hablar de un rango de temperatura en la cual el individuo expresa satisfacción (térmica) con el ambiente. El rango de confort térmico o zona de confort ha sido definido por Auliciems, como:

$$T_n = 17.6 + 0.31(t_{ma})$$

$T_n$  = Temperatura Neutra  
 $Z_c = T_n(+)(-)2.5^{\circ}\text{C}$   
 $t_{ma}$  = Temperatura media anual  
 $Z_c$  = Zona de confort

Dentro de la investigación se recabó la información de los datos históricos de temperatura, humedad relativa, y precipitación pluvial de 1984 a 2003 reportados de la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua, localizada a una latitud de  $19^{\circ} 47' 03''$ , longitud de  $101^{\circ} 46' 03''$  y una altitud de 2050 msnm, la información recabada nos permite determinar la temperatura neutra, así como los datos de las temperaturas inferior y superior de confort de acuerdo a la fórmula de Auliciems.

A continuación se muestran los datos de las temperaturas promedio del interior de la vivienda, así como la temperatura neutra y los límites de la zona de confort durante los meses de enero y mayo respectivamente, mientras que el higropreferendum es de 50% en cualquier época del año, con una tolerancia de  $\pm 30\%$

La información de los datos de campo corresponden al monitoreo de la temperatura y humedad relativa del interior y exterior de la vivienda, recabando los datos de temperaturas y H.R. cada hora durante el período de un año.

Lo anterior nos permitió elaborar una serie de gráficas que muestran el desempeño y grado de adecuación de la vivienda al medio ambiente, durante los diferentes períodos del año.

De acuerdo a las temperaturas históricas que abarcan del año 1980 a 1999, para la zona de la Cañada la temperatura neutra del mes de mayo, que corresponde al mes más cálido se determinó en  $23.4^{\circ}\text{C}$  con una temperatura inferior de confort de  $19.9^{\circ}\text{C}$  y una temperatura superior de confort de  $26.9^{\circ}\text{C}$  y para el mes más frío que corresponde a enero, la temperatura neutra es de  $22.05^{\circ}\text{C}$  con una temperatura inferior de confort de  $19.50^{\circ}\text{C}$  y una temperatura superior de  $24.55^{\circ}\text{C}$ .

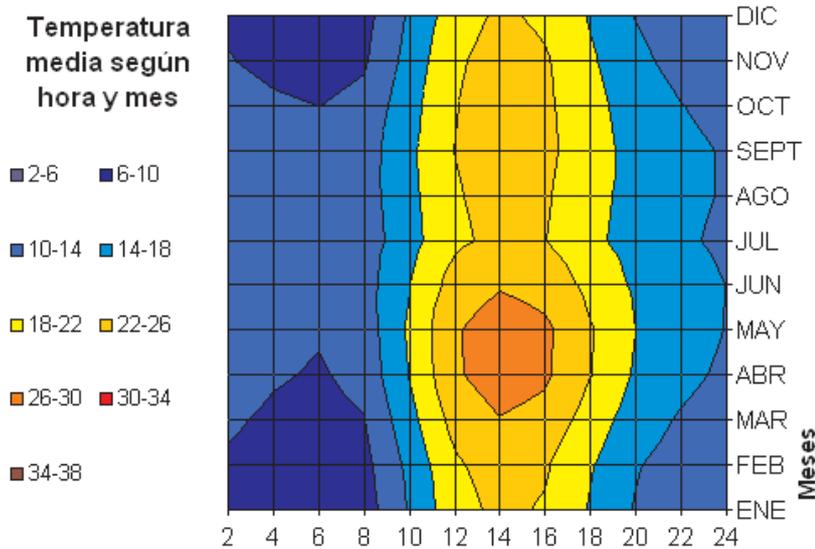
P	Temperatura interior promedio mensual	ENERO	P	TN	TN+	TN-	TE
			14.51	22.0	24.5	19.5	13.4
TN	Temperatura neutra.						
TN+	Temperatura superior de confort						
TN-	Temperatura inferior de confort						
TE	Temperatura exterior promedio mensual	MAYO	P	TN	TN+	TN-	TE
			22.0	23.4	25.8	20.8	20.3

**Resultados**

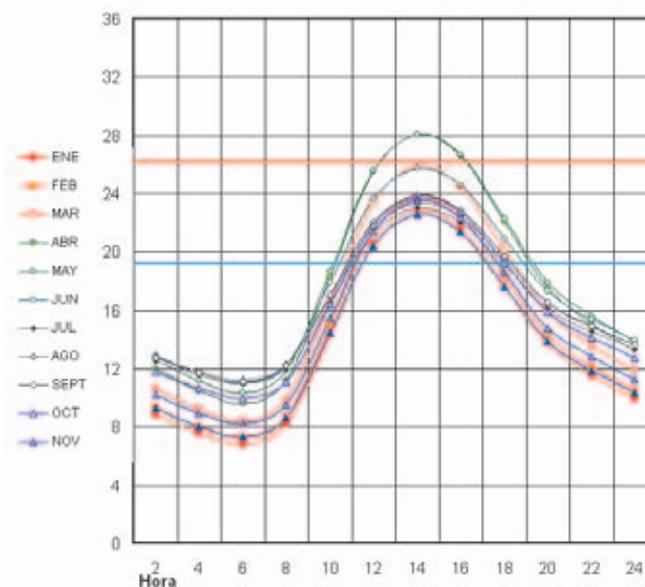
De los resultados del monitoreo en la población de Zopoco, se muestran a continuación las tablas y figuras que muestran el desempeño bioclimático de la vivienda durante los meses del año y datos específicos que corresponden a enero que representa al mes con las temperaturas más bajas y mayo que

arroja las temperaturas más altas, en la **Gráfica 1** se muestra los datos de la temperatura media y confort según hora y mes, en las que se distingue los diferentes rangos de temperatura al interior de la vivienda de adobe.

La gráfica 2 destaca las temperaturas mensuales, según hora y mes, así como la zona de confort representada por la franja horizontal.



**Gráfica 1** se aprecian los diferentes grados de temperatura durante los meses del año, y en la parte inferior las diferentes horas del día.



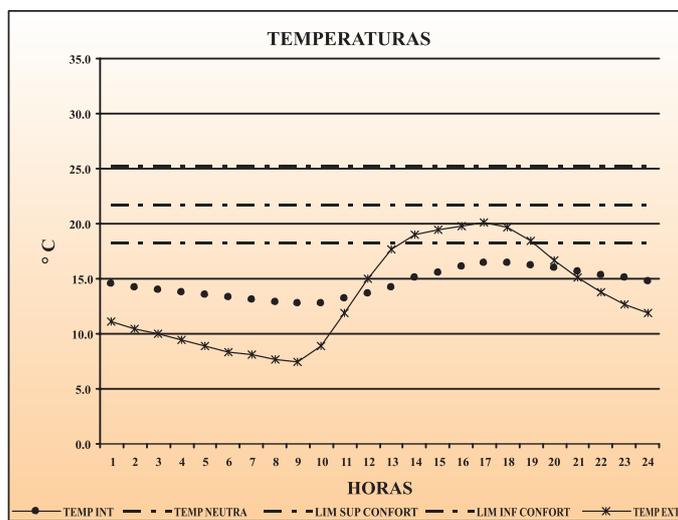
**Gráfica 2** Se presenta la variación de temperatura horaria mensual en la vivienda de adobe, y en la cual muestra los meses del año en que la misma se encuentra dentro de la zona de confort, la cual se determina dentro de las líneas horizontales que marcan marcan 26°C y 18°C respectivamente.

Las temperaturas registradas en la vivienda durante el mes de enero son de 14.5°C debajo de la temperatura inferior de confort que es de 18.2°C de acuerdo a la formula de Auliciems 1981, y corregida por Givoni<sup>8</sup>.

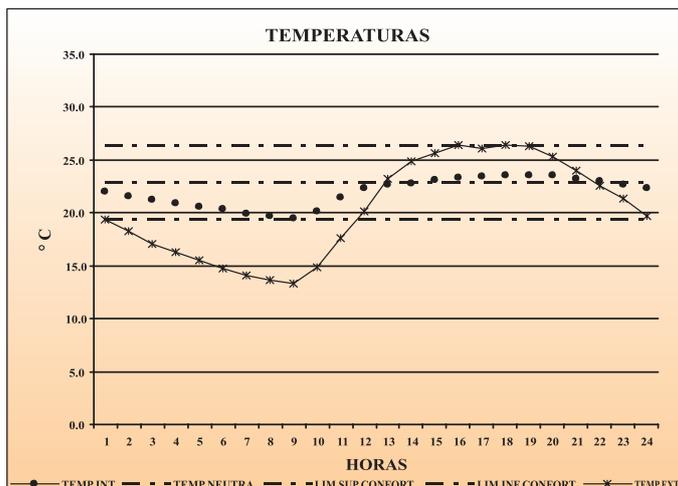
Con respecto al grado de humedad los registros de H.R. humedad relativa monitoreados tanto en el mes de enero como en mayo se encuentran dentro de los parámetros es decir >20%, y <80%. Con lo anterior queda de manifiesto que la vivienda tradicional construida de adobe dentro de la región de la Cañada, presenta una mejor adecuación al medio ambiente durante el mes mas calido al mes de enero., que se registra como el mes más frío

### Conclusiones

Los datos recabados en la población de Zopoconos permiten en primera instancia afirmar que el comportamiento térmico de la vivienda tradicional durante el mes de enero que corresponde al mes más frío, la temperatura interior de la vivienda se encuentra debajo de la temperatura de confort, y durante el mes mas calido la temperaturas queda comprendida dentro de los rangos inferior y superior de confort.



**Gráfica 3** Se muestran las temperaturas exterior e interior de la vivienda durante el mes de enero, así como la zona de confort, y se aprecia que la temperatura interior se mantiene abajom del límite de confort durante todo el mes.



**Gráfica 4** Se muestran las temperaturas exterior e interior de la vivienda durante el mes de mayo, así como la zona de confort, y se aprecia que la temperatura interior se mantiene dentro del límite de confort durante todo el mes.

8. Givoni, Baruch, Comfort diagrams and design guildelines for hot climates, en Memoria I Encuentro Nacional de Diseño y Medio Ambiente, Universidad de Colima 12,13,14 de septiembre de 1990, p.19-26