



CONSERVACION DE ENERGÍA EN SISTEMAS AUTOCONSTRUIDOS. EL CASO DE LA QUINCHA MEJORADA

Fernández José E., Esteves A.
Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda
INCIHUSA - CONICET
Avda. Ruiz Leal s/n, Parque Gral. San Martín - Mendoza - Argentina
e-mail: jeferna@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN: se presentan la tecnología para autoconstrucción basada en la aplicación de la tecnología de tierra llamada quincha, la que se ha propuesto una mejora para hacerla más conservativa desde el punto de vista de la energía y que a su vez, permite no ser apta para el alojamiento de insectos. La misma se ha aplicado en dos construcciones: ampliación del comedor infantil "Mi Casita Noelia", ubicada en Junín, Mendoza y ampliación del Taller de Experimentación del LAHV-INCIHUSA. Se presenta el diseño del muro, los resultados de la evaluación térmica del material y esquemas explicativos del armado de esta tecnología.

Palabras claves: construcción eficiente, conservación de energía, aislantes térmicos

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de los tiempos de la civilización, el hombre necesitó un cobijo. La tierra le permitió construirlo y ha estado presente en todo el desarrollo de la cultura humana ; junto con los materiales biológicos -árboles, conchas marinas, huesos y pieles de animales- constituyó para el hombre un material esencial en la confección de las primitivas viviendas. La tecnología de construcción con tierra es por tanto, sino la más antigua, una de las más antiguas de la historia. Los conocimientos adquiridos y constantes procesos de retroalimentación incorporados a través de los siglos por las distintas culturas en el mundo, fueron enriqueciéndola hasta alcanzar niveles de máximo desarrollo en determinadas épocas de la civilización. Ejemplo de ello serían por caso, las míticas construcciones de la torre de Babel en Babilonia o la biblioteca de Alejandría en Egipto.

En nuestro país, la tradicional tierra subsiste en un plano absolutamente marginal como insumo de la arquitectura, agravado esto en lugares de riesgo sísmico. En general se utiliza en lugares de pobreza, vulnerable ante el peligro de catástrofes naturales, relegada de las normas y progresos tecnológicos alcanzados; en realidad a esta altura de los tiempos, sobrevive más por necesidad que por tradición. Por otro lado, la marcada escasez de viviendas y el fuerte incremento de la población provocan una mayor demanda, exigiendo el uso intensivo de materiales "naturales" y el desarrollo de técnicas constructivas simples, rápidas y de bajo costo.

Se presenta en este trabajo una solución que partiendo de la tradicional "quincha", permite alcanzar un tabique destinado a la construcción de muros, que tiene la característica siguientes: fácil de construir, utiliza materiales en estado natural, buen aislante térmico y eficaz solución para el anidado de insectos y hormigas. Se presenta también el diseño y construcción de la ampliación del Comedor Infantil "Mi Casita Noelia", de la Asociación de Apoyo Familiar de Mendoza en el departamento de Junín, en la provincia de Mendoza.

Quincha Tradicional

La quincha tradicional está constituida por caña colocada en forma horizontal una encima de la otra y tierra incorporada en forma de barro a ambos lados de la caña. La caña se sujeta a columnas de palo de madera. La madera utilizada ha sido tradicionalmente el álamo. De este modo se logra un tabique liviano, muy flexible a las solicitaciones sísmicas. El siguiente es un esquema de cómo se arma la misma:

Cálculo de la transmitancia térmica de la quincha tradicional para Mendoza:

$$R_t = 0.175 + 0.02/1.2 + 0.16 + 0.02/1.2 + 0.0625 = 0.43 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{W}$$
$$K_t = 2.32 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{C}$$

Conclusión: la quincha tradicional es equivalente a un muro de ladrillón de 0.18 cm de espesor. Existe antecedentes de trabajos previos (Fernández et al, 1985). Además se ha trabajado en la medición de transmitancia térmica de la caña (Esteves et al., 2003) donde se concluye que la Resistencia térmica de la caña de 2 cm de diámetro es de $0.16 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$.

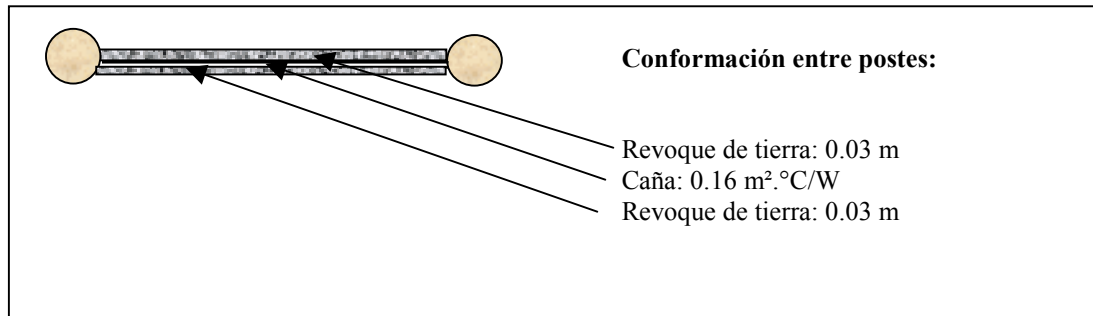


Figura 1: esquema indicativo de la quincha tradicional

Tabique propuesto

El tabique se compone de dos cañas una del lado interior y otra del lado exterior. Entre ellas queda una cavidad de 7,5 cm donde se colocará un relleno aislante térmico de pomeca puzolánica con cemento en proporción de 1:10, de manera de obtener un material liviano y aislante térmico. La terminación por el interior o exterior puede ser con caña vista o colocando una malla de metal desplegado, efectuar un revoque con suelo-cemento.

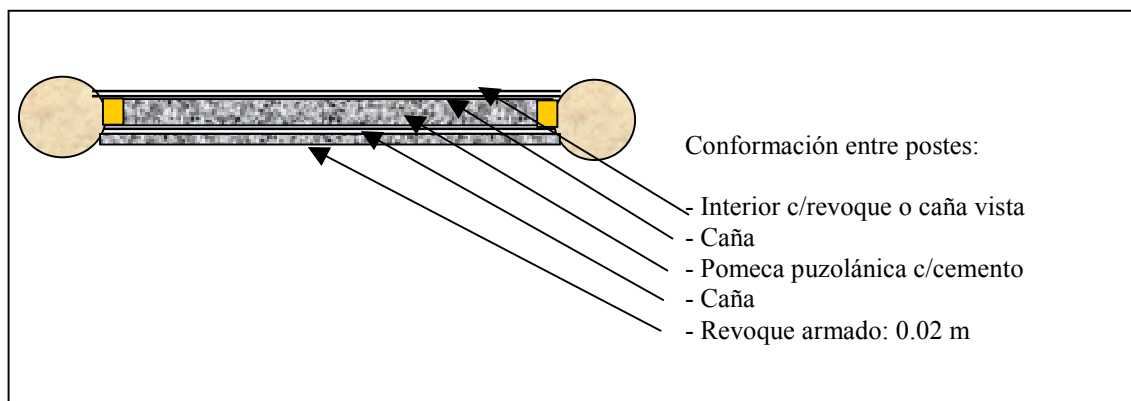


Figura 2: esquema del tabique propuesto

Estudio térmico y de condensación

Se han considerado las condiciones de temperatura y humedad relativa para la localidad de Junín a través de los datos climáticos del INTA Junín de Mendoza, tomando los valores de registros para 20 años (de 1971 a 1990). Los datos climáticos más relevantes se presenta en la Tabla 1.

En base a estas condiciones se ha realizado un cálculo de la conductancia del cerramiento, tomando en cuenta los valores dados por el INTI sobre hormigones con agregados livianos (en este caso vermiculita o aliarita), de acuerdo a lo siguiente:

$$R_t = 0.175 + 0.02/1.2 + 0.16 + 0.075/0.105 + 0.16 + 0.02/1.2 + 0.0625 = 1.3 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

$$K_t = 0.77 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$$

Tabla 1: valores climáticos tenidos en cuenta en la evaluación del riesgo de condensación y la transmitancia térmica.

CONDICIONES EXTERIORES (IRAM 11603)		CONDICIONES INTERIORES
TEMPERATURA:	1°C	18°C
HUMEDAD:	90 %	65 %
P.DE VAPOR:	0.6 KPa	1.35 KPa

Riesgo de condensación

Se ha estudiado el riesgo de condensación que aparece representado en la Fig. 3.

Tomando en consideración que el estudio se realiza para el 95% de los casos posibles, y teniendo en cuenta que el local es de uso diurno, se adopta como temperatura la mínima media más baja del año, correspondiéndole 1°C. Como valor de humedad relativa exterior (por norma IRAM 11625) se considera 90%. Como condiciones interiores se toman 18°C de temperatura del aire y 65% de humedad relativa (también dado por norma en función de la temperatura exterior).

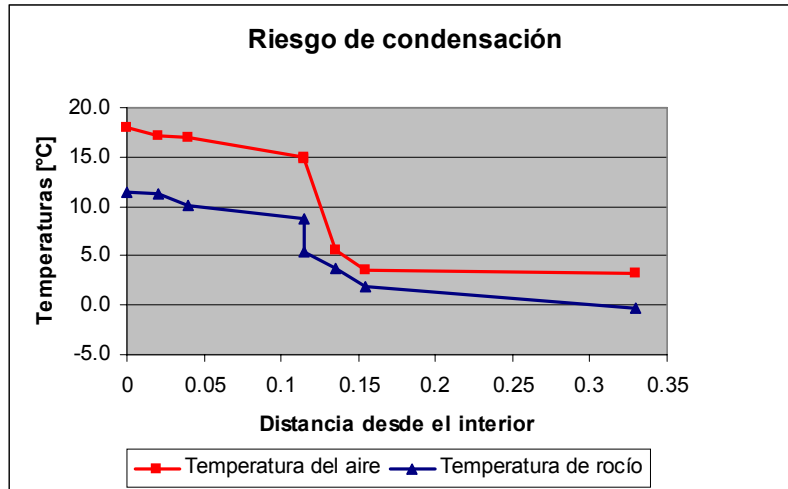


Figura 3: estudio del riesgo de condensación.

La temperatura del aire siempre resulta mayor a la temperatura de rocío en cada una de las capas. Como se puede observar, el lugar más crítico es el correspondiente a la zona cercana a la caña exterior donde la temperatura del aire, se mantiene 2°C por encima de la temperatura de rocío, razón por la cual, no habría riesgo de condensación. Se aconseja, para asegurarnos más colocar una lámina de polietileno o algún elemento que oficie de barrera de vapor, en la zona inmediatamente cercana a la caña interior para alejar aún más el riesgo de condensación.

ESTUDIO DE CASO

El proyecto, cálculo y dirección por administración de esta obra con sistema constructivo quincha mejorada, es demandado al LAHV por la ONG AAFME. El terreno de la Asociación se ubica en el Departamento de Junín, zona rural

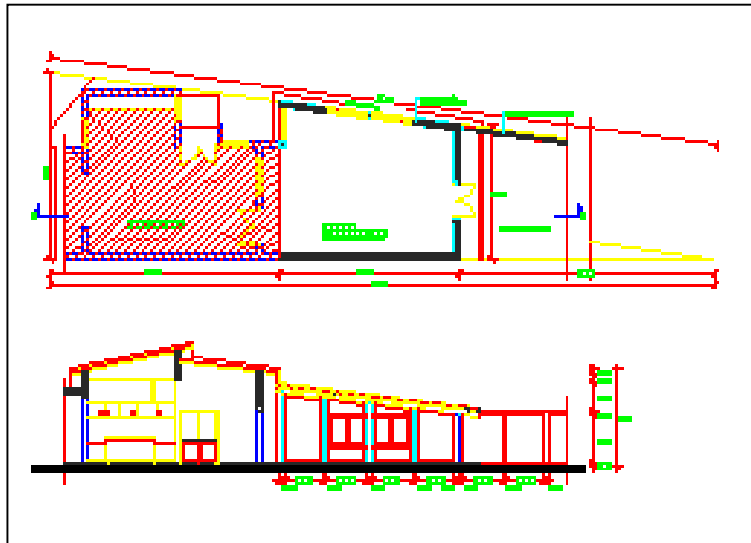


Figura 4: Planta y corte del edificio y la ampliación proyectada

al SE del Gran Mendoza.

El sistema constructivo consta de: cimiento de hormigón ciclópeo de 0,50 de lado x 0,70 cm de profundidad. Se arma una viga de vinculación de hormigón armado de 0.20 m x 0.20 m con 4 hierros de 8 mm de diámetro y estribos cada 0,20 m con hierros del 4.2 mm de diámetro. Las columnas son de eucaliptus tratado de 14 cm, embreadas hasta zócalo y empotradas con 2 hierros de 8 mm de diámetro atravesados en dos sentidos y separados a 15 cm. Las vigas y diagonales son también de rollizos de eucaliptus tratado pero de 15 cm de diámetro. Las vigas de techo, son correas de eucaliptus o álamo. Las paredes se constituyen como tabiques sobre un zócalo de ladrillos "porteros" asentados con hormigón hidrófugo. Posee listones de álamo de 2" x 3", que se clavan a las columnas y diagonales. En estos listones, se clavan o atan con alambre la caña de castilla de 0.02 m de diámetro. Estas cañas sirven com encofrado para el hormigón alivianado con pomeca puzolánica como aislante térmico. Una vez completada la caña, se coloca tela metálica como soporte de revoques de suelocemento. El techo es de caña de Castilla, un lámina de polietileno de 150 μ como hidrófugo, luego se coloca el relleno de hormigón alivianado con pomeca de 7 cm, y finalmente membrana con aluminio de 4 mm.

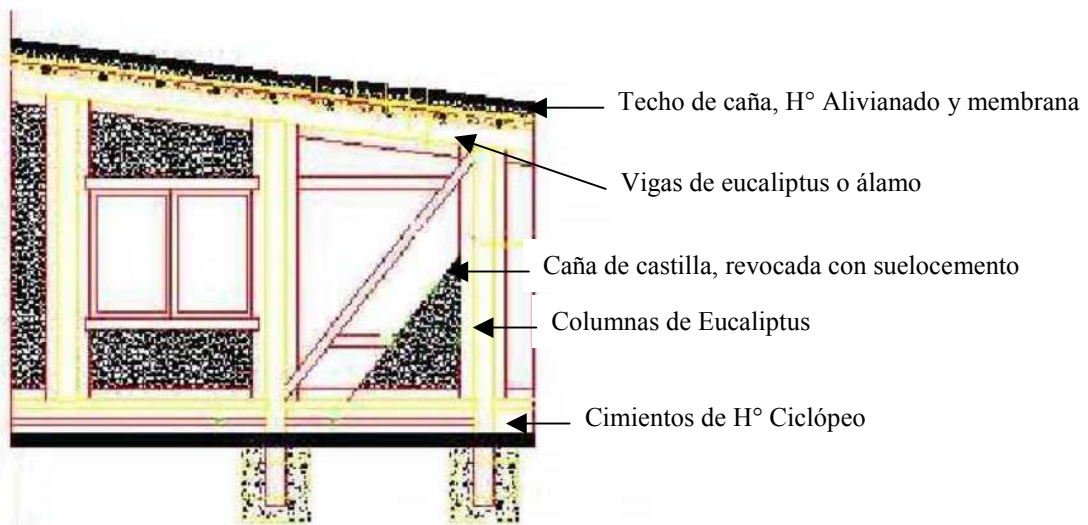


Figura 5: esquema estructural del armado del muro

Las fotos indicadas en la figuras 6 y 7 muestran las imágenes de la estructura tal como queda luego de colocar los postes, llenar el cimiento, colocar los rollizos que hacen de viga de vinculación y viga de dintel.



Figura 6: estructura de la quincha.



Figura 7: estructura de la quincha.

Hay varios problemas que se han tenido que resolver tomando en consideración las normativas vigentes en el Municipio de Junín. Una de ellas ha sido la necesidad de incorporar un encadenado de fundaciones para rigidizar más el conjunto, sobretodo ante solicitaciones que ocurran en forma normal a los muros de mayor extensión de la quincha. Al momento de presentar este trabajo, el esquema estructural se ha concluido y resta el armado de los encofrados con caña, supeditado esto a la disponibilidad de fondos.

CONCLUSIONES

Se presenta una conformación de tabique que promete ser interesante desde el punto de vista de la conservación de energía. El mismo permite el armado con gente que no tenga experiencia previa y en este sentido se hace aplicable a comunidades rurales y barrios de bajos ingresos. Se enfatiza el uso de la caña y los postes de álamo o eucaliptus, especies que se replantan en el ámbito provincial y son de bajo costo. Además se venden impregnadas (con soluciones fungicidas e insecticidas), lo que permite que se preserve aún más su duración. La pomeca incorporada al tabique en lugar de la tierra evita que insectos y hormigas hagan nido en el mismo. No existe de este modo riesgo de condensación que deteriore el panel. Finalmente desde el punto de vista térmico, para un espesor de 7.5 cm, la transmitancia térmica calculada es de $0.77 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ lo cual, resulta equivalente a un muro de ladrillón con 2.1 cm de poliestireno expandido y a un costo mucho menor.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer al Ing. Pablo Gantuz, toda la gestión ante las autoridades del Municipio de Junín, Mendoza y a Norma Rayán de Difabio que como presidenta de AAFME ha permitido que se realice este trabajo en el comedor Mi Casita Noelia.

REFERENCIAS

Fernández E. Y otros. 1985. "Vivienda Transitoria de Emergencia". Grupo de Estudio y Planificación de la Emergencia Sísmica. Manual primera propuesta Pág.1-14 Cricyt Mendoza .

Esteves A., Ganem C., Fernández E., Mitchell J. 2003. Thermal Insulating Material for Low-Income Housing .- The 20th Conference on passive and Low Energy Architecture PLEA 2003, Santiago – CHILE. Ed. En Cd. Paper Code PL03 – AR11. Page 1 of 4.

ABSTRACT. It is presented technology for selfconstruction of houses. It is based in the quincha, old earth technology but this paper show a method for improve thermal characteristic of vertical facades and for the roof. This technology was applicated in dining room for children "Mi Casita Noelia", situated in Junin, Mendoza and Experimental room for tools of LAHV-INCIHUSA. It is presented design of the facades and the result of thermal evaluation of material and explicative draw for technology conformation.