

LAS VIVIENDAS DE LA SIERRA Y EL FRÍO

Mg. Arq. Alejandro E. Gómez Ríos (www.arquitectoalejandrogomezrios.com)

El Perú es un país que ya está sintiendo las secuelas del cambio climático, todas las provincias de una u otra forma ya están mostrando indicios o consecuencias de esta situación que enmarca al siglo XXI, son muchas las zonas que son muy vulnerables por la condición de extrema pobreza y por pocos niveles de adaptación a estos cambios, producto de problemas financieros, de falta de recursos tecnológicos, de recursos humanos y de instituciones limitadas para esta circunstancia.

Una de las principales características de los ecosistemas de montañas es su variabilidad climática (existen fenómenos recurrentes como las sequías, heladas, inundaciones, granizadas); sin embargo, en los últimos 30 años estas circunstancias se notan cada vez más cambiantes modificando el microclima y la comprensión de los habitantes de dichas regiones alto andinas.

El problema no se resuelve con estas acciones de buena voluntad, se necesita ver el fondo del asunto que es cómo proveer de bienestar a las viviendas de estas zonas. Para ello el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento conjuntamente con SENCICO ha trabajado en el periodo 2009 - 2010 en la instalación de *Muros Trombe* para calentar las viviendas de forma pasiva por este sistema indirecto de calentamiento; así mismo, la Pontificia Universidad Católica del Perú (Grupo de Apoyo al Sector Rural) ha desarrollado su proyecto de Casa Caliente Limpia y el Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía de la Universidad Nacional de Ingeniería con su proyecto de *Viviendas Antiheladas*.

En ambos proyectos existe, al igual que en el del MVCS, la coincidencia de trabajar con *Muros Trombes* e Invernaderos que son sistemas de calentamiento solar pasivo de forma indirecta. Lamentablemente el resultado de estas intervenciones no ha sido el esperado, esto debido a un hecho físico que al parecer no ha sido tomado en cuenta, el *movimiento aparente del sol*, nosotros al estar en la zona tropical tenemos un percepción del sol con inclinación al norte, pero lo vemos desde el norte y sur, siendo además los rayos solares con tendencia a la perpendicularidad.



Muro Trombe instalado en Tuti Arequipa- SENCICO



Viviendas Antiheladas – UNI

Todos los años por estos meses se leen noticias acerca de las bajas temperaturas que comenzarán a sentir los pobladores de la zona alto andina, zona que a pesar de soportar muy bajas temperaturas posee el potencial de la energía solar que no es aprovechada para mitigar este gran problema. Así mismo, llegan las peticiones para poder donar a estas personas ropas, enseres de cama, etc. y así ayudar a tolerar las bajas temperaturas.



Casa Caliente Limpia – PUCP (Grupo)

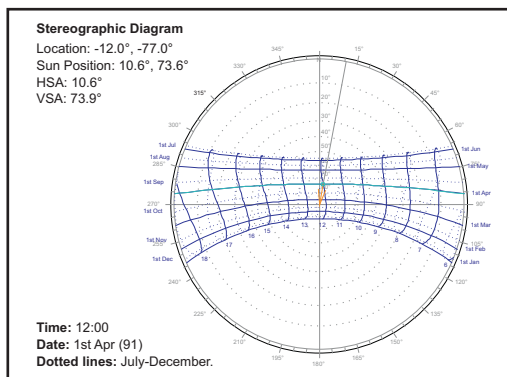


Gráfico Solar en el Trópico del Sur (Percepción del Sol al Norte y Sur).

Esto quiere decir, que la mejor forma de ganancia solar es a través de los planos horizontales, los sistemas de muros trombes e invernaderos aplicados a las viviendas de las zonas rurales escogidas no responden a nuestra realidad física, porque ambos sistemas están colocados en planos verticales y se parte de la idea de solo ver el sol en el norte, lo cual en nuestra realidad alto andina de frío anual no es cierto, como se puede apreciar en el gráfico solar que se muestra, en él se puede apreciar que tenemos sol al norte (7 meses) y al sur (5 meses), la posición solar es el elemento fundamental para el diseño de sistemas de captación solar.

Por lo tanto, se puede decir, que estos sistemas no están siendo utilizados de forma lógica, no corresponde a nuestras latitudes y es una tecnología que no nos corresponde utilizar tal cual la han trasladado a las zonas alto andinas.

Así mismo, no se ha pensado en la cosmovisión de la gente del ande, se les está imponiendo sistemas que no están acorde con su sistema de vida, con su economía y que no están consiguiendo el objetivo para el cual fueron diseñadas, calentar, con lo cual los comuneros no creerán en más en estos sistemas.



Sistema Calefactor Horizontal -
"Piso Trombe"

El estado ha hecho una inversión para el periodo 2009 - 2010 de 15 millones de soles que lamentablemente como se ha planteado no han servido para los objetivos iniciales.

Sin embargo, existen posibilidades para poder atender de forma adecuada el problema del frío en las viviendas alto andinas; es el caso de la investigación de la Ing. Carmen Kuroiwa que partiendo del concepto de muro trombe realiza un calefactor solar horizontal que se le podría denominar como *Piso Trombe*, el sistema planteado presenta mejor recepción de los rayos solares pues está colocado sobre el piso, con una ligera inclinación por la propia pendiente del terreno, esto es favorable para que el aire al calentarse y perder presión ascienda hasta la vivienda por medio de un tubo que conecta el sistema calefactor a la vivienda.

Este trabajo de investigación, que es adecuado para nuestras latitudes, no tuvo el respaldo del estado para continuar desarrollándose e implementarlo como una alternativa para el calentamiento solar pasivo de las viviendas en zonas alto andinas.

Podría también haberse desarrollado para viviendas, edificios, centros comerciales en las ciudades del ande de nuestro país, la calefacción solar pasiva es gratuita, solo se debe diseñar pensando en la orientación adecuada y poder intervenir con propuestas que estén acorde a nuestras latitudes para de esta manera también contribuir a la eficiencia energética en el país.

Otra forma de intervenir es solo trabajando con la forma correcta de construir las viviendas, es decir, logrando que no tengan infiltraciones y además sean construidas con materiales térmicamente adecuados para la zona; es el caso de la investigación que realice para la zona de la Comunidad de Molinos en Jauja donde se analizaron 4 tipos de viviendas de la zona y se propuso una solución en función de los materiales locales y del resultado del estudio.



Vivienda con Infiltraciones en
encuentro de techo y muros.

La situación de precariedad de las viviendas de la Comunidad de Molinos, debido a la falta de las condiciones de confort de las viviendas, a la pérdida de calidad de la construcción en la actualidad, a la falta de servicios básicos de saneamiento y al escaso uso de la energía solar de forma pasiva, quedó demostrada en el trabajo que se realizó.

Así mismo, las viviendas tienen problemas serios de insalubridad, debido a no tener servicios de desagüe, usar silos inadecuados y cocinas de leña sin tiro al interior de las viviendas; lo que provoca problemas serios de contaminación intradomiciliaria. Las viviendas, son entonces, sólo refugios a las inclemencias climáticas, no tienen las condiciones mínimas de confort. Esto es más notorio por las condiciones climáticas de gran oscilación térmica de la zona, donde las temperaturas están por debajo del confort establecido, siendo en promedio, de 18° C, esto nos muestra una gran diferencia, es decir, una oscilación térmica notoria que implica que la arquitectura debía responder a dicha situación con propuestas de arquitectura solar pasiva, que los comuneros no aplican correctamente.



Vivienda sin sobrecimiento y con
Infiltraciones en encuentro
de techo y muros

Del análisis de las cuatro tipologías de vivienda del lugar se puede determinar las siguientes características:

- Las viviendas no se encuentran en confort.
- El partido arquitectónico de las viviendas es teóricamente correcto (elementos compactos con patios), pero presentan serias deficiencias constructivas.
- La ganancia solar por muros es adecuada para el material utilizado.
- Las construcciones tienen fallas técnicas (infiltraciones que provocan las grandes pérdidas de calor que tienen durante todo el año).
- Los niveles de iluminación interior son deficientes. El nivel de contaminación intradomiciliaria es elevado (cocinas a leña sin chimeneas y crianza de animales al interior de las cocinas), esto a su vez impide la buena iluminación (hollín en paredes) y la renovación de aire (cierran vanos para evitar aire).
- Las condiciones de vida debido a lo anteriormente descrito son de baja calidad.



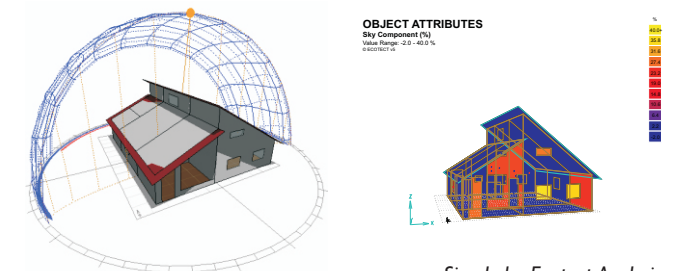
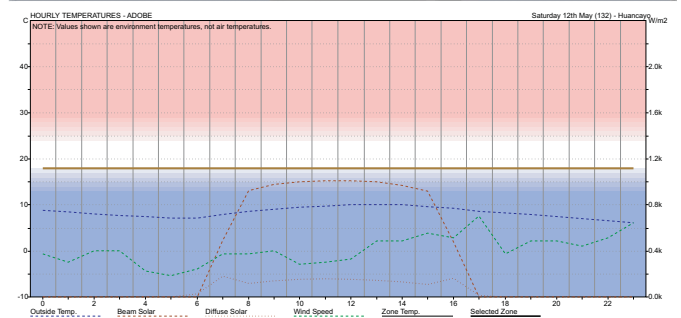
La investigación se centró en los aspectos de la arquitectura bioclimática para climas fríos, de esta manera, se propuso hacer una arquitectura compacta, con materiales locales de gran inercia térmica, con sobrecimiento de piedra y con una cobertura muy inclinada para la evacuación correcta de la lluvia y el granizo.

Finalmente se elaboró la propuesta de vivienda desarrollada con arquitectura bioclimática, que respondió a todas aquellas falencias mostradas por las tipologías existentes en la comunidad. La vivienda fue evaluada de la misma forma que las tipologías existentes y se compararon resultados, siendo que la vivienda propuesta estuvo en condiciones de confort integral y por ende aportaría para la mejora de la calidad de vida de los pobladores de Molinos.

Fue claro que con la sistematización de las formas arquitectónicas se puede potenciar los recursos existentes (nivel de radiación solar excelente, clima contrastado, materiales del lugar, sistemas de limatización natural, materiales del lugar) para obtener el confort de los pobladores de la zona a través de:

- Brindarles viviendas que les proporcionen confort térmico, lumínico y de renovación de aire.
- Ahorro de energía con el tema de la climatización natural, las energías renovables (solares y biogás) y sostenibilidad.
- Salubridad con el uso de ecobaños.

- Evitando la quema de leña dentro de sus viviendas sin chimeneas, con el diseño de chimeneas que permitan la eliminación de contaminación intradomiciliaria.
- Mejoramiento de técnicas constructivas con materiales tradicionales del lugar.



Simulador Ecotect Analysis
(Balance Térmico, Soleamiento e Iluminación Natural)

En la vivienda bioclimática propuesta para la comunidad de Molinos, que se muestra en la imagen, se puede apreciar los aspectos formales del proyecto bioclimático:

- Arquitectura compacta.
- Vanos pequeños
- Sobrecimiento de piedra.
- Techos inclinados de madera y teja con buena pendiente para evacuación de granizo y lluvias.
- Muros de adobe estabilizado con mochetas.
- Puertas y ventanas de madera.

Aspectos con los que se logró obtener los niveles de confort térmico y lumínico adecuados para poder vivir en condiciones óptimas en la zona, con lo que se puede mejorar la calidad de vida actual en las viviendas de los barrios estudiados. La propuesta fue analizada por un simulador que evaluó las condiciones de balance térmico, iluminación natural y soleamiento de la vivienda; comprobando las bondades de la propuesta bioclimática. Con una propuesta coherente se puede lograr mejor calidad de vida.