

DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA COMBATIR EL INTENSO FRÍO INVERNAL EN ALTURAS ENTRE 3000 Y 5000 MSNM DEL PERÚ

Mag. Ing. Rafael Leonardo Espinoza Paredes^{1*}, Bach. Carlos Marcelo^{1*}, Mag. Pedro Bertín Flores Larico^{2*},
Mag. Josué Llanque Chana^{2*}, Mag. Efraín Rafael Murillo Quispe^{2*}, Dr. Augusto Roberto Apaza Vargas^{2*},
Luis Lau Shigyo^{2*}

¹Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía (CER) - Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Avenida Túpac Amaru 210, Rímac, Lima 25, Perú.

²Universidad Nacional de San Agustín (UNSA)

*Email: respinoza@uni.edu.pe, carlos.marcelo.cm31@gmail.com, pfloresl@unsa.edu.pe, josuellanq@hotmail.com, murillo@unsa.edu.pe, aapazava@unsa.edu.pe, luislaushigyo@gmail.com

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Perú tiene una diversidad climática variada que cubre casi todos los climas identificados mundialmente que se generan fundamentalmente por la presencia de la Cordillera de los Andes que, además de ese efecto climático, alberga también millones de habitantes que se ven expuestos al intenso frío que empieza a sentirse hacia fines del mes de mayo y se prolonga hasta fines del mes de octubre, es decir, la mitad de todo un año y de todos los años.

Este fenómeno climático mal llamado friaje, se denomina con precisión heladas, y las heladas se presentan año tras año, muchas veces cobrando vidas de niños, ancianos y animales y hasta la fecha no se logra superar dicha adversidad que, tal parece que se intensificará en los próximos años por efecto del llamado cambio climático mundial que viene haciendo más intensos los climas fríos y los calurosos.

2. HALLAZGOS

El Perú no se ha quedado dormido frente a esta problemática, más lo que ha hecho y viene haciendo no es suficiente y hay varios frentes de ataque que, de hecho, comprometen a varias instancias nacionales tales como gobierno nacional, regional y municipal; sector empresarial; universidades; ONG's; organizaciones

populares, etc. En ese escenario y en lo que le compete a la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), se ha avanzado notablemente en el estudio y la investigación y desarrollo de tecnologías a través de las cuales se puede mejorar sensiblemente la temperatura interior de ambientes habitables ubicados por encima de 3500 msnm de la región andina. Cada una de estas tecnologías se denominan técnicas bioclimáticas y pueden ser genéricamente de dos tipos, las que evitan que se pierda calor desde el interior y las que generan la captura del calor solar para transportarlo al ambiente interior frío. Adicionalmente, tarea que viene cumpliéndose desde 12 años atrás, adicionalmente, en los últimos 5 años se investiga en el campo de los materiales de construcción potencialmente más adecuados para disminuir los efectos no deseados de las heladas sobre los seres vivientes.

Las técnicas bioclimáticas desarrolladas por el Centro de Energías Renovables y Uso Racional de la Energía (CER-UNI) desde el año 2008 hasta el año 2018 son las siguientes:

- Aislamiento térmico en techos
- Aislamiento higrotérmico en pisos
- Aislamiento en ventanas



- d) Eliminación de puentes térmicos
- e) Minimización de intercambios de aire i/e
- f) Muros de alta masa térmica (adobe)
- g) Invernaderos adosados a muros de zonas térmicas crítica
- h) Ventanas térmicas en techos
- i) Dispositivos radiantes.

De la relación anterior, las 5 primeras técnicas bioclimáticas son para evitar pérdidas térmicas en exceso y los 4 restantes son para introducir calor al interior del hábitat a partir de la energía solar.



Figura 1. Vivienda confortable en San Francisco de Raymina, Vilcashuamán, Ayacucho (3700 msnm).



Figura 2. Ventanas térmicas en techo de vivienda.

3. LIMITACIONES DE POLÍTICAS ACTUALES

Hace falta una política integral y de Estado que promueva la acción conjunta de entidades nacionales, en particular las universidades de la región andina, a través de proyectos de desarrollo totalmente

financiados bajo un marco global o proyecto madre que podría tener un perfil como el que se incluye en el siguiente acápite.

4. OPCIONES DE ACCIÓN

Perfil Conceptual Básico:

Propuesta técnica para la disseminación tecnológica de viviendas sociales con resistencia y resiliencia frente a las heladas en la región alto andina del Perú

Objetivo General:

Generar la disseminación tecnológica de viviendas sociales en el ámbito de las regiones alto andinas del sur peruano, con la característica principal de tener elevada resistencia térmica frente a la ocurrencia del fenómeno conocido como heladas que les confiera las viviendas calidad de comodidad térmica a sus habitantes.

Objetivos Específicos:

OE1: Configurar técnicamente el “Procedimiento de identificación tecnológica alto andina” bajo el compromiso de definir una vivienda alto andina con comodidad térmica en su interior, en particular sus dormitorios, en estricta relación funcional con su ubicación geográfica y altitudinal de modo que alcance las regiones del Perú con mayor frecuencia de heladas.

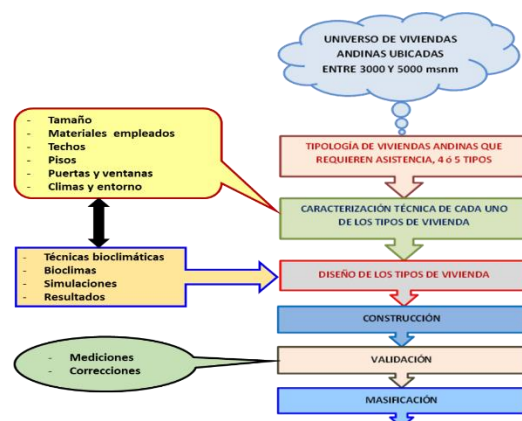


Figura 3. Procedimiento de identificación tecnológica alto andina. Modelo de intervención en la región andina del Perú con el fin de lograr la masificación de viviendas con comodidad térmica en su interior.



OE2: Caracterizar técnicamente a la vivienda social alto andina del Perú con comodidad térmica interior aplicando el procedimiento anterior.

OE3: Diseñar la vivienda caracterizada en bajo el compromiso técnico de ganar calor solar y tener la conductancia térmica que no permita perderlo.



(a)



(b)



(c)

Figura 4. (a) Módulo experimental de vivienda bioclimática en San Francisco de Raymina, Vilcashuamán, Ayacucho (3700 msnm); (b) y (c) Dispositivos radiantes en el interior de dos habitaciones de dimensiones 3x3x2.2 metros.



(a)



(b)

Figura 5. (a) Calefactor tipo serpentín en interior de aula de escuela; (b) Calentador solar de agua sobre techo de aula.

5. INFORMACIÓN ADICIONAL

- Barrionuevo de Machicao, R. y Espinoza Paredes, R. (2005). Edificaciones Bioclimáticas en el Perú, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Artes y Centro de Energías Renovables UNI, en Los Edificios Bioclimáticos en los Países de Ibero América. ISBN Nº 972-676-200-6. Editor: Helder Gonçalves.
- Espinoza, R., Gutarra A., Saavedra G., Galarreta O., Huaylla, F. (2008). Vivienda Altoandina Habitable. Portugal. Publicado en Os Edifícios Bioclimáticos a Integração das Energias Renováveis e os Sistemas Energéticos. ISBN Nº 978-972-676-210-2. Editores: Helder Gonçalves y Susana Camelo.
- Espinoza, R., Gutarra A., Saavedra G., Galarreta O., Huaylla, F. (2008). Análisis y Diagnóstico Térmico en Viviendas Altoandinas del Perú. Publicado en Os





Edifícios Bioclimáticos a Integração das Energias Renováveis e os Sistemas Energéticos. ISBN Nº 978-972-676-210-2. Editores: Helder Gonçalves y Susana Camelo.

- Espinoza, R. (2014). Evaluación experimental de la performance de dos componentes bioclimáticas de calentamiento aplicadas en un módulo de vivienda de San Francisco de Raymina Ayacucho con el propósito de validarlas como técnicas de estrategias bioclimáticas para viviendas rurales alto andinas. Lima, Perú. Tesis de Maestría.
- Ministerio de educación, Vice Ministerio de Gestión Institucional, Oficina de Infraestructura Educativa (2008). Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento, Dirección Nacional de Construcción. Normatividad para Edificaciones Bioclimáticas en el Perú.
- Programa CYTED. (2005). Los Edificios Bioclimáticos en los Países de Ibero América, publicación de INETI-Portugal. Editor: Helder Gonçalves. ISBN Nº 972-676-200-6.
- Programa CYTED. (2007). Los edificios en el Futuro, Estrategias Bioclimáticas y Sustentabilidad, publicación de INETI-Portugal. Editores: Helder Gonçalves y Susana Camelo. ISBN Nº 978-972-676-209-6.
- Programa CYTED. (2008). Os Edifícios Bioclimáticos a Integração das Energias Renováveis e os Sistemas Energéticos. Portugal. INETI-Portugal. Editores: Helder Gonçalves y Susana Camelo. ISBN Nº 978-972-676-210-2.

