



Tipo de Documento:	DI
Presentado por:	Ecuador
Tipo de Sesión:	CACAT
Punto de la Agenda	11.1

Diseño de edificaciones con alta eficiencia energética y utilización de energías renovables para la estación Pedro Vicente Maldonado

Diseño de edificaciones con alta eficiencia energética y utilización de energías renovables para la Estación Pedro Vicente Maldonado

Peña, P., Montero, A., Labus, J.

Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, Avenida 6 de Diciembre N34-32 e Ignacio Bossano, Quito, paulo.pena@iner.gob.ec / paulopena@yahoo.com.

Resumen

El Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), en calidad de ente encargado de la investigación en esta región natural del Ecuador, realizó un acercamiento con el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER) para incluir aspectos relevantes de eficiencia energética y energías renovables en los módulos construidos de la Estación “Pedro Vicente Maldonado”, así como también, en los que se planifican construir para la estación permanente.

La Estación “Pedro Vicente Maldonado” se encuentra en Punta Fort Williams de la Isla Greenwich ($62^{\circ}26'96''\text{S } 59^{\circ}44'54''\text{O}$) (4). Se encuentra a 400 m. de la playa y aproximadamente a 12 m. sobre el nivel del mar. Las fachadas posterior y lateral Este de la Estación están protegidas por formaciones montañosas, éstas disminuyen el efecto del viento...” (5). Los módulos estudiados fueron los 1 y 2 para habitabilidad y el 4 donde se ubican los laboratorios. Además, la estación cuenta con módulos para los generadores de electricidad, para el sistema de calefacción y para la unidad de tratamiento de aguas residuales.

La investigación en cuanto a energías renovables y eficiencia energética en el Círculo Polar Antártico tiene pocos antecedentes. Algunos países pertenecientes al Tratado Antártico cuentan con estaciones científicas a lo largo de este continente, muchas de ellas equipadas con sistemas de energía renovable supliendo parte de las necesidades energéticas tanto para investigación como para habitabilidad (2).

Las publicaciones efectuadas hasta la fecha, muestran un gran potencial del recurso eólico en la zona, alcanzando factores de planta superiores al 60%. En este sentido se puede mencionar el estudio de diseño de un sistema de calefacción utilizando como fuente energética la energía eólica (3). Por otro lado, el recurso solar no muestra una aplicación promisorio en esta zona ya que el solamente se cuenta con energía solar durante el verano austral con factores de planta máximos de 30%, llegando a valores del 0% durante el invierno (1).

El alcance planteado del estudio no considera mejoras con respecto a la orientación de los edificios, modificaciones de la edificación para incrementar su eficiencia, ni adición de otro tipo de aislantes térmicos. Por otra parte, la Universidad Católica Santiago de Guayaquil llevó a cabo otra investigación enfocada a la eficiencia energética de las edificaciones que componen la estación científica del INAE haciendo referencia al comportamiento térmico de los materiales que componen las edificaciones de la Estación Pedro Vicente Maldonado (4). Aunque dicha investigación permite tener datos más realistas acerca de la conductividad de los materiales, no se han considerado los coeficientes convectivos a los que están sometidas las estructuras, que son dependientes de la velocidad del viento y que pueden llegar a ser más influyentes en la transmisión de calor al exterior que los componentes de las paredes.

Para conocer el estado actual de la estación desde el punto de vista energético, se realizó una inspección visual y la monitorización de parámetros energéticos como temperatura ambiente exterior e interior, grado

de iluminación, etc. Existe un espacio libre de 1.5m entre el piso de la estación y la superficie del suelo exterior. El interior del edificio dispone de un cielo raso, que es de madera en el módulo de vivienda y de asbesto en el módulo de los laboratorios y en el túnel. El techo presenta pendientes desde la línea central que divide la estación hacia las paredes anterior y posterior de la fachada principal de la misma. Su altura mayor es de 6,78 m. y la menor en ambas paredes de 2,5 m.

Las principales deficiencias encontradas son: existencia de puentes térmicos en los marcos de las ventanas, sellado, entrada de ductos a los módulos y, en especial, en la estructura metálica de los módulos, dando lugar a que en determinados espacios la diferencia de temperatura entre el interior de la pared y el ambiente exterior sea muy reducida; infiltraciones de aire, especialmente importantes en la cubierta del módulo 1; ventanas con marco de aluminio y cristal simple que no son apropiadas para climas extremos; falta de aislamiento en la cubierta y en el piso de los módulos; iluminación deficiente en un puesto del módulo 1; se tiene un solo termómetro de control de temperatura por módulo que no permite tener un control de temperatura por espacios del mismo.

Todas estas circunstancias provocan un mayor consumo de energía térmica para mantener las condiciones de confort de los módulos y dado que la mayor parte de la energía demandada es para la calefacción de los mismos (ver figura 1), se considera de vital importancia reducirla aplicando medidas de eficiencia energética como paso previo a la implementación de sistemas energías renovables. Estas medidas consistirán principalmente en corregir las deficiencias descritas. Asimismo también puede resultar interesante el uso de pequeños sistemas de cogeneración de electricidad y calor equipados con sistemas de acumulación eléctrica por medio de baterías y acumulación térmica por medio de depósitos de agua caliente.

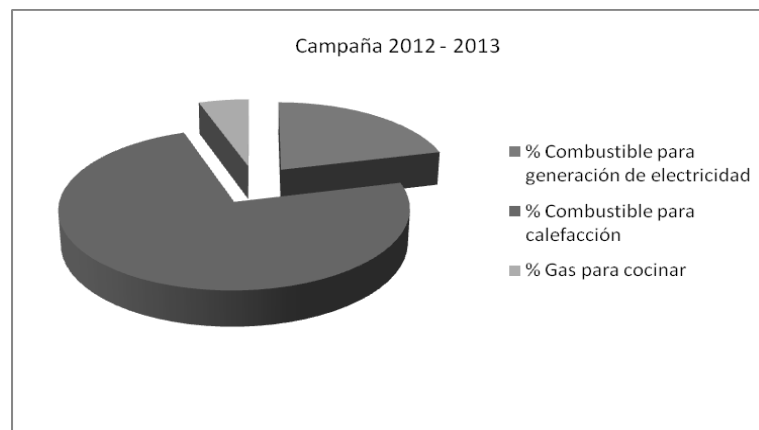


Figura 1: Consumo de energía de la estación "Maldonado", campaña 2012-2013

Agradecimientos

Al Cmdt. José Olmedo y el personal de Logística de la XVII Expedición a la Antártida.

Referencias Bibliográficas

- C Brown, A Guichard, and D Lyons. (1996). Analysis of the potential for wind and solar energy systems in Antarctica. *Wind Energy Conversion*. 1 (1), p111-124.1. (1)
- Flor Fernando (2006). Utilización de la energía eólica en un diseño preliminar de un sistema calefacción para la estación antártica ecuatoriana. Guayaquil: ESPOL. p20-30. (3)
- INAE. (2012). Instituto Antártico Ecuatoriano. Available: <http://www.inae.gob.ec>. Last accessed 1st Oct 2012. (5)
- Jürgen R. Oliviera,, Thomas M. Harms, Daniël J. Esterhuyse (2007). Technical and economic evaluation of the utilization of solar energy at South Africa's SANAE IV base in Antarctica. *Renewable Energy* 33, p 1073–1084. (7)
- Tina Tin, Benjamin K. Sovacool, David Blake, Peter Magill, Saad El Naggar, Sven Lidstrom, Kenji Ishizawa, Johan Berte. (2009). Energy efficiency and renewable energy under extreme conditions: Case studies from Antarctica. *Renewable Energy*. XXX (1), p1-9. (6)
- Universidad Católica Santiago de Guayaquil (2009). Estudio de la eficiencia sobre transferencia calórica de los materiales utilizados para la construcción del módulo de laboratorios en la estación ecuatoriana “Pedro Vicente Maldonado” en la Antártida. Guayaquil: INAE. p2-7. (4)
- XX Reunión de Administradores de Proyectos Antárticos Latinoamericanos (2009). Tecnologías de energías renovables en la Antártida. Montevideo: RAPAL. p2-5. (2)