

Ahorro energético indirecto mediante techos verdes

MATA-GONZÁLEZ María*†, y GALICIA-SERRANO, Carlos.

*Universidad Tecnológica de Querétaro, División Ambiental. Av. Pie de la Cuesta No. 2501 Col. Unidad Nacional
Tel. (442)2096100 Ext. 2510*

Recibido Julio 21, 2016; Aceptado Septiembre 5, 2016

Resumen

Los avances tecnológicos han llevado al hombre a crear herramientas para cubrir sus necesidades orillándolo a hacer un uso descontrolado de los recursos naturales y contribuyendo a un colapso medioambiental. El crecimiento demográfico corrompe día a día el equilibrio ambiental, los gases de efecto invernadero inundan nuestras ciudades y la calidad de vida de sus habitantes está en constante riesgo. Es por esto que en la actualidad existe una búsqueda constante de soluciones para remediar estos efectos con el fin de que ni nuestras necesidades ni el ecosistema se vea amenazado. Este artículo presenta un estudio sobre la eficiencia de implementación de techos verdes en casas habitación con el fin de contribuir con la mitigación de los problemas anteriormente planteados. Se realizaron pruebas en una casa habitación de la zona urbana de Querétaro, donde tras la recolección de datos sostenemos que éstas ecotecias tienen diversos beneficios entre los que resaltan: regulan la temperatura (reducen el consumo energético de sistemas de enfriamiento y calefactores, benefician a las personas económicamente), generador oxígeno por lo que contribuye a mejorar la calidad del aire, zonas recreativas, antidepresivos naturales y creación de un espacio verde en una zona urbana.

Techos verdes, Confort térmico, Control de temperatura

Abstract

The technological advances have led man to create tools to supply necessities forcing him to make an uncontrolled use of natural resources, contributing to an environmental collapse. The demographic growth corrupts every day the environmental balance, the greenhouse effect gases flood our countries and the quality life conditions for the inhabitants is constantly jeopardized. For this reason currently exist a constant of solutions to mend these effects with the proposal that not our necessities nor the ecosystem will be threatened. This article presents a study about the efficiency of implementation of green roofs in households in order to contribute with the diminishing of the problematic previously mentioned. A series of test were carried out in a house in the urban zone of Querétaro, where after the data compilation we uphold that these environmental technologies have diverse benefits among which stands out: temperature regulation (reduce the energy consumption of cooling and heating systems, and benefit people economically) generate oxygen which contributes improving air quality, leisure zones, natural antidepressants and creation of a green space in an urban zone.

Green roofs, thermal comfort, temperature control

Citación: MATA-GONZÁLEZ, María, y GALICIA-SERRANO, Carlos. Ahorro energético indirecto mediante techos verdes. Revista de Investigación y Desarrollo 2016, 2-5: 77-81

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: goretta.mata.g@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Las ciudades son organismos vivos que se encuentran en desarrollo constante; la ciudad de Querétaro, por su ubicación privilegiada en el país como puerta al Bajío, no es una excepción, y este aumento demográfico genera distorsiones ambientales y requiere soluciones que se adapten al cambio social y tecnológico, de manera que los habitantes compartan un compromiso con el medio ambiente sin que se vea afectado su economía y su confort.

Numerosas alternativas se han estado implementado, como tecnologías renovables, (paneles solares, calentadores solares, aerogeneradores etc.) para su ejecución se requiere de grandes inversiones y esto se vuelve complicado, los beneficios obtenidos de estas alternativas son precisos y únicos, de manera que para parte de la población no es una inversión atractiva. Sin embargo, existen alternativas diferentes, como azoteas verdes, con menores costos y resultados favorables para la salud, la economía y medio ambiente. La justificación del proyecto está reflejada en todos los beneficios que esta ecotecnia tiene no solo en los aspectos económicos y sociales si no también su preocupación por el medio ambiente.

Fundamentos

El crecimiento de las ciudades ha venido en aumento en los últimos años, donde antes había un ecosistema hoy se encuentran grandes ciudades.

La necesidad de lograr un crecimiento económico y tecnológico ha causado que la industria tenga un impacto en el ambiente. El mal manejo de residuos y la falta de responsabilidad ambiental han llevado a la expulsión de gases de efecto invernadero al entorno.

El aumento incontrolado de estos gases en el entorno urbano ha llevado a la formación de lo que se conoce como un efecto isla de calor, ocasionado que las temperaturas se eleven, el oxígeno sea más pesado y exista un riesgo para la salud.

Las áreas verdes son un factor importante para la mitigación de gases producidos por las actividades humanas, es por eso que en las zonas rurales el cielo es más despejado y el oxígeno más puro.

Para satisfacer la necesidad de la población las ciudades se han expandido de tal manera que grandes construcciones y viviendas han sustituido las áreas verdes (ecosistemas), provocando que el equilibrio natural se vea afectado. Una menor cantidad de plantas, significa que menos evapotranspiración y por tanto mayores temperaturas en el ambiente.

Para concretar el valor significativo de los techos verdes a continuación se mencionan muchos de los beneficios que trae consigo la implementación de esta ecotecnia

- Los Techos Verdes contribuyen a mejorar la calidad del aire y reducir los niveles de CO₂.

- Ayudan a filtrar el aire, las plantas llegan a filtrar el 85% de las partículas del aire, depositando los metales pesados -como el plomo- en las plantas y en el sustrato. 1m² de pasto atrapa 130 gramos de polvo por año.

- Son reguladores de temperatura natural, hacen que las estructuras que se encuentran debajo estén más frescas en verano y más cálidas en invierno.

- Reducen el riesgo de inundaciones ya que retienen buena parte del agua de lluvia en tormentas.

- Reducen la cantidad de calor absorbido del sol que luego es liberado por los edificios al medio ambiente. Efecto de isla de calor urbano

- Aíslan el ruido exterior, las plantas absorben los sonidos de alta frecuencia y la tierra los de baja frecuencia.

Beneficios económicos

- Crean una barrera térmica, permitiendo un ahorro de hasta un 60% en aire acondicionado y en calefacción.

-Con esto hay una disminución en los gastos de impermeabilización.

Beneficios para la Salud

- 1m² de pasto genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año
- antidepresivo natural

Beneficios recreativos

- Se cuenta con un espacio verde en un entorno urbano.

- Se tiene un lugar de relajación donde se generan verdaderos ecosistemas urbanos convirtiéndose en un refugio para una variada fauna.

Los beneficios de los techos verdes en el área privada, tales como la reducción en gasto de energía, extensión de la vida útil del techo, o el mejoramiento estético asociado, debieran incentivar el uso de los techos por parte de las inmobiliarias y propietarios. Actualmente solo existen dos en el país.

Los beneficios públicos, en tanto, como el manejo de aguas lluvia, control de las temperaturas urbanas y la ayuda y renovación de la biodiversidad, podrían ser adoptados por municipalidades e impulsados con regulaciones que ayuden y motiven al desarrollo de éstos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y, al mismo tiempo, del medioambiente.

Metodología

El desarrollo del proyecto y la adquisición de datos adquiridos se consiguieron mediante sensores de temperatura y humedad, programadas con un software y componentes electrónicos se monitorio la actividad climatológica para detectar los cambios de humedad y temperatura externas e internas del Proyecto, se consideraron principalmente tres contextos y condiciones:

1. Azotea
2. Azotea con impermeabilizante
3. Azotea Techo verde

Las condiciones diferentes fueron

1. Día Soleado
2. Día Nuboso
3. Día Lluvioso

Estas actividades se desarrollaron con el fin de comprobar la eficiencia de los techos verdes.

Transferencia de calor

Para el balance de calor, se analizan las estructuras que se tienen entre la temperatura 1 y la temperatura 2 en este caso el concreto y la tierra quedando lo siguiente:

Conductividad térmica del concreto:
1.047 w/m^{°k}

Conductividad térmica de la tierra
húmeda: 0.8 w/m^{°k}

$$\varphi = \frac{kA}{e} (\tau_2 - \tau_1)$$

Donde:

$\varphi = \text{Calor perdido}$

$k =$

coeficiente de conductividad termica

$A = \text{Área}$

$e = \text{espesor}$

$\tau_2 - \tau_1 = \text{diferencia de temperaturas}$

$$\varphi = \frac{(1.047 \text{ w/m}^\circ\text{k})(12 \text{ m}^2)}{0.2 \text{ m}} (299.15 \text{ k} - 298.15 \text{ k})$$

$$\varphi = 62.82 \text{ w}$$

$$\varphi = \frac{(0.8 \text{ w/m}^\circ\text{k})(12 \text{ m}^2)}{0.2 \text{ m}} (299.15 \text{ k} - 298.15 \text{ k})$$

$$\varphi = 48 \text{ w}$$

Como podemos observar se tomó una temperatura estándar para el cálculo de manera que se realizó por separado el cálculo del calor que se pierde entre el cemento y la tierra húmeda.

Resultados

En los siguientes gráficos podremos observar el comportamiento de la temperatura y humedad de manera que se pueda notar una diferencia entre las condiciones que se tomaron en cuenta.

Día Soleado				
Características del techo	Temperatura Externa	Humedad Externa	Temperatura Interna	Humedad Interna
Techo Intemperie	27° C	26%	28° C	30%
Techo Impermeabilizado	26° C	25%	27° C	29%
Techo Verde	26° C	25%	25° C	26%

Tabla 1 Análisis día Soleado

En esta tabla se analiza un día soleado con una temperatura de 27 °c se puede observar que la temperatura se reduce 1 °c

Día Nuboso				
Características del techo	Temperatura Externa	Humedad Externa	Temperatura Interna	Humedad Interna
Techo Intemperie	16° C	16%	28° C	30%
Techo Impermeabilizado	15° C	14%	27° C	27%
Techo Verde	17° C	17%	25° C	27%

Tabla 2 Análisis día Nuboso

En esta tabla se analiza un día Nuboso donde la humedad aumenta, pero las temperaturas son más cálidas dentro de la habitación.

Día lluvioso				
Características del techo	Temperatura Externa	Humedad Externa	Temperatura Interna	Humedad Interna
Techo Intemperie	20° C	19%	28° C	29%
Techo Impermeabilizado	18° C	18%	27° C	27%
Techo Verde	19° C	22%	25° C	26%

Tabla 3 Análisis día lluvioso

En esta tabla a diferencia de la anterior, la temperatura aumenta y la humedad se comporta de manera diferente, el techo cumple con su función de regular temperaturas.

Conclusiones

Calculamos un ahorro energético promedio dependiente de la temperatura, por lo tanto la implementación de estas ecotecnias (azoteas verdes) reflejan un resultado considerable, buscando una costumbre aplicada a la sociedad.

Con estos datos de referencia se debe dar prioridad a fomentar e impulsar su implementación en espacios urbanos que son considerados inservibles, pero pueden ser utilizados y brindar un gran beneficio para la sociedad y el medio ambiente.

De igual manera comprobamos la eficiencia del proyecto ya que los resultados realmente fueron favorables.

De igual manera observamos el comportamiento de la humedad con respecto a la temperatura, se pudo notar como aumenta con la lluvia a diferencia de un día Nuboso, esto se debe a la isla de calor y la nube de gases que hay en el entorno que solo deja pasar ondas cortas (radiación solar) pero no permite que salgan las ondas largas (rayos infrarrojos) que son interpretados como calor.

Agradecimiento

A la universidad Tecnológica de Querétaro, por la disposición de recursos materiales.

A la Profesora Livier Cacho López, por su asesoría y su motivación.

Al profesor Luis Gustavo García Tello, por su colaboración en orientación meteorológica.

A la profesora Niuni Butrón Álvarez por su motivación y apoyo.

Referencias

Minke, G. (s.f.). Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos . En G. Minke, *Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos* (pág. 85). Fin de Siglo.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2456/TESIS.pdf?sequence=1>

<https://cesarlindao.files.wordpress.com/2013/06/resistencia-de-los-materiales-robert-montt-5ta-edicion3b2n.pdf>