

# **Clima confortable en tu hogar. Techos verdes.**

**Clave del proyecto:** CIN2016A10046

**Disciplina:** Medio ambiente

**Área:** Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.

**Tipo de investigación:** Experimental.

**Autores:**

- 1- Yaelin del Carmen Rodríguez Maya
- 2- Axel Ramírez Arredondo

**Asesor:** Ingeniero. Rubén Cruz Muciño.

**Centro Educativo Cruz Azul.**

**Bachillerato Cruz Azul campus Hidalgo**

**Cuidad Cooperativa Cruz Azul.**

**Febrero de 2015.**

## **Resumen.**

Nuestra idea de "Techos verdes" surgió del problema de calor en las instalaciones de la escuela así como en casas y otros lugares. Los techos verdes es un proyecto que fomenta la siembra de plantas de ornamenta así como pasto y distintas clases de flores.

Al sembrar en nuestros techos estos reducen el calor de la habitación haciendo un ambiente confortable así como en temporadas de frío las habitaciones absorben y guardan el calor que el pasto y las plantas guardan, esto hace un mejor ambiente para las personas.

Por otro lado en las grandes ciudades ya no hay espacio para tener un jardín o plantas, los techos verdes son una alternativa para tener un jardín en donde no hay lugar así como las plantas nos ayudan a tener un aire más limpio y así ayudamos a reforestar los lugares donde casi ya no hay vegetación y existe una alta contaminación.

Con este proyecto pretendemos brindar una alternativa a las personas para que tengan una mejor calidad de vida, aire más limpio y mayor comodidad en sus hogares.

## **Summary**

Our idea of "Green roofs" was born because of the problem of raising temperatures in the school and the houses located elsewhere. "Green roofs" is a project that promotes the planting of ornamented plants and different kinds of grass and flowers.

Sowing in our roofs they reduce the heat of the room by a comfortable environment as well as in times of cold rooms absorb heat and keep the grass and plants saved and this makes a better atmosphere for people.

On the other side in huge cities there is no space to have a garden or plants, green roofs are an alternative to have a garden where there is no space and plants help us to have cleaner air and thus help reforest areas where there is almost no vegetation and there is pollution.

With this project we pretend to offer an alternative to people to have a better quality of life, cleaner air and greater consistency in their homes.

## **1) INTRODUCCIÓN.**

Dada la situación actual de nuestro entorno global respecto a ecología, hoy en día se buscan formas sustentables y amigables con el medio ambiente para reducir los niveles de contaminación, un techo verde es una alternativa ecológica que nos ayuda a reducir el calor de nuestras habitaciones. Este tipo de techos no se refiere a un techo pintado de color verde si no a un jardín en la parte superior de nuestra casa. Nuestro techo verde tiene la capacidad de regular la temperatura en habitaciones sobre las cuales se sitúa, además de contribuir a la reforestación de plantas ornamentales, pasto y flores que ayudan a dar una imagen más amigable a las casas, además de ayudar al sobre calentamiento global debido a que la gran mayoría de las ciudades ya casi no existen áreas verdes que regulen esta función que ayudaría al mejoramiento del clima que de por sí ya polucionado se vería favorecido, el aire se purificaría lo que propiciaría menos remolinos de polvo y un mejor control de la temperatura, esto se lograría si se pudiera ajardinar entre un 10 y 20 % las azoteas de las casas de las grandes ciudades.

## **2) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Existen vías ecológicas que permitan la reforestación de las ciudades y combatan la situación ambiental a nivel global?

Con este proyecto se pretende brindar a las personas una opción amigable con el medio ambiente que permita darles además de un jardín, un clima confortable en sus hogares y una calidad de vida mucho mejor que contribuya también al mejoramiento del medio ambiente, la creación de más oxígeno en el aire reduciendo los remolinos de polvo y contribuyendo también al mejoramiento del clima, evitan el sobre calentamiento de los techos, una mejor regulación de la temperatura día noche y por ultimo mantener regulada las variaciones de humedad del aire.

### 3) MARCO TEÓRICO.

#### 1. EL ORIGEN DE LOS TECHOS VERDES:

La implementación de techos verdes surge como una necesidad de los habitantes de algunos países de Europa y del Norte de América, donde se alcanzan temperaturas muy bajas pues les ayudaba a conservar una confortable temperatura ambiente. El proceso de construcción, constaba de 2 o 3 capas de turba apoyadas sobre ramas cubiertas por gruesos panes de césped asegurándose que el techo contara con la inclinación necesaria para cumplir la función de un impermeabilizante.



Figura 1. Casas tradicionales de panes de césped.

En las zonas de climas fríos, “calientan” ya que almacenan el calor de los ambientes interiores y en los climas cálidos “Enfrían”, ya que mantienen aislados los espacios interiores de las altas temperaturas del exterior. En estos techos, la vegetación junto con la tierra moderan extraordinariamente las variaciones de temperatura en los ambientes de la vivienda, de un modo natural el calor acumulado no solo se almacena sino que también se absorbe.

La eficiencia de la acumulación de calor y la rapidez de aislamiento térmico de un techo de panes de césped, es fácilmente comprobable en la figura 2 siguiente, que se encuentra cubierta de ese modo, la cual también se puede habitar en invierno sin calefacción

artificial, de modo que solo el calor humano es suficiente para lograr una confortable temperatura ambiente en esa época del año.

El techo consta de 2 o 3 capas de turba, apoyadas sobre ramas, cubiertas por gruesos panes de césped, a pesar de que la construcción del techo por su naturaleza no es impermeable, si su inclinación es suficiente no se filtra generalmente el agua de lluvia ni el de la nieve al derretirse por que la turba no absorbe agua cuando está bien seca,



Figura 2. Casa de terrones de turba en Islandia.

## 2. ¿QUÉ ES?

Un techo verde, azotea verde o cubierta ajardinada es el techo de un edificio que está parcial o totalmente cubierto de vegetación, ya sea en suelo o en un medio de cultivo apropiado. No se refiere a techos de color verde, como los de tejas de dicho color ni tampoco a techos con jardines en macetas. Se refiere en cambio a tecnologías usadas en los techos para mejorar el hábitat o ahorrar consumo de energía eléctrica, es decir, que cumplen una función ecológica.

Como la cubierta de jardín puede ser de pasto no resiste el estancamiento de agua, en los techos planos deberá proveerse de una capa de drenaje para encauzar el agua excedente, el sustrato es en este caso es de dos capas: la capa superior o capa de soporte de la vegetación es de suelo nutritivo y otorga el anclaje para el trabajo de las raíces, y la capa inferior, de drenaje, sirve para desviar el agua, pero también para el almacenaje de ella, ambas capas son separadas por una capa de fieltro, que esta impide que parte del suelo

se transforme en barro líquido y se escurra en la capa de drenaje, en la siguiente figura se muestra una construcción básica de techo verde.

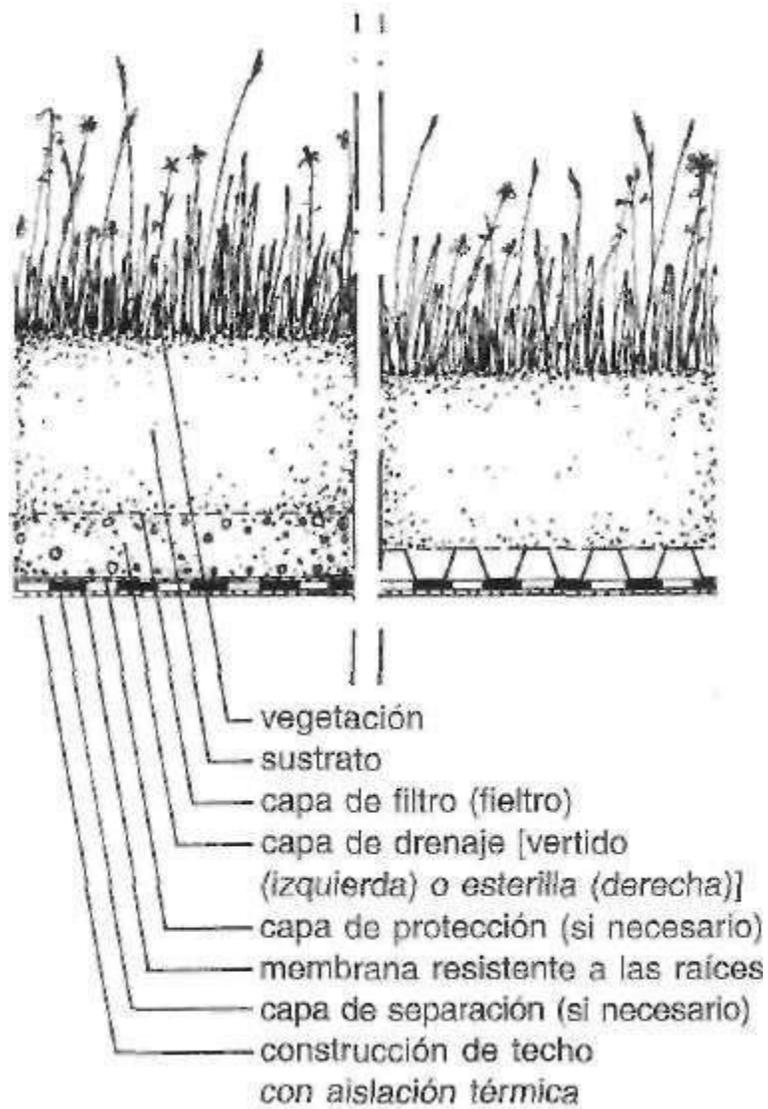


Figura 3. Composición de un techo verde.

### 3. Principales características:

- Logran reducir el CO<sub>2</sub> del aire y liberan oxígeno.
- 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 los edificios, manteniendo el calor durante el invierno y el frío durante el verano, lo que permite un ahorro energético.
- Regulan el escurrimiento del agua ya que retienen las aguas pluviales.
- Permite mejorar el paisaje.
- Favorecen la biodiversidad en el medio ambiente urbano.
- Aíslan el ruido exterior.



Figura 4. Casa con techo verde.

### 4. FUNCIONAMIENTO DEL TECHO VERDE

Un techo verde funciona como un micro hábitat en las azoteas y techos de edificios. Además de los beneficios ecológicos que discutiremos más adelante, funcionan también técnicamente para evitar daños al edificio que los soporta. En su estructura existen principalmente 6 capas que lo componen (empezando de arriba hacia abajo):

- Capa vegetal (compuesta por las plantas, pastos y flores que se sembrarán en la superficie).
- Material para crecimiento de las plantas (normalmente una mezcla nutritiva de tierra de vivero y otros compuestos orgánicos).
- Capa o tela de filtración (contiene a la tierra y a las raíces, pero permite el paso del agua para drenar.)
- Capa de drenado y captación de agua pluvial (compuesta por arenas u otros materiales de grano grande que permiten el paso del agua pero no otros compuestos sólidos, y la almacenan o canalizan para su uso posterior).
- Barrera de raíces
- Membrana impermeable (detiene el paso de agua y humedades a la parte estructural de la azotea).

## 5. VEGETACIÓN DEL TECHO:

La vegetación se puede aplicar de varias maneras:

- Tapetes pre sembrados, estos se entregan directamente y se instalan de forma similar al pasto en rollo y consisten generalmente de sedums o de flores silvestres.
- Siembra directa de retoños, semillas o plantas pequeñas.

Los tipos de plantas:

- Sedum o plantas suculentas.- Son plantas alpinas acostumbradas a vivir en condiciones elevadas. Requieren muy poco mantenimiento y sobreviven todo el año. Sus flores atraen una amplia variedad de insectos en los meses de verano.
- Flores silvestres.- Pueden sobrevivir en un sustrato bajo en nutrientes y brindan muchas opciones. Las flores de pradera que mejor se adaptan a los techos verdes son las asociadas con la piedra de lima y ambientes calizos, como el heliantemo, la rosa, la campánula, vellosilla y tomillo.

## **6. VENTAJAS.**

- A) Reducen el efecto del calor de las grandes ciudades.
- B) Reducen inundaciones ya que retienen buena parte del agua de lluvia en tormentas.
- C) Habilitan espacios no usados de su hogar en donde usted podrá relajarse, leer el periódico, tomar un café o las tres al mismo tiempo.  
D) Se reforestan las ciudades en donde no hay ya casi espacio para plantar y tener espacio verdes.

## **7. BENEFICIOS PARA LA SALUD**

- A) Un metro cuadrado de pasto genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año
- B) Un metro cuadrado de pasto atrapa 130 gramos de polvo por año.
- C) Mejora el desempeño y reduce malestares de las personas que tienen vegetación en su lugar de trabajo.

## **8. ¿QUÉ ES EL FENÓMENO LA ISLA DEL CALOR?**

La isla de calor es una situación urbana, de acumulación de calor por la inmensa mole de hormigón, y demás materiales absorbentes de calor; y atmosférica que se da en situaciones de estabilidad por la acción de un anticiclón térmico.

Se presenta en las grandes ciudades y consiste en la dificultad de la disipación del calor durante las horas nocturnas, cuando las áreas no urbanas, se enfrían notablemente por la falta de acumulación de calor. El centro urbano, donde los edificios y el asfalto desprenden por la noche el calor acumulado durante el día, provoca vientos locales desde el exterior hacia el interior. Comúnmente se da el fenómeno de elevación de la temperatura en zonas

urbanas densamente construidas causado por una combinación de factores tales como la edificación, la falta de espacios verdes, los gases contaminantes o la generación de calor.

Se ha observado que el fenómeno de la isla de calor aumenta con el tamaño de la ciudad y que es directamente proporcional al tamaño de la mancha urbana.

## **9. COSTOS DE UN TECHO VERDE**

El costo de instalación de un techo verde es de un 25 a un 50% más alto que el de un techo tradicional. Esto es porque su instalación requiere de varios aspectos, los cuales son:

- Mayor capacidad de carga de la estructura que soportará el techo verde, debido al peso adicional de las plantas, tierra, humedad acumulada y mecanismos de protección y desagüe.
- El costo mismo del sistema y de la instalación de las capas del techo verde.
- Costo de las plantas, abonos y mobiliario requerido.

Con el tiempo la instalación de dicho techo también traerá beneficios económicos:

- Reducción en el costo de impermeabilización y mantenimiento estructural del techo tradicional (el techo verde prolongará su vida de 50 a 100% debido a que lo protege del medio ambiente)
- Reducción en el consumo de agua de la ciudad, debido al reciclaje de dicho líquido a través de la recolección y filtración por medio del techo verde.
- Reducción de costos de calefacción y aire acondicionado del edificio en caso de tener el sistema instalado (el techo verde actúa como un colchón de clima, que conserva el calor en invierno, y mantiene fresco el ambiente interior en verano).

#### **4) Objetivos:**

##### **❖ General:**

Nuestro objetivo es que las personas tengan una mejor calidad de vida y disfruten más la estancia en sus hogares a través del conocimiento, implementación y funcionamiento de los techos verdes.

##### **❖ Específicos:**

Dar una alternativa para el uso de un sistema de aire acondicionado.

Demostrar que el techo verde es una forma viable para contribuir a la causa ecológica en nuestro entorno global.

#### **5) Metodología:**

1. Comenzamos investigando acerca de qué es, para qué se usa, sus ventajas y los beneficios de los techos verdes, además de cómo se construye uno.
2. Continuamos informándonos sobre los techos y su funcionamiento así como su eficacia.
3. Decidimos crear nuestro propio modelo de techo verde.
4. Para esto mandamos a construir una pequeña maqueta representativa de una casa.
5. Este prototipo fue construido a base de madera y con las medidas de 30x30 cm y 25 de altura y en parte de atrás tenía una pequeña inclinación de 3° para hacer posible que el agua fluya bien y no quede estancada.
6. Empezamos a crear la membrana impermeable la cual la simulamos con una bolsa de plástico negro resistente.
7. Agregamos una capa de tierra que simulaba el sustrato para que las plantas crecieran.
8. Extrajimos una pequeña capa de pasto para que fuera trasplantada a la pequeña casita.
9. Para terminar con nuestro prototipo, le dimos una pequeña apariencia de casa real representando esta un techo verde.
10. Finalmente realizamos el experimento tomando la temperatura, gracias a un termómetro ambiental, tanto en el interior como en el exterior de la casa, para luego calcular la diferencia de temperatura que había entre estas.

## 6) RESULTADOS

El techo verde cumplió con su propósito inicial y pueda mantener regulada la temperatura de nuestro pequeño modelo de casa, la cual la mantuvo en una temperatura agradable para el confort de las personas, además cumplió como una alternativa de ser una solución en la sustitución de un sistema de aire acondicionado por mantener la temperatura y además de una solución ecológica para mantener nuestro entorno y contribuir al medio ambiente.

Para verificar que nuestro techo verde es eficiente hicimos la prueba con nuestro prototipo. La temperatura ambiente era de  $31^{\circ}\text{C}$  y se muestra en la imagen.

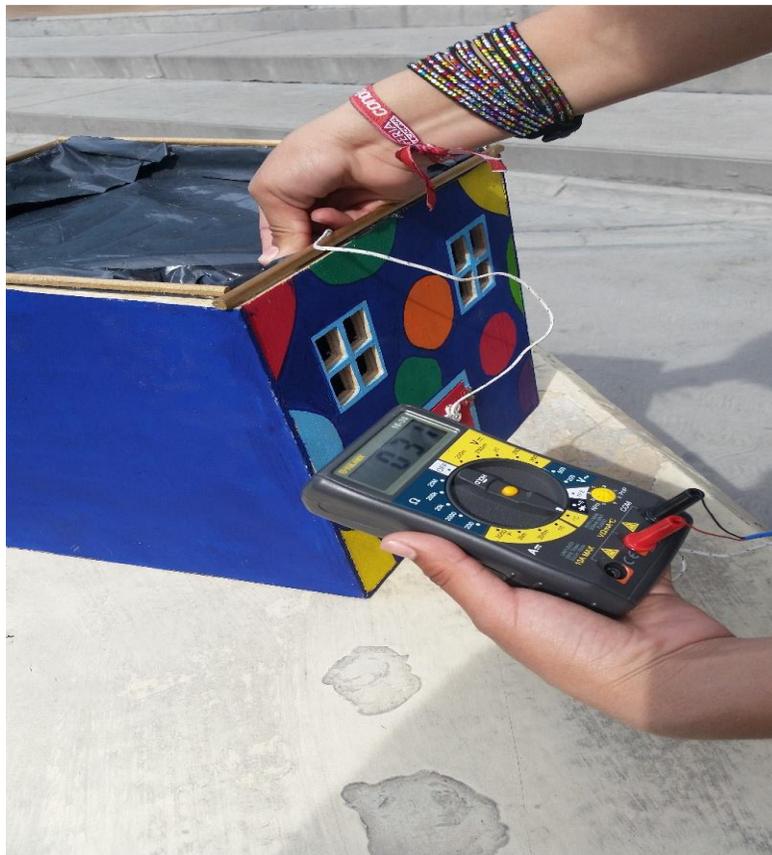


Imagen 1. Medición de la temperatura sin techo verde

Después de que el pasto fuera plantado, la temperatura bajo a 19°C y esto demostró la eficacia del techo verde.



Imagen 2. Medición de la Temperatura con el techo verde.

La temperatura se redujo 12° C y así es como nuestro proyecto terminó.

## 7) CONCLUSIÓN

Con el experimento que realizamos al final de la metodología, intentamos demostrar que el techo verde puede realizar la misma función que un aire acondicionado, pero al no ocupar electricidad como este, puede ser una alternativa ecológica y que además ayudemos a nuestro planeta con algo de oxígeno que darían los techos. Si tan solo todos pudiéramos tener un techo verde, no solo la ciudad se vería un poco más bonita y tendríamos toda una estancia cómoda y agradable en nuestras casas, sino también apoyaríamos a una causa muy importante como lo es la ecológica, la que quiere cuidar al mundo y hacerlo mejor para las futuras generaciones.

## Bibliografía

*DeArquitectura.com*. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es un techo verde? de DeArquitectura.com:  
<http://dearquitectura.blogspot.mx/2012/06/que-es-un-techo-verde.html>

Escobedo, V. (09 de Agosto de 2013). *EcoPortal.net*. Obtenido de 6 Sencillos Pasos para hacer un techo verde de EcoPortal.net: [http://www.ecoport.net/Temas-Especiales/Habitat-Urbano/6\\_Sencillos\\_Pasos\\_para\\_hacer\\_un\\_techo\\_verde](http://www.ecoport.net/Temas-Especiales/Habitat-Urbano/6_Sencillos_Pasos_para_hacer_un_techo_verde)

Gómez, K. d. (s.f.). *Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas*. Obtenido de Antecedentes de techos verdes de Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas:  
[http://www.unicach.edu.mx/\\_ambiental/descargar/Gaceta8/Art4.pdf](http://www.unicach.edu.mx/_ambiental/descargar/Gaceta8/Art4.pdf)

Martínez, S. C. (s.f.). *Ecotecnologías apropiadas para el bienestar*. Obtenido de Las Azoteas verdes, una alternativa sustentable ante la acelerada urbanización de Ecotecnologías apropiadas para el bienestar: <https://ecotecnologiasparaelbienestar.wordpress.com/eco-tecnologias/azoteas-verdes/>

*Techos verdes, o cómo ahorrar con jardines en la azotea*. (s.f.). Obtenido de Sostenibilidad:  
<http://www.sostenibilidad.com/techos-verdes>

*Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de Techo verde de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Techo\\_verde](https://es.wikipedia.org/wiki/Techo_verde)