



Un laboratorio al aire libre

Sandra Vázquez Quiroz

La Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM contará con una azotea verde para destinarla a la investigación, sin descuidar la recreación visual.

Con la finalidad de devolverle al Pedregal de San Ángel parte de su paisaje, sus servicios ecológicos y sus atributos, e identificar los efectos que produce la exposición de diferentes tipos de plantas a contaminantes que abundan en ambientes como el de la ciudad de México, la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) dispuso naturalizar la azotea de su edificio principal, ubicado en Ciudad Universitaria.

La azotea verde de la CIC es un proyecto multidisciplinario en el que participan la propia Coordinación, el Instituto de Biología, el Jardín Botánico, la Dirección General de Obras y el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), a través de la iniciativa "Estrategia de Universidad Sustentable EcoPUMA". Se espera que otros centros e institutos del Subsistema de la Investigación Científica adopten el espacio para realizar estudios en la materia.

¿Cómo echar a andar una azotea verde?

En entrevista para *El faro*, el ingeniero Luis Gutiérrez Padilla, coordinador de proyectos del PUMA, y el biólogo Jerónimo Reyes Santiago, experto en azoteas verdes del Jardín Botánico, reconocieron que la construcción de una azotea verde no es un asunto sencillo.

En primer lugar se necesita el apoyo de un ingeniero estructurista que evalúe la factibilidad del proyecto. De este modo se determina qué tipo de carga puede soportar el inmueble, es decir, si podrá con el peso de la azotea, la humedad y el volumen del sustrato, entre otros aspectos técnicos, ya que no todas las construcciones y losas resisten este tipo de carga. En una azotea naturalizada los techos deben soportar entre 110 y 130 kg/m² como mínimo.

Otra etapa del trabajo, destaca el ingeniero Gutiérrez, consiste en retirar el relleno del techo: "La losa, una vez que se cuele, se rellena para darle una pendiente al agua para que pueda desahogarse, y ese relleno es el que pesa. Para poner la azotea se tuvo que retirar todo y colocar un material más ligero que le diera la inclinación

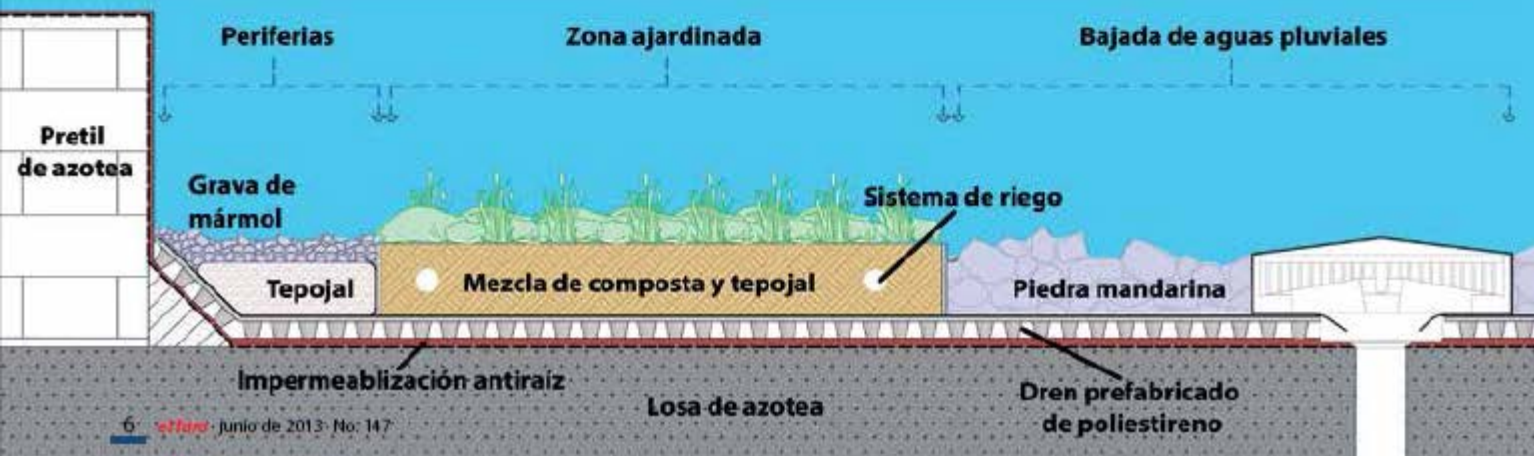
necesaria a la azotea para que cuando llueva, el agua escurra hacia los drenes del edificio". Lo anterior forma parte del diseño e ingeniería.

Una vez que la nueva carpeta de cemento, el impermeabilizante, el relleno y las pendientes están listos, se colocan los drenes, cuya función es la de recoger el agua del sustrato para conducirla hacia los desagües del edificio. Posteriormente, se pone el sustrato, que es una mezcla de tepojal y composta. Entonces se da paso a la colocación de las plantas, precisa Gutiérrez Padilla.

Destaca que este cuidado en la etapa de ingeniería garantiza que las raíces de las plantas no traspasen el techo del edificio con el paso del tiempo. "Se coloca vegetación adecuada para que las raíces no puedan penetrar, si así fuera, tendrían mucho trabajo que hacer, pues primero tendrían que atravesar la capa de impermeabilizante, el relleno y la losa. Se seleccionan plantas que se sabe no representan mayor riesgo con la raíz, y ningún peligro para la seguridad de la estructura".

Festín vegetal

En cuanto a la distribución y selección de plantas para una azotea verde, se debe contar con la opinión de un experto, que en el caso de la ubicada en la CIC, correspondió a la del biólogo Jerónimo Reyes Santiago, uno de los impulsores iniciales de azoteas verdes en la ciudad de México. Hace 14 años echó a andar la primera azotea verde de la UNAM, considerada también la primera en el Distrito Federal, construida sobre el techo del edificio del Jardín Botánico del Instituto de Biología. Reyes Santiago explica que la azotea de aquel entonces "fue un prototipo promovido por el gobierno local y por el Jardín Botánico".



¿Entonces qué particularidad tendrá la azotea de la CIC con respecto a las que se han instalado en otros inmuebles de la UNAM, como la del Instituto de Investigaciones Estéticas y la del Centro de Investigación en Ecosistemas de Morelia?

"La diferencia de la azotea de la CIC es que va a estar destinada a la investigación y no va a ser meramente ornamental", enfatiza el biólogo.

Destaca que la nueva estructura ocupará una superficie de 900 m² y estará dividida en seis áreas. La vegetación seleccionada para que los científicos desarrollen su trabajo contendrá crasuláceas y suculentas (plantas resistentes a la sequía y de bajo mantenimiento); ejemplares comestibles (quelites, maíz y otras); plantas nativas con flores, nopales y tuna; plantas originarias del Pedregal de San Ángel; y sistemas modulares en la que se colocarán hidro-macetas y se probarán prototipos nuevos.

Explica que la selección de plantas tiene la intención de funcionar como un catálogo en vivo, para mostrar al público en general cuáles son las mejores plantas en cada rubro, por ejemplo, consumo de agua, atrayentes de insectos, cuáles son fáciles de cultivar, comestibles como los nopales, y áreas donde experimentar y cultivar plantas aromáticas mexicanas de bajo consumo de agua.

Ciencia al aire libre

El proyecto busca contribuir con líneas de investigación para medir y atrapar dióxido de carbono, identificar la producción de oxígeno, capturar metales pesados —como el plomo— y definir si algunas plantas comestibles absorben sustancias tóxicas de la atmósfera en zonas urbanas, entre otras tareas.

La azotea verde prevé la participación del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, cuyos integrantes podrán desarrollar trabajo de investigación con diferentes especies y medir múltiples efectos, como describe Luis Gutiérrez: "Se pretende probar especies diferentes para medir variados efectos, por ejemplo, cuál es la consecuencia que tienen en la temperatura de los edificios, dependiendo de las especies, época del año, cuál es la relación del intercambio de gases con diferentes plantas, probar especies comestibles para saber si almacenan algún tóxico de la atmósfera, sobre todo en una ciudad como esta".

Por su parte, el Programa EcoPUMA destaca que una azotea verde provee valores biológicos, presta servicios ambientales y agrega un valor recreativo y cultural a las personas, ya que suelen funcionar como un lugar de esparcimiento.

En la ciudad de México hay entre 2 y 5.5 m² de áreas verdes por persona, aunque la Organización Mundial de la Salud recomienda que para que la recreación de una ciudad sea óptima y sana, debe haber un mínimo de 15 m² de áreas verdes por habitante.

Por todas estas razones, se espera que la azotea verde del edificio de la CIC contribuya a sumar metros cuadrados a las áreas verdes de la capital del país, ayude en la mitigación de las islas de calor, sea un coadyuvante para regular el clima local y funcione como apoyo para la investigación. 

Sistema de Naturación de la azotea verde de la Coordinación de la Investigación Científica. Esquema realizado por el arquitecto del paisaje Jorge Valverde, del Instituto de Biología, UNAM.

Zona de crasuláceas y suculentas

Se utilizarán 50 m² para cada especie de la familia *Crasulaceae*. Estas especies son nativas del país; solamente *Sedum dendroideum* crece de manera natural en el Valle de México.



Zona de plantas comestibles

Se utilizarán 50 m² como área demostrativa para cultivar verdolagas, maíz, quelites y otros productos característicos de la milpa.

Zona de plantas nativas con flores

Se establecerán especies vegetales nativas que se adapten a las condiciones de azoteas y que produzcan flores. En este espacio habrá *Lantana cámara* y *Dahlia dissecta*.



Zona de nopales de verdura y tuna

Habrán ejemplares de nopales de verdura *Opuntia ficus-indica* y *Opuntia joconostle* para consumo humano.

Zona de plantas nativas del Pedregal

Se recuperará un espacio propicio para las especies nativas como *Agave inaequidens*, *Opuntia tomentosa* y *Muhlenbergia robusta*, entre otras.



Zona con sistema modular

Se dispondrá de macetas con trampas de agua, conocidas también como "hidro-macetas", un producto de fabricación nacional de materiales reciclados.