

a una pequeña escala hidrológicamente importante, tal como la cuenca de un río. Se reconoce que los modelos climáticos existentes no son todavía capaces de ofrecer resultados útiles para hacer correcciones en las normas de diseño hidráulico, a la escala espacial de una cuenca fluvial.

La comunidad hidrológica y de los recursos hídricos está, por lo tanto, vigilando con mucho interés los progresos en el campo de la información climática y en el de los servicios de predicción comprendidos en los CLIPS.

Referencias

GLANTZ, M.H., 1982: Consecuencias y responsabilidades

en la predicción de sequías: el caso de Yakima. *Water Resour. Res.*, **18**, 3-13.

KACZMAREK, Z., 1995: Gestión de los recursos hídricos. *Cambio Climático 1995—Impactos, adaptación y mitigación del cambio climático: análisis científico y técnico*. Contribución del Grupo de Trabajo II al informe de la Segunda Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático, Capítulo 14. Cambridge University Press.

OMM, 1994: *Guía de Prácticas Hidrológicas* (quinta edición), OMM- N° 168, Ginebra, Suiza.



SERVICIOS CLIMÁTICOS Y DESARROLLO URBANO

Por Yadowsun BOODHOO*

El desarrollo urbano se extiende por todo el mundo a gran velocidad; en la mayoría de los casos, superior a la que sería deseable. Se espera que a finales de siglo casi la mitad de la población del mundo residirá en zonas urbanas. En el año 2025 esta proporción puede llegar a las dos terceras partes. Las ciudades estarán mucho más superpobladas o se expandirán para invadir las zonas circundantes, o ambas cosas. La urbanización conduce con frecuencia a la reducción de las zonas verdes y al aumento del hormigón y del acero, a más vehículos e industrias, a mayores emisiones de contaminantes y a la disminución del aire puro, a un aumento de calor, conocido ordinariamente como la "isla de calor urbano". Cada millón de personas de una ciudad genera, cada día, 25 000 toneladas de un gas invernadero, el dióxido de carbono, y 300 000 toneladas de aguas residuales; un auténtico quebradero de cabeza si estas emisiones no se tienen en cuenta durante la etapa de planificación.

Al contemplar muchos edificios y ciudades "modernas" se pone de manifiesto que los factores climáticos no se tuvieron en cuenta de forma sensata, en detrimento del bienestar y de la salud humanas y del medio ambiente urbano. Mientras que al menos algunas naciones tienen la capacidad de absorber las tensiones creadas por el proceso de urbanización, los países jóvenes se tendrán que enfrentar, sin duda, con inmensas limitaciones financieras cuando tengan que poner remedio a los efectos

negativos derivados de una planificación inadecuada. Por consiguiente, es necesario planificar de forma juiciosa, teniendo en cuenta el efecto global de las nuevas áreas urbanas. Para poder conseguir esto, los planificadores y los gobernantes necesitarán de servicios climáticos.

Es vital evaluar el régimen térmico de una ciudad y de sus alrededores. Después, y sólo después, pueden estimarse los cambios potenciales de temperatura que son probables que se originen por el proceso de urbanización. Los árboles a lo largo de las calles y en los parques no sólo embellecen el ambiente y proporcionan sombra durante la estación cálida sino que también absorben los contaminantes. Las zonas verdes y las superficies de agua, si son suficientemente extensas, pueden crear microclimas con vientos locales y contribuir a disminuir en varios grados la temperatura del ambiente, reduciendo, en consecuencia, la necesidad de aire acondicionado y la correspondiente demanda de energía eléctrica.

Los servicios climáticos podrían también proporcionar información acerca de los tipos de edificios más apropiados para el clima y sobre la elección de los materiales de construcción. Los diseños serán diferentes según las condiciones climáticas predominantes, p.ej., cálido y húmedo; cálido y seco; mediterráneo; cálido y sabana; o zonas frías. En cada una de estas áreas tendrán un papel importante el albedo de la superficie, los tipos de suelo (arenoso o rocoso) y las horas de sol despejado.

Cuando se cambia el uso del suelo de agrícola a residencial, es probable que tengan lugar cambios en la

* Servicio Meteorológico, Vacoas, Mauricio, y Vicepresidente de la Comisión de Climatología de la OMM



Daños causados por un temporal en los barrios del norte de Atenas, Grecia, en octubre de 1994

Fotografía: Omega Press

distribución de la precipitación, en las características de la humedad del suelo y en su erosión, con el consecuente aumento del riesgo de corrimientos de tierras y de inundaciones repentinas. Los datos climáticos y la información basada en redes de observación bien establecidas ayudarán a determinar los valores extremos de la precipitación y los períodos de retorno. Estos pueden permitir el cálculo de los valores de la escorrentía y, en consecuencia, de la necesidad de sistemas de drenaje adecuados. El omitir la consideración de las cantidades extremas de la precipitación ha dado lugar, en el pasado reciente, a la pérdida de vidas y de bienes en distintas ocasiones.

El aire urbano, calentado por las actividades humanas industriales y de otros tipos, se eleva sobre el centro de la ciudad. Especialmente con condiciones generales de viento débil, esto puede generar vientos locales que soplan hacia el centro de la ciudad, de manera análoga a una brisa marina. Estos vientos, conocidos como "vientos urbanos" pueden tener un papel importante en la ventilación de la ciudad pero también pueden producir que los contaminantes del aire se concentren en el centro de la misma. La influencia de la edificación en el viento, tanto si soplan hacia o desde un área edificada, es compleja y los climatólogos pueden contribuir a evaluar los riesgos potenciales de los daños producidos por los temporales en los edificios de las áreas urbanas.

Otro factor importante del ambiente urbano, que a menudo no se tiene en cuenta, es la disposición de los edificios y de las torres altas, es decir la configuración

dinámica aérea de la estructura urbana. La "canalización" de las corrientes de aire puede originar vientos más intensos que en las áreas circundantes. Éstos añaden molestias a la vida urbana y tienen a menudo un efecto complejo en la dispersión de los contaminantes, tanto dentro como a sotavento de la ciudad. Los edificios, si están debidamente orientados pueden contribuir a ventilar las áreas urbanas. Las largas filas de edificios altos han servido de contención porque impiden que la tan necesaria brisa marina penetre tierra adentro y proporcionen alivio en los sofocantes días estivales. Unos servicios climáticos adecuados pueden ayudar a resolver muchos de estos problemas en las etapas iniciales.

Existe una gran diferencia de temperatura entre el ambiente urbano y el rural. En las megápolis, la temperatura urbana puede ser superior en más de 10°, dando lugar a islas de calor urbano. En las latitudes altas éstas pueden ser bienvenidas durante el invierno, pero en los trópicos contribuyen a la incomodidad de la población. La intensidad de las islas de calor urbano puede controlarse aplicando la información y los servicios del clima en la etapa de planificación del desarrollo urbano.

La energía solar es el principal mecanismo generador de prácticamente toda la vida biológica. Mediante la orientación adecuada de los edificios es posible controlar la radiación solar y sus efectos. Este es el objetivo principal del reciente campo de la arquitectura solar.

Cualquier servicio climático nacional bien organizado debe ser capaz de contribuir positivamente a la planificación y al funcionamiento de ciudades limpias y salu-

dables. Estos servicios deben disponer de:

- una base de datos climatológicos fiable y bien organizada, que debería incluir información basada en observaciones de una red climatológica que ha funcionado con suficiente antigüedad;
- parámetros, tanto descriptivos como cualitativos, para explicar las condiciones climatológicas en regiones sin datos;
- personal competente e instalaciones adecuadas que permitan asesorar e informar a los planificadores urbanos, a los arquitectos y a los operadores urbanos sobre la forma de aplicar y de sacar el mayor provecho de los datos y de la información del clima. Además, los especialistas del clima deberían

poseer profundos conocimientos para deducir los efectos locales creados por las estructuras de los diferentes tipos; y

- canales de comunicación y enlaces bien organizados para dar el mejor servicio a los usuarios.

Es absolutamente necesario que la información y los servicios del clima se utilicen cada vez más como parte de las actividades para preservar al clima mundial mediante iniciativas climáticas locales en todos los aspectos de la vida. Los servicios climáticos, cuando se emplean correctamente, proporcionan una oportunidad de avanzar hacia un medio ambiente sostenible de los asentamientos humanos, tanto en las ciudades existentes como en las futuras.



Destrozos urbanos de origen meteorológico en Hong Kong: un muro de contención de nueve metros de altura se desplomó en la urbanización Kwun Lung Lau, de la Ciudad Kennedy, durante un fuerte temporal de lluvia del 22 al 24 de julio de 1994, en el que se recogió un total de 611,2 mm de precipitación. Más de 1 000 toneladas de barro y de rocas cubrieron un paseo muy transitado. Perecieron cinco personas, tres resultaron heridas y unas 2 000 familias tuvieron que ser evacuadas.

Fotografía: Hong Kong Government

