

TEMA 11

ISLA DE CALOR

Introducción

El clima de las ciudades está directamente relacionado con la forma en que se disipa la energía proveniente del Sol, dando como resultado fenómenos tan característicos como la isla de calor, la cual, Jáuregui (1991) definen como el aumento de origen antrópico de las temperaturas de la ciudad en comparación con su entorno inmediato de carácter natural y rural, siendo más intensa dicha diferencia en las noches.

Durante el día, los materiales en las ciudades se calientan de forma progresiva e incluso más lentamente que los suelos con vegetación o desnudos de las zonas rurales, pero durante la noche los materiales urbanos conservan durante más tiempo el calor ganado durante el día, mientras el campo se enfría a gran velocidad. Esto es, en las ciudades la superficie original se encuentra recubierta de materiales más densos, impermeables y con una capacidad y conductividad térmica mayores que las de la cubierta natural (Jáuregui, 2000; Capelli de Steffens et al. 2001; Correa E. et al., 2003; Carrillo E., 2005; Constantino C. et al. 2007-2008; Lura Ángel et al., 2010; Papparelli, Kurbán y Cúnsulo, 2011). La presencia de edificios y calles forman los cañones urbanos, dando a la ciudad un aspecto rugoso y discontinuo, donde el calor acumulado en las superficies tiene mayor dificultad para disiparse. Además, esta presencia de edificios y construcciones diversas modifica el movimiento del aire en superficie, pues reduce su velocidad dificultando aún más esta pérdida de calor. La isla de calor se presenta en aire en calma y cielos despejados, condiciones que se producen generalmente durante la época invernal.

Podemos resumir que la isla de calor se relaciona principalmente con:

- Propiedades térmicas de los materiales de construcción
- Escasez de espacios verdes (lo que provoca un decremento en la humedad relativa)
- Crecimiento de la población
- Calor antropogénico liberado
- Geometría urbana
- Características morfológicas de los cañones urbanos.
- Cambio de uso de suelo
- Calefacción (en busca de un mejor confort)
- Establecimiento de industrias, etc.

MATERIALES Y DATOS

El método sugerido por Jáuregui (1971) para determinar islas de calor está basado en recorridos en automóvil. Utiliza termómetros de mercurio de un psicómetro con precisión de un décimo de grado centígrado (Instrumento utilizado para la determinación de la humedad relativa del aire). Otros autores también realizaron mediciones en automóvil con termohigrómetros. Ambos fueron sujetos en limpiadores del parabrisas o en los espejos laterales, permitiendo al copiloto tomar lecturas. En el método de Jáuregui se utilizó un automóvil con motor trasero, esto permitió que la influencia de calor desprendido por el mismo no afectara las temperaturas del ambiente. Actualmente algunos automóviles incluyen termómetros que son muy precisos, cuya medición no es alterada por los motores delanteros.

Para poder determinar islas de calor de forma práctica se necesita:

- GPS (levantar coordenadas de los puntos muestreados)
- Automóviles (para realizar recorridos de manera sincronizada.
- Termómetros calibrados (uno por cada automóvil)

- Carta topográfica o plano (trazar recorrido)
- Establecer horarios de los recorridos.
- Identificar las estaciones climatológicas más cercanas al área de interés (será necesario acceder a los datos de promedios de temperatura máxima, mínima, de cada mes y anual, así como datos de humedad anuales.) con la finalidad de hacer comparaciones de datos históricos.

APLICACIÓN

Jáuregui realizó los recorridos entre las 21:00 y las 23:00 hrs, cuando las diferencias térmicas en la ciudad parecieron acentuarse. Otra serie de observaciones las realizó en la madrugada, entre las 4:00 y 6:00 hrs lo que le permitió abreviar el tiempo del recorrido y así reducir el error que se introduce por la falta de simultaneidad. Durante la planeación del recorrido se consideraron puntos periféricos, haciendo mediciones cada kilómetro a lo largo de los 80 km del recorrido total. Se pretendió tener una red de muestras uniformes en el área urbana.

En sus resultados de trabajo de campo realizados en la Ciudad de México, se encontró que la temperatura del aire aumenta a la periferia hacia el centro de la ciudad. La llamada “isla de calor” se localiza en general, un poco viento debajo de la zona de mayor densidad de edificios elevados, es decir, algo al suroeste del centro.

Durante las noches despejadas y con aire en calma, característica de la estación seca (noviembre-abril) observó que las diferencias térmicas más acentuadas eran de 4°C o 5°C. En estas condiciones la pérdida de calor por radiación nocturna es más marcada en el campo abierto de los alrededores que en un área urbana que se encuentra cubierta por la nube de impurezas que absorbe y reirradia el calor desprendido por las superficies urbanas. Finalmente realizó mapas de isotermas localizando las islas de calor. Realizó mapas mensuales de temperaturas máximas y mínimas promedio, las cuales comparó con los datos de varias estaciones

climatológicas para poder determinar la diferencia de grados entre sus datos y los datos históricos.

PASOS

1.- El acceso a una carta topográfica o plano permitirá organizar los recorridos en el área de interés y aledañas a esta. Así como los meses a muestrear. Se recomienda tener varios recorridos en las diferentes épocas del año a horas determinadas (madrugada, tarde y noche) para poder diferenciar el comportamiento normal de las temperaturas. Es importante que a la hora de realizar los recorridos, los automóviles estén sincronizados en hora y lugar para las toma de temperaturas en las áreas asignadas. Así mismo que cada uno cuente con un termómetro calibrado.

2.- Ya tomadas las temperaturas finales, es necesario migrarlas en una base de datos para identificar patrones espacio-temporales, y así mismo graficar y comparar los datos con los de las estaciones climatológicas.

3.- Los puntos levantados con el (Sistema de Posicionamiento Global) GPS son de utilidad para realizar mapas de isotermas e identificar de manera precisa las islas de calor.

Se realiza la migración al Sistema de Información Geográfica (SIG) mediante la exportación de la tabla de datos de datos de cada punto con su coordenada (grados decimales) y sus respectivas temperaturas.

Desplegados los datos en el SIG puede aplicarse métodos de interpolación espacial basados en técnicas de Kriging (Fig. 1).

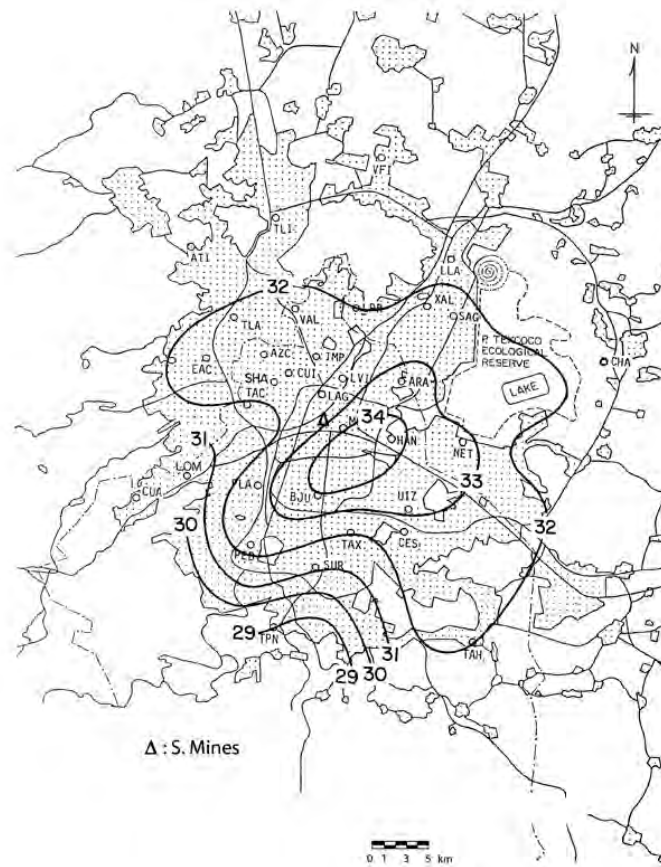


Figura 1. Ejemplo de la cartografía de la isla de calor de la Ciudad de México para el 5 de mayo de 2003. Las isotermas indican la temperatura ambiente a las 16:00 h. Fuente: Jauregui (2009). Cortesía de Elda Luyando

En la elaboración de cartografía en SIG es importante asignar los colores cálidos (rojo) aquellas zonas de mayor temperatura para identificar las islas de calor, como se muestra en la imagen. También se puede etiquetar las isotermas y los puntos muestreados para una mejor visualización de las temperaturas con sus respectivas islas de calor.

Finalmente se realizará el análisis espacio temporal de la zona en estudio así como las observaciones tomadas en campo para argumentar las islas de calor resultante durante el trabajo en campo.

Bibliografía

- ✚ Alchapar, N., Correa, E., y Cantón M. 2011. Comportamiento térmico de revestimientos verticales, en la mitigación de la isla de calor urbana. Índice de reflectancia solar Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Vol. 15. Impreso en la Argentina.
- ✚ Capelli A., Piccolo, M.C. Hernández, J. y Navarrete, G. 2001. Isla de calor estival en Temuco. Instituto argentino de Oceanografía; Depto. de Humanidades, Universidad de la Frontera, TEMUCO, Chile. Revista Papeles de Geografía, 33 : 49-60.
- ✚ Correa E.N, Flores Larsen S. y Lesino G. 2003 isla de calor urbana: efecto de los pavimentos. Informe de avance. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Instituto de Investigaciones en Energías No Convencionales, Universidad Nacional de Salta. Argentina.
- ✚ Jáuregui, E. 1971. El mesomicroclima de la ciudad de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ✚ Jáuregui, E. 1991. El clima urbano y su relación con los contaminantes del aire Organización Panamericana de la Salud. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. 1991. Metepec. Edo de México.
- ✚ Jáuregui, E. 1992 La isla de calor urbano en la Ciudad de México a finales del siglo XIX. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- ✚ Jáuregui, E. 2009. The heat spells of Mexico City. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 70: 71-76
- ✚ Morales, C, Madrigal, D, y González, L. 2007. Isla de Calor en Toluca, México. Ciencia Ergo Sum, Universidad Autónoma del Estado de México. noviembre-febrero, 3:307-316.

- ✚ Papparelli, Alberto, Kurbán, A. y Cúnsulo, M. 2011. Isla de calor y ocupación espacial urbana en San Juan, Argentina: análisis evolutivo. Cuadernos de vivienda y urbanismo. Vol. 4, 7: 110-120.
- ✚ Romero, S., Morales, C. y Némiga, X.A. 2011 Identificación de las islas de calor de verano e invierno en la ciudad de Toluca, México. Revista de climatología Vol. 11: 1-10 UNAM-AUEM.
- ✚ Sarricolea, P., Aliste, E. Castro, P y Escobedo, C. 2008. Análisis de la máxima intensidad de la isla de calor urbana nocturna de la ciudad de Rancagua (Chile) y sus factores explicativos. Universidad de Chile, Departamento de Geografía, Santiago, Chile. Revista de Climatología 8:71-84.
- ✚ Saz M. A. 2006. Nuevas Técnicas para el estudio del clima basadas en los SIG: La isla de calor en la ciudad y los atlas climáticos interactivos. Universidad de Zaragoza.