

CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y EL DISEÑO DE CORREDORES FLUVIALES URBANOS PARA LA MITIGACIÓN DE LA ISLA DE CALOR (URBAN HEAT ISLAND)



Universidad de Granada

José Alfonso Gálvez Salinas

Laboratorio de Planificación Ambiental, Universidad de Granada
E.T.S. Ing. Caminos, Canales y Puertos
Campus de Fuencentuna, s/n.
18071 Granada
Telf: 0034 958240447 Fax: 0034 958248990
http://labplam.ugr.es/



CONAMALOCAL2013
FORO SOBRE DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE

1. ISLA DE CALOR URBANA: Fundamentos teóricos

La isla de calor urbana es un fenómeno que se produce en las áreas urbanas y suburbanas como consecuencia de la utilización de materiales con una alta capacidad de absorción y retención del calor solar (albedo), muy superiores a las de los materiales naturales o de las áreas rurales menos desarrolladas (Gartland, 2008).

De acuerdo con varios trabajos de investigación (Cuadrats, 1993; Gartland, 2008), la descripción de la isla de calor se puede realizar atendiendo a tres parámetros: intensidad, forma o configuración y máximo térmico.

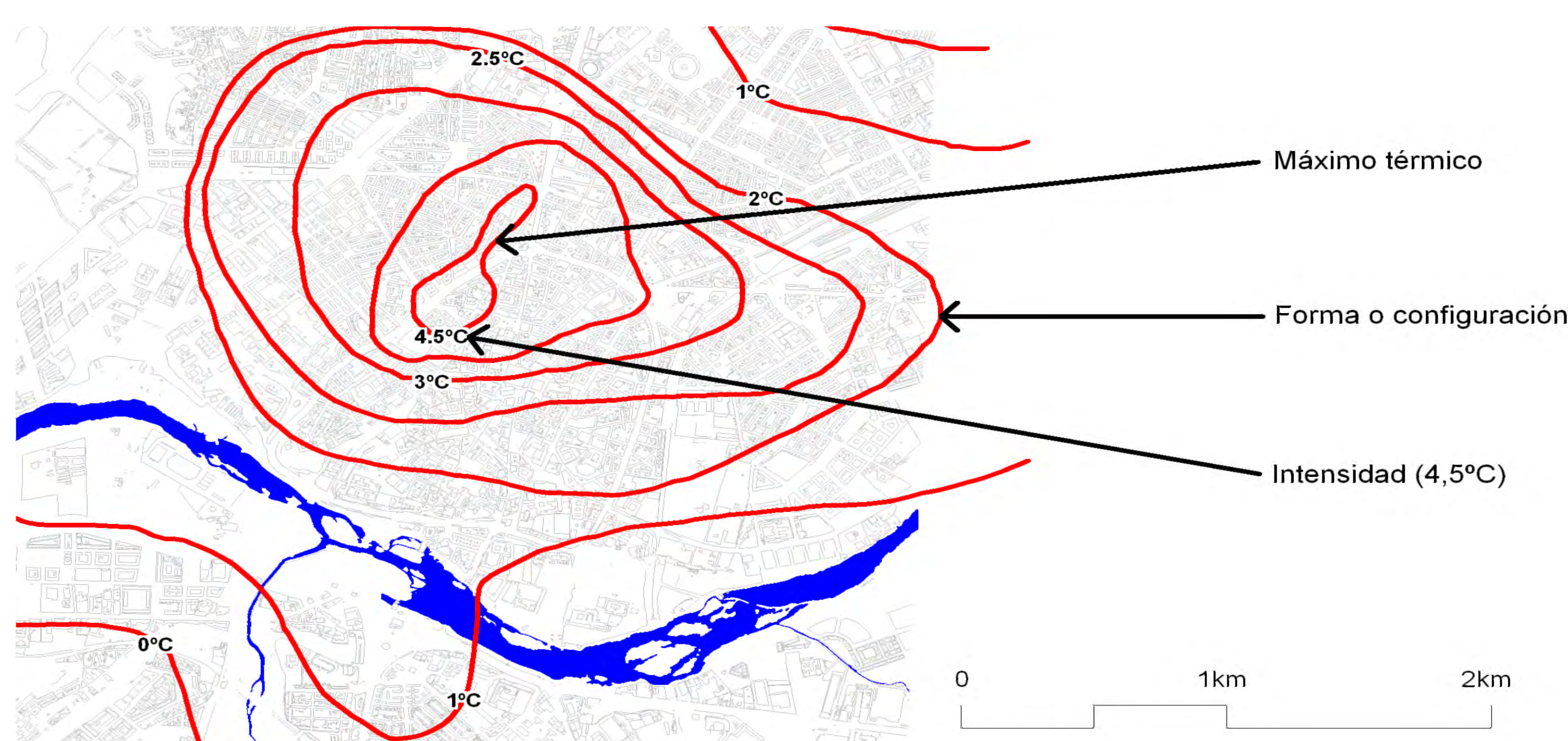


Gráfico 1. Intensidad, máximo térmico y forma o configuración de la Isla de calor. Fuente: Elaboración propia a partir de Alonso et al. (2009)

La intensidad de la isla de calor es una medida de su fuerza o magnitud (Gráfico 1 y 2) y se refiere a la máxima diferencia de temperatura que es capaz de alcanzar, en su máximo térmico dentro de la capa de dosel urbana (CDU), con respecto a la de su entorno natural más inmediato para un momento determinado.

La forma o configuración se refiere a la distribución espacial de las isotermas, las cuales suelen tomar un patrón espacial similar al de una isla que se ajusta a la forma de la ciudad (Gráfico 1 y 2). Las isotermas representan la diferencia de temperatura con respecto a la del entorno natural tomado como referencia.

El máximo térmico es el ámbito espacial de la ciudad donde se produce la mayor diferencia de temperatura, es decir se alcanza la mayor intensidad (Gráfico 1 y 2).

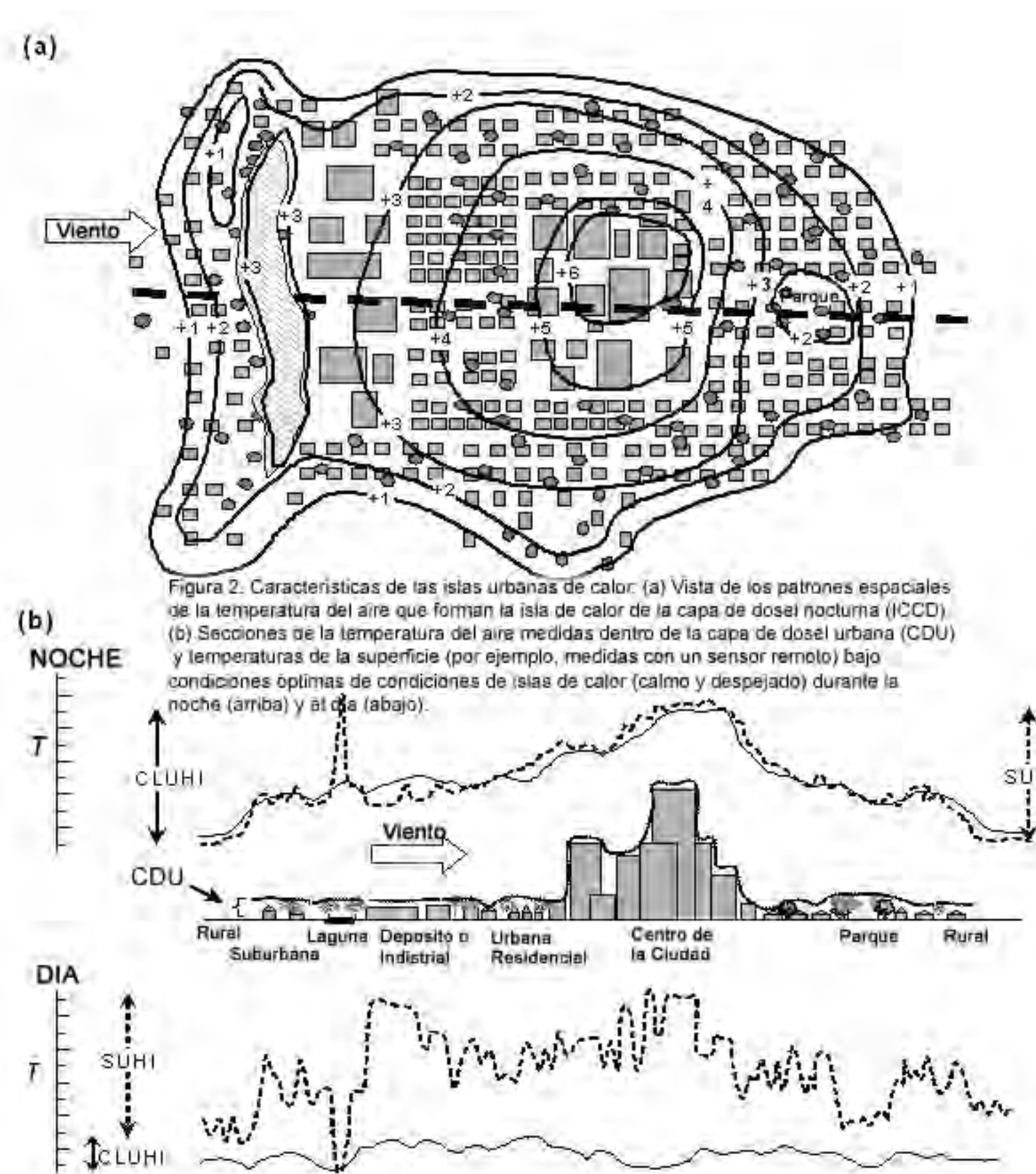


Gráfico 2. Características de la Isla de Calor. Fuente: Voogt (2008), http://www.actonbioscience.org/esp/ambiente/voogt.html

1.4. Factores urbanos que influyen en el tamaño y la intensidad de la isla de calor

1.4.1. El espacio edificado

La principal relación entre la isla de calor y el espacio edificado (superficie de la ciudad) tiene que ver con la aparición de nuevos materiales no naturales (hormigón, acero, asfalto, etc.), cuyo comportamiento, con respecto a la capacidad de absorción y reflexión del calor, es muy distinto a las zonas naturales. Como consecuencia se produce una mayor capacidad de retención calorífica y un aumento de la temperatura urbana. En este sentido, es obvio que la extensión superficial de la ciudad es un factor con incidencia directa, ya que a mayor área edificada mayor superficie e intensidad tendrá la de isla de calor (Gráfico 4).

1.4.2. Densidad de población

La densidad de población es otro elemento con incidencia directa sobre la isla de calor, asociada tanto al uso residencial como al de las actividades económicas. Tal y como describe Sailor (2004), la distribución espacial de la isla de calor a lo largo del día (mañana, tarde y noche) es explicada, en gran medida, por los cambios de densidades que tienen lugar en la ciudad. Además, Zhang (2008) confirma que las zonas donde se localizan las mayores densidades de población, coinciden con las que registran los máximos térmicos (Gráfico 5).

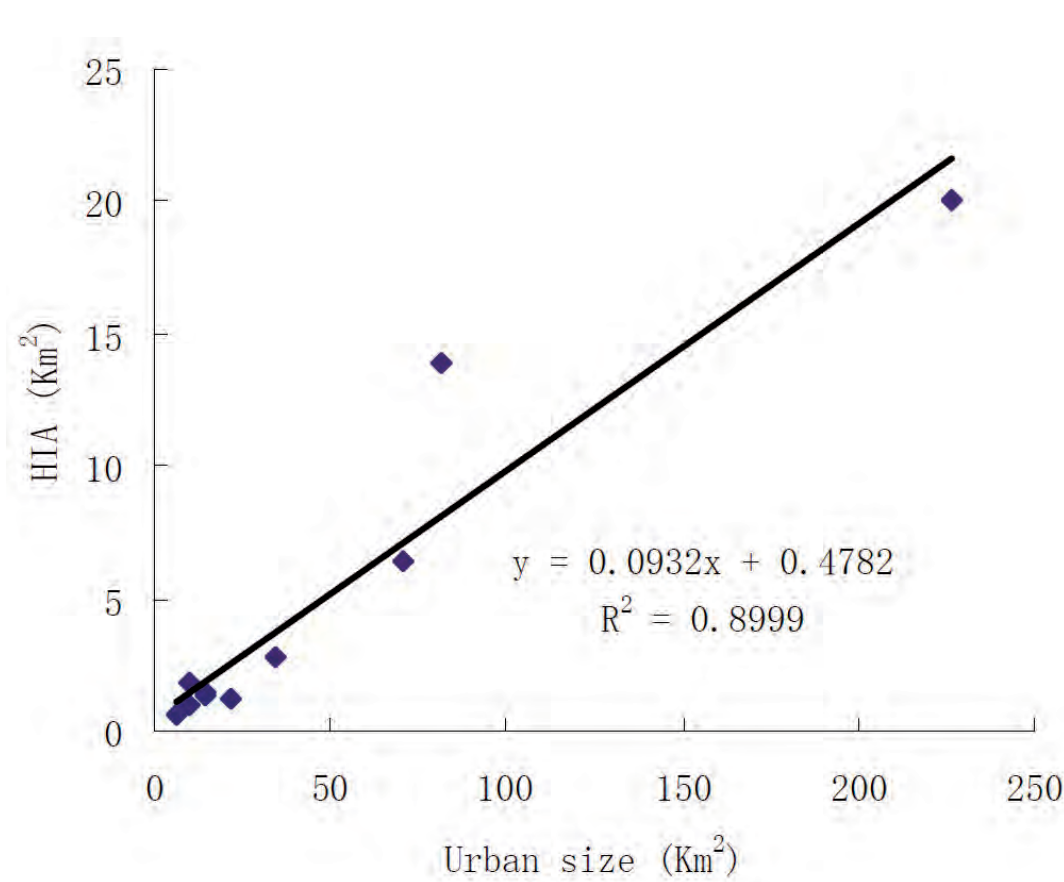


Gráfico 4. Relación entre el tamaño de la Isla de calor (HIA) y el tamaño urbano. Fuente: Zhang (2008), pág. 7464.

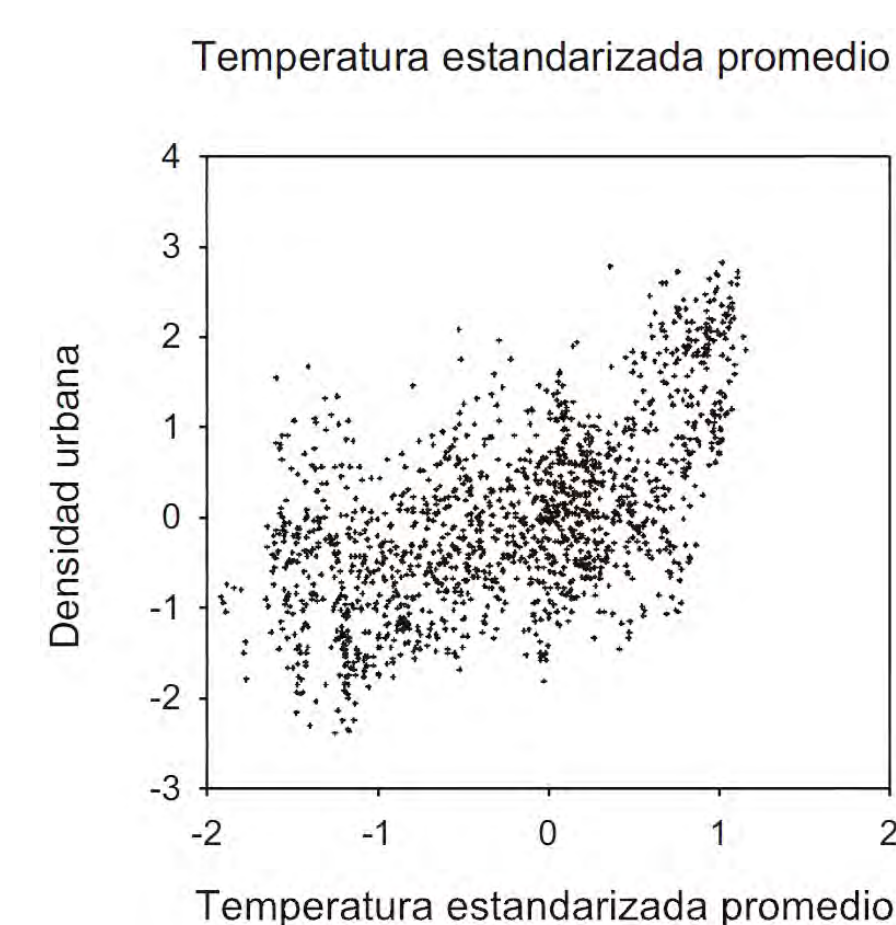


Gráfico 5. Relación entre las temperaturas estandarizadas y la densidad urbana. Fuente: Cuadrats (2005), pág. 319.

1.5. Corredores fluviales urbanos e isla de calor urbana

La influencia de los corredores fluviales sobre la isla de calor depende en buena medida de la dinámica de los vientos, la forma urbana, la superficie de la lámina de agua, la superficie ajardinada, el tipo de encauzamiento y el entorno perfluvial.

La dinámica de los sistemas locales de viento condiciona la capacidad de mitigar la isla de calor por parte de los corredores fluviales (Voogt, 2008). Normalmente, si los vientos dominantes se producen en dirección contraria a la localización de la isla de calor su efecto se verá muy mermado y viceversa. Hay que apuntar que el efecto mitigador del viento alcanza mayores magnitudes, en climas templados, durante las estaciones cálidas (primavera y verano).

De acuerdo con los resultados de Bello (1995) y (Zhang, 2008) puede afirmarse que la lámina de agua influye sobre el tamaño e intensidad de la isla de calor, corroborando que a mayor superficie de agua es de esperar una mayor mitigación. Aunque en buena medida estará condicionada por el tipo de encauzamiento.

Respecto a cómo influye la forma urbana en relación con el efecto mitigador de los ríos hay que prestar atención, en primer lugar al tipo de espacio: abierto, cerrado, calle abierta, calle cerrada o encajonada por edificios, etc. Según Hathway (2012) los mayores enfriamientos (efecto mitigador de los corredores fluviales) se suelen corresponder con espacios abiertos de la ciudad alejados al río que, además, coinciden con márgenes que posean abundante vegetación y entornos perfluviales con valores de albedo próximo a los materiales naturales.

2. CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y EL DISEÑO DE CORREDORES FLUVIALES URBANOS PARA MITIGAR LA ISLA DE CALOR

Son numerosos y diversos los aspectos que pueden tenerse en cuenta a la hora de planificar y diseñar un corredor fluvial urbano para hacer frente a la isla de calor. Aunque hay que destacar que la relevancia de unos con respecto a otros va a depender en gran medida de los principales factores generadores (1.4. Factores urbanos que influyen en el tamaño y la intensidad de la isla de calor). En este apartado se ha tratado de recopilar aquellos elementos que potencialmente tienen mayor capacidad para mitigar la isla de calor. Se trata de una propuesta teórica, la cual no ha sido testada pero se apoya, argumenta y justifica, a partir de los resultados de los diferentes trabajos de investigación citados.

Los criterios que se proponen se clasifican en dos categorías según el objetivo que persiguen: **planificación** (1.-Vientos dominantes, 2.-Forma urbana, 3.-Superficie de agua, 4.-Zonas verdes) o **diseño** (1.-Tipo de encauzamiento, 2.- Entorno perfluvial). En el grupo de planificación se incluyen aquellos encaminados a orientar sobre la ordenación espacial de usos en el corredor fluvial. Mientras que en los de diseño se abordan aspectos más concretos sobre el tipo de materiales a emplear en su construcción.

Para concluir la propuesta de criterios de planificación y diseño de corredores fluviales, se ha elaborado una tabla (Tabla 2) donde se pone de manifiesto algunas de las sinergias detectadas en la revisión de diferentes trabajos. Su relación se establece atendiendo a los valores de correlación (c) de cada uno (Tabla 3), obteniéndose:

Tabla 2. Sinergias entre los criterios de planificación y diseño de corredores fluviales. Fuente: elaboración propia.

	CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN				CRITERIOS DE DISEÑO			
	F. Urbana	F. Urbana	S. Agua	Z. Verdes	T. Encaz.	D. Entorno P.	D. Entorno P.	D. Entorno P.
Forma urbana	Espacio abierto	Espacio cerrado	Superficie agua	Zonas verdes	Vientos dominantes	Permeable	Sempermeable	Impermeable
Superficie de agua	+	+	+	+	+	+	+	+
Zonas verdes	+	+	+	+	+	+	+	+
Vientos dominantes	+	+	+	+	+	+	+	+
Tipo de encauzamiento	+	+	+	+	+	+	+	+
Diseño entorno perfluvial	+	+	+	+	+	+	+	+

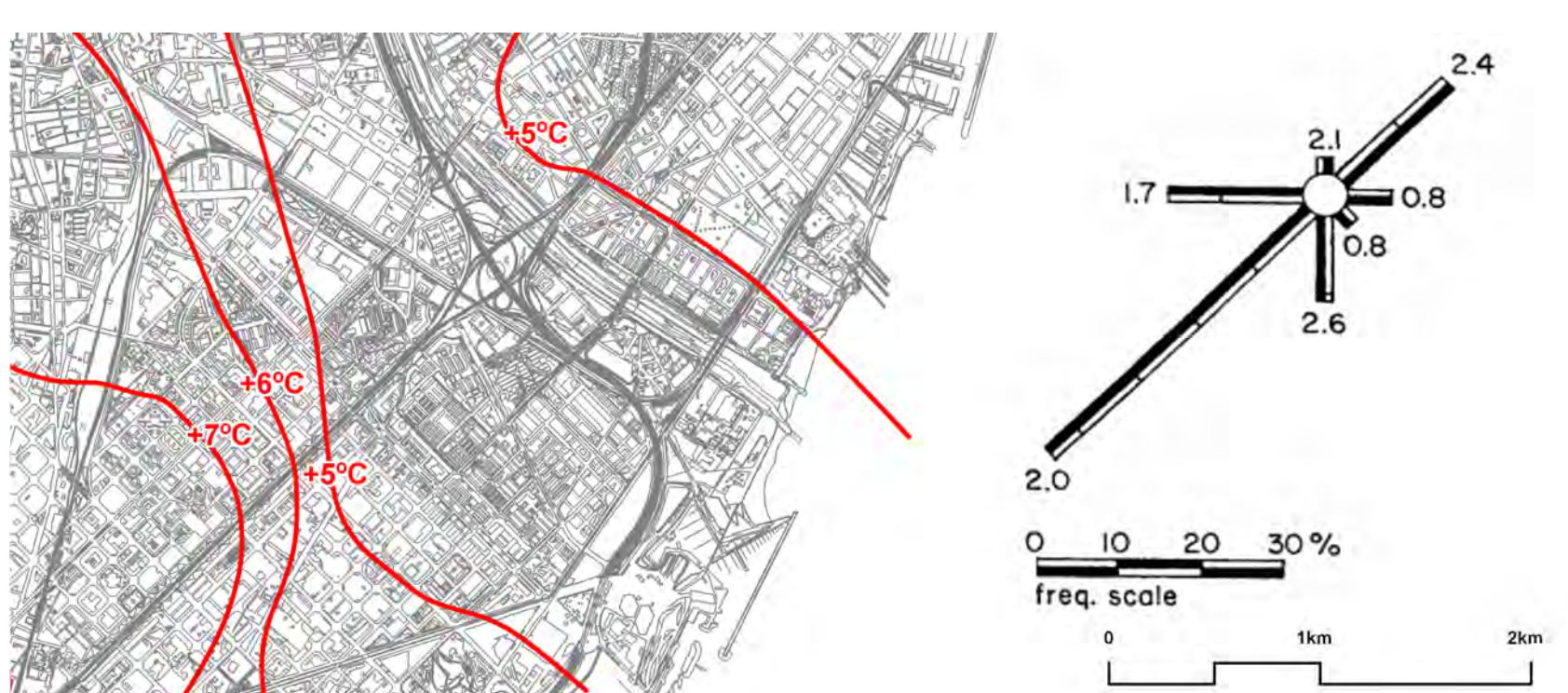


Gráfico 7. Vientos dominantes en el entorno de un ámbito fluvial y comportamiento de las isotermas para el periodo nocturno. Fuente: Elaboración propia Carreras (1990).



Gráfico 8. Superficie de agua en los corredores fluviales urbanos y comportamiento de las isotermas para el periodo nocturno. Fuente: Elaboración propia Carreras (1990).

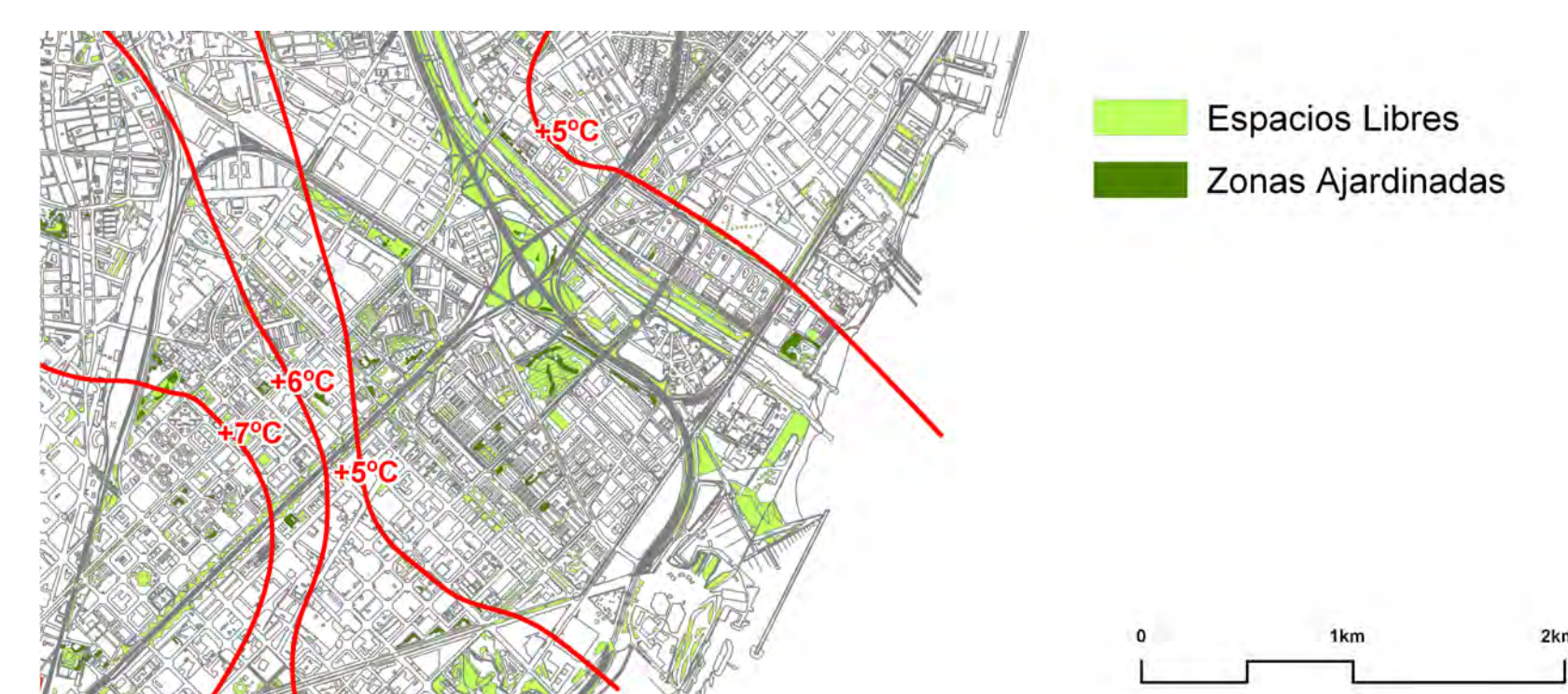


Gráfico 9. Zonas verdes en el entorno de un corredor urbano fluvial y comportamiento de las isotermas para el periodo nocturno. Fuente: Elaboración propia Carreras (1990).

Tabla 5. Permeabilidad de los materiales de revestimiento (encauzamiento) de los ríos. Fuente: Elaboración propia a partir de Escarameia (1998).

Material	Permeabilidad
Piedra	Permeable
Cemento	Impermeable
Asfalto	Impermeable
Formas flexibles	Sempermeable
Formas rígidas	Impermeable
Formas rígidas	Sempermeable
Formas rígidas	Impermeable
Formas rígidas	Sempermeable

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLESTER, F. et al. (2003). "Relación a corto plazo de la contaminación atmosférica y la mortalidad en 13 ciudades españolas". Medicina Clínica, 121(18), 684-689. doi:10.1157/1305496

BELLO, V. (1995). La isla de calor nocturna y los usos del suelo en Alcalá de Henares. Anales de geografía de la Universidad Complutense, 15, 119-130. Retrieved from http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=86409&orden=1&info-link

CUADRAT, J. M. et al. (1993). "Ciudad y Medio Ambiente: La Isla de Calor de Teruel". Geographica, 30, 113-123. Retrieved from http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA/Particulad-276380

ELSAYED, J. S. M. (2012). "Mitigation of the Urban Heat Island of the City of Kuala Lumpur, Malaysia". Middle-East Journal of Scientific Research, 11 (11), 1462-1413. doi:10.5829/idos.meje.2012.11.11.1590

GARTLAND, L. (2008). Heat islands: understanding and mitigating heat in urban areas. Earthscan, London, UK.

HATHWAY, E. & SHARPLES, S. (2012). "The interaction of rivers and urban form in mitigating the Urban Heat Island effect: A UK case study". Building and Environment, 59, 14-22. doi:10.1016/j.buildenv.2012.06.013

MARTINEZ, J. et al. (2004). "Valoración del impacto de la isla de calor del verano de 2003 sobre la mortalidad" por Causa Sérica, 18 (Supl 1), 250-258.

MIRON, J. et al. (2007). "Evaluación de los efectos de las temperaturas máximas sobre la mortalidad por causas orgánicas en Castilla-La Mancha de 1975 a 2003". Rev. Esp. de Salud Pública, 81, 375-385.

SALDÚ, D. J. & LI, L. (2004). "A top-down methodology for developing diurnal and seasonal anthropogenic heating profiles for urban areas". Atmospheric Environment, 38(17), 2737-2748. doi:10.1016/j.atmosenv.2004.01.034

SANJUANACURS, M. et al. (2001). "On the impact of urban climate on the energy consumption of buildings". Solar Energy, 70(3), 201-216. doi:10.1016/S0038-092X(00)00995-5

VOOGT, J. (2008). "Isas de Calor en Zonas Urbanas: ciudades más calientes". American Institute of Biological Sciences. http://www.actonbioscience.org/esp/ambiente/voogt.html

ZHANG, J. & WANG, Y. (2008). Study of the Relationships between the Spatial Extent of Surface Urban Heat Islands and Urban Characteristic Factors Based on Landsat ETM+ Data. Sensors, 8(11), 7453-7468. doi:10.3390/8117453