SPRAWL EN LAS METRÓPOLIS EUROPEAS. LAS PERIFERIAS METROPOLITANAS, ¿PRINCIPAL ESCENARIO DE LA DISPERSIÓN DE LA URBANIZACIÓN EN EUROPA?

BLANCA ARELLANO RAMOS Y JOSEP ROCA CLADERA

ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y
Entorno [en línea]. 2012, Año 7, núm. 20 Octubre P. 95-114

ISSN: [1886-4805](https://doi.org/10.18866/1886-4805)

Website access: http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n20/articles_pdf/ACE_20_SE_21.pdf

UPCommons Access: <http://hdl.handle.net/2099/12674>

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

SPRAWL IN EUROPEAN CITIES. THE METROPOLITAN PERIPHERIES, THE MAIN STAGE OF THE DISPERSION OF URBANIZATION IN EUROPE?

Key words: urban sprawl, land consumption, sustainability, metropolitan areas, center / periphery.

Abstract

The European territorial political discourse has denounced the increasing artificialized land consumption that generates current processes of urban dispersion. The growing demand for land, over population and economic growth, has become one of the paradigms of territorial *development* of the *first world*. Thus, land consumption per capita in agglomerations of more than 500.000 inhabitants, by early of the past decade, reached about 350 m² of land per capita in Europe and in the more developed world, compared to only about 125 m² in the rest of the planet. The progressive tendency towards mass consumption of land is of particular concern in large cities, wherever the pressure of urbanization reaches accused levels: to take just one example, while 4,7% of European territory was urbanized in 2000, this proportion had risen to 15,6% in the surroundings of the major European urban regions. This paper seeks to assess the degree of urban sprawl and contrast the features of the different models of land occupation in the main European metropolitan areas. In this context, the work here presented starts from the hypothesis that it is in the European metropolitan peripheries where sprawl pathologies are more pronounced. For this purpose is developed an innovative methodology, based on the notion of Impervious Surface Areas, carried out by the NOAA's National Geophysical Data Center of the USA, addressed to the definition not only of their own artifacts to analyze (the areas impacted by the urbanization of major European cities), but also to differentiate their centers and peripheries.

SPRAWL EN LAS METRÓPOLIS EUROPEAS. LAS PERIFERIAS METROPOLITANAS, ¿PRINCIPAL ESCENARIO DE LA DISPERSIÓN DE LA URBANIZACIÓN EN EUROPA?

ARELLANO RAMOS, Blanca¹

ROCA CLADERA, Josep²

Remisión inicial: 3-9-2012

Remisión definitiva: 9-10-2012

Palabras clave: urban sprawl, consumo de suelo, sostenibilidad, áreas metropolitanas, centro/periferia.

Resumen

El discurso político territorial europeo ha denunciado el creciente consumo de suelo artificializado que generan los actuales procesos de dispersión urbana. La demanda creciente de suelo, por encima del crecimiento demográfico y económico, ha devenido uno de los paradigmas del *desarrollo* territorial del *primer mundo*. Así, el consumo de suelo por habitante alcanzaba en las aglomeraciones de más de 500.000 habitantes, hacia principios de la década pasada, unos 350 m² de suelo por habitante tanto en Europa como en el mundo más desarrollado, frente a tan sólo unos 125 m² en el resto del planeta. La tendencia progresiva hacia el consumo masivo de suelo es especialmente preocupante en las grandes metrópolis, allá donde la presión de la urbanización alcanza niveles más acusados: por poner un solo ejemplo, mientras un 4,7% del territorio europeo se encontraba urbanizado en el año 2000, esa proporción alcanzaba un 15,6% en los entornos de las principales regiones urbanas europeas. El presente artículo busca evaluar el grado de *urban sprawl* así como contrastar las características de los diferentes modelos de ocupación de suelo en las principales *áreas metropolitanas europeas*. En este contexto, el trabajo que aquí se presenta parte de la hipótesis de que es *en las periferias metropolitanas europeas donde las patologías del sprawl se hacen más acusadas*. A tal efecto se desarrolla una metodología innovadora, basada en la noción de *Impervious Surface Areas*, desarrollada por el NOAA's National Geophysical Data Center de los USA, dirigida a la delimitación no sólo de los propios *artefactos* a analizar (las áreas impactadas por la urbanización de las grandes metrópolis europeas), sino también a diferenciar sus centros y periferias.

¹ **Blanca Arellano Ramos:** Centro de Política de Suelo y Valoraciones (CPSV) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Email de contacto: blanca.arellano-ramos@upc.edu

² **Josep Roca Cladera:** Centro de Política de Suelo y Valoraciones (CPSV) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Email de contacto: josep.roca@upc.edu

1. Introducción

La segunda mitad del siglo XX ha sido, sin duda, el momento en que se ha producido un mayor crecimiento en los procesos de urbanización a escala planetaria. La población urbana ha crecido de 750 millones en 1950 hasta 2.860 millones en 2000, y representa ahora más del 50% de la población mundial. En palabras del gran ecólogo Ramón Margalef, desde 1950 se ha producido una auténtica *inversión en la topología del paisaje*. La urbanización, que sólo unas pocas décadas antes eran elementos aislados en medio de un entorno básicamente rural, ahora impregna la práctica totalidad del territorio, estableciendo un nuevo *paisaje*, en el que los espacios rurales se convierten en *islas* en el seno de un *océano* caracterizado por su elevado grado de urbanización, y este cambio se ha producido en el curso de una generación. Las mujeres y los hombres nacidos en 1950 han sido testigos de la magnitud de los cambios experimentados, caracterizados no sólo por el desarrollo progresivo de la urbanización, sino sobre todo por el continuado incremento en el consumo de suelo por habitante: el proceso denominado *urban sprawl*.

En este sentido, el urban sprawl, el proceso de expansión y desparramamiento de la urbanización, se ha convertido en un fenómeno mundial, especialmente en el mundo desarrollado y sus alrededores. El consumo cada vez mayor de suelo, resultado de la extensión de las redes de urbanización por la totalidad del territorio, parece haberse convertido en un fenómeno imparable que afecta prácticamente a todas la metrópolis contemporáneas. La demanda creciente de suelo, por encima del crecimiento demográfico y económico, ha devenido uno de los paradigmas del *desarrollo* territorial del *primer mundo*. Así, el consumo de suelo por habitante alcanzaba en las aglomeraciones de más de 500.000 habitantes, hacia principios de la década pasada, unos 350 m² de suelo por habitante, tanto en Europa como en el mundo más desarrollado, frente a tan sólo unos 125 m² en el resto del planeta (Arellano y Roca, 2010).

La literatura especializada ha analizado en profundidad el concepto de sprawl. A continuación algunos ejemplos:

- "Sprawl is the spreading out of a city and its suburbs over more and more rural land at the periphery of an urban area. This involves the conversion of open space (rural land) into built-up, developed land over time" (NumbersUSA, 2012).
- "Our method of defining sprawl is to characterize it simply in terms of land resources consumed to accommodate new urbanization. If land is being consumed at a faster rate than population growth, then a metropolitan area can be characterized as *sprawling*. If population is growing more rapidly than land is being consumed for urbanization, then a metropolitan area can be characterized as *densifying*." (Fulton et al., 2001).
- "The literature on urban sprawl confuses causes, consequences, and conditions. This article presents a conceptual definition of sprawl based on eight distinct dimensions of land use patterns: density, continuity, concentration, clustering, centrality, nuclearity, mixed uses, and proximity. Sprawl is defined as a condition of land use that is represented by low values on one or more of these dimensions." (Galster et al., 2001).

- "Urban sprawl is commonly used to describe physically expanding urban areas. The European Environment Agency (EEA) has described sprawl as the physical pattern of low-density expansion of large urban areas, under market conditions, mainly into the surrounding agricultural areas. Sprawl is the leading edge of urban growth and implies little planning control of land subdivision. Development is patchy, scattered and strung out, with a tendency for discontinuity. It leap-frogs over areas, leaving agricultural enclaves. Sprawling cities are the opposite of compact cities - full of empty spaces that indicate the inefficiencies in development and highlight the consequences of uncontrolled growth." (EEA, 2006).

En Europa, las ciudades han tenido, tradicionalmente, una estructura de urbanización compacta, debido especialmente a la existencia de un denso núcleo histórico formado antes de la aparición de los modernos sistemas de transporte. En comparación con las ciudades de los Estados Unidos de América (en adelante y por sus siglas en inglés, USA) los sistemas urbanos europeos siguen siendo en muchos casos relativamente compactos. Sin embargo, las ciudades europeas han experimentado fuertes tensiones dirigidas hacia la dispersión de la urbanización a partir de 1970, y bien puede afirmarse que el urban sprawl es un fenómeno que afecta en la actualidad a toda Europa.

Hacer frente al consumo de suelo es, por tanto, uno de los retos territoriales más importantes a nivel europeo e internacional. Ya en su momento, la Estrategia Territorial Europea (EC, 1999, sección 2.1.3), hizo referencia explícita al problema que representaba, desde la perspectiva de la sostenibilidad, la *progresión del crecimiento disperso de las ciudades*. De forma más específica, en 2006, un informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (en adelante y por sus siglas en inglés, EAA) puso de relieve, los riesgos alarmantes de la dispersión urbana e hizo una llamada para corregir dichos procesos y evitar sus consecuencias sociales, económicas y medioambientales:

"The sprawling nature of Europe's cities is critically important because of the major impacts that are evident in increased energy, land and soil consumption. These impacts threaten both the natural and rural environments, raising greenhouse gas emissions that cause climate change and elevated air and noise pollution levels which often exceed the agreed human safety limits. Thus, urban sprawl produces many adverse impacts that have direct effects on the quality of life for people living in cities." (EEA, 2006: 5-6)

Por su parte, la Agenda Territorial de la Unión Europea (EC, 2007a) subrayó que la expansión descontrolada del territorio representaba uno de los principales desafíos territoriales, idea que desarrolló la Carta de Leipzig sobre ciudades europeas sostenibles (EC, 2007b), en la que se sostuvo las ventajas de un sistema urbano compacto como base para la utilización eficiente y sostenible de recursos, contribuyendo a la prevención de la dispersión urbana. En este sentido, la Estrategia Europa 2020 (EC, 2010) publicada en 2010 ha propuesto una visión de la economía social de mercado de Europa para el siglo XXI, basada en los tres pilares de crecimiento inteligente, crecimiento sostenible y crecimiento integrador. Finalmente, el informe *Ciudades del Mañana, Visiones, Retos y Formas de Avanzar* (EC, 2011), partiendo de una lectura del modelo europeo de desarrollo urbano bajo amenaza (declive demográfico, creciente polarización social y agotamiento de los recursos naturales), sugiere la existencia de unos retos

fundamentales para la ciudad europea de mañana, en la forma de una ciudad diversa, atractiva y coherente, verde y saludable, la creación de una economía flexible e inclusiva, en el marco de una Europa urbana policéntrica, con un desarrollo territorial equilibrado, y encaminada hacia un modelo más integral de desarrollo urbano sostenible. En este contexto se inscribe el trabajo que aquí se presenta acerca del urban sprawl en la Unión Europea.

2. Urban Sprawl en Europa

La Unión Europea observaba, como muestra la figura 1, a principios de la década pasada, un consumo medio de suelo urbanizado de unos 360 m² por habitante (CLC, 2000).

Figura 1. Urban Sprawl en Europa

Fuente: EEA (2006).

La información que suministra Corine Land Cover (en adelante, CLC) muestra que los países que presentaban a comienzos de la década 1990-2000 un mayor consumo de suelo en la Unión Europea eran (valores en m² de suelo por habitante en 1990): Rumanía (642), Bulgaria (620), Bélgica (610), Dinamarca (580), Lituania (578) y Estonia (576); muy por encima de la media europea (350) y muy alejados de los países menos depredadores de espacio como España (172), Portugal (173) o Italia (237). *Los patrones de ocupación del suelo heredados históricamente, como puede deducirse de lo anterior, son determinantes para explicar el consumo de suelo de los países europeos.* Como puede observarse en la Figura 2, los países del Este junto con algunos del centro de Europa son los que muestran un nivel de artificialización (según datos de CLC) más acusado. Frente a estos, países en los que la revolución industrial tuvo un papel pionero (como Reino Unido, Alemania, Holanda o Francia), ocupan un nivel medio de consumo de suelo por habitante, mostrando un patrón de ocupación del espacio en torno a la media de Europa. Finalmente, los países mediterráneos, como España, Italia, Portugal o Grecia, reflejan pautas de artificialización mucho más contenidas.

Figura 2. Consumo de Suelo en Europa en el periodo 1990-2000

Fuente: CLC y Eurostat.

A la luz de los datos anteriores y desde una perspectiva estática, no puede afirmarse de ninguna forma que en Europa el consumo de suelo per cápita venga relacionado de forma directa con el nivel de renta de la población (medido en Producto Interior Bruto por habitante), tal como ha sugerido la literatura especializada (para un análisis de esa hipótesis a escala mundial, véase Arellano y Roca, 2010).

Figura 3. Consumo de suelo vs PIB

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del CLC y la ONU.

La Figura 3 muestra que, a diferencia de lo esperado, parece existir una correlación negativa entre consumo de suelo y el logaritmo de la renta per cápita en Europa. El modelo cuadrático revela que países de renta reducida (como Bulgaria, Rumania, Estonia o Lituania) comparten consumos de suelo significativos junto a países de renta elevada (como Bélgica, Luxemburgo o Dinamarca). En cambio, las naciones de la periferia Sur mediterránea (España, Portugal, Italia o Grecia) manifiestan consumos de suelo reducidos, disfrutando niveles de renta per cápita medio-altos. La Tabla 1 muestra que, para estos mismos ámbitos geográficos, la *periferia oriental* europea es la zona con un mayor consumo de suelo (493,89 m² por habitante) mientras que su Producto Interior Bruto (en adelante, PIB) (4.287,07 € por habitante) alcanza por poco la sexta parte del PIB de la Europa Central (con un consumo de suelo de 419,19 m² por habitante). Por su parte la *periferia sur*, caracterizada por un nivel de renta medio (15.611,53 € por habitante), denota niveles de sprawl mucho menos acusados (263,9 m² de suelo per cápita)³. Dicho modelo cuadrático, por tanto, confirma la hipótesis de que es el patrón de histórico de ocupación de suelo el factor que explica, antes que el grado de riqueza de los países, el consumo de suelo en Europa.

Tabla 1. Consumo de suelo y PIB per cápita en Europa

	Ámbito		
	Periferia Oriental	Europa Central	Periferia Sur
Consumo de Suelo por habitante (2000)	493,89	419,19	263,90
PIB por habitante (2000)	4.287,07	26.278,71	15.611,53

Fuente: Elaboración propia a partir del CLC y la ONU.

Los datos anteriores sugieren, por lo tanto, que el consumo de tierra, lejos de representar el resultado mecánico del nivel de desarrollo económico, corresponde también, y de forma muy especial, a pautas de ocupación del espacio heredadas históricamente. Las formas sociales de ocupación del espacio han conducido a diferentes tipos de asentamiento humano, de carácter más o menos compacto, representando este factor el elemento todavía hoy determinante del consumo de suelo, a pesar de la tendencia de alcance mundial de generalización del Urban Sprawl en la medida que se produce el desarrollo económico de las naciones.

Lo anterior no empaña el hecho, unánimemente constatado, de que en Europa la tendencia hacia Urban Sprawl es imparable. Analizando el periodo 1990-2000, mientras que el crecimiento de la población fue del 2,19%, el consumo de suelo se incrementó en un 5,38%. Lo anterior significa que por cada habitante adicional, respecto a 1990, Europa generó 860 m² de suelo altamente artificializado, frente a los 350 m² acumulados a lo largo del tiempo (1990).

³ La afirmación anterior, relativa a que los países mediterráneos denotan niveles de sprawl mucho menos acusados que el resto de Europa debe ser entendida desde una *perspectiva estática*. Si se analiza la información suministrada por CLC relativa al periodo 1990-2000, son los países mediterráneos los que experimentan mayores cotas de incremento en el consumo de suelo. Desde una *perspectiva dinámica*, los países que han denotado un mayor incremento del consumo de suelo entre 1990 y 2000 han sido Portugal (un 38,64%), Irlanda (30,67%), España (25,14%) y Grecia (13,82%), esto es, países todos ellos del arco periférico Sur-occidental. No obstante, a pesar de este mayor crecimiento de la periferia Sur y Occidental de Europa, el patrón de uso de suelo heredado históricamente no ha experimentado en esta década cambios fundamentales, denotando aún, los países mediterráneos, un patrón relativamente denso de uso del suelo.

El Sprawl, tal como denuncia la EEA (2006), es uno de los principales fenómenos (y problemas) de nuestra era. Se trata, por tanto, de determinar dónde y en qué condiciones se está produciendo mayor dispersión urbana. El objetivo básico de este trabajo consiste, por tanto, en estudiar el fenómeno del Urban Sprawl en el *sistema urbano europeo*. De forma más específica, se pretende evaluar el *grado de sprawl de las principales regiones metropolitanas europeas* y el alcance del proceso de dispersión de la urbanización así como las características de los modelos de ocupación del suelo de las mismas. Asimismo, parte de la hipótesis de que *es en las periferias de las áreas metropolitanas donde las patologías del sprawl son más acusadas*, a diferencia de los *centros*, los cuales mantienen niveles de densidad y compacidad de la urbanización aún significantes, así como del *resto de sistema urbano* (ciudades pequeñas e intermedias), donde la dispersión de la urbanización, aun siendo importante, mantiene niveles menos acusados.

3. Metodología

La investigación se plantea tres preguntas centrales: *¿Cómo delimitar las metrópolis?* *¿Cómo diferenciar los centros y las periferias de las mismas?* *¿Cómo medir el urban sprawl?*

En relación a la primera de las cuestiones planteadas (*¿cómo delimitar las metrópolis?*) no existen en Europa, a diferencia de lo que sucede en USA donde el Census Bureau define con precisión las áreas metropolitanas y micropolitanas, criterios unificados para la delimitación de sistemas urbanos y metropolitanos (Roca, Moix y Arellano, 2012). Si bien es cierto que en la Unión Europea se ha venido desarrollando, desde los inicios de los proyectos NUREC y Urban Audit, un esfuerzo continuado para delimitar aglomeraciones urbanas, lo cierto es que hasta el momento Eurostat no ha sido capaz de generar un consenso equivalente al logrado en USA por medio del Census Bureau⁴.

⁴ En 2004, Eurostat sugirió una nueva redefinición de los criterios desarrollados por Urban Audit (basados en la densidad demográfica), las llamadas *Larger Urban Zones* (LUZ), a partir de criterios de carácter funcional. Las LUZ han sido definidas como un intento de permitir a "*comparison between the city and its surroundings*. The goal was to have an area from a significant share of the resident commute into the city, a concept known as the *functional urban region*. To ensure a good data availability, the Urban Audit works with administrative boundaries that approximate the functional urban region" (Eurostat, 2004). Sin embargo, la ausencia en buena parte de casos de información relativa a los flujos residencia/trabajo, factor clave para la definición de regiones urbanas funcionales, no permite asegurar que las actuales LUZ obedezcan a otros criterios que los simplemente políticos de cada país. En la actualidad Eurostat ha identificado 59 LUZ de más de 1.000.000 de habitantes en el área de estudio utilizada en este artículo.

Figura 4. Larger Urban Cities, definidas por el Urban Audit

Fuente: Eurostat (2004).

A falta de un sistema integrado para el análisis de las áreas urbanas europeas, en este trabajo se utiliza la base *Impervious Surface Areas* (en adelante, ISA), desarrollada por el NOAA's National Geophysical Data Center de USA (Elvidge et al., 2007), a fin de delimitar las *Áreas Impactadas* (en adelante, AI) por la urbanización de los 25 países europeos en relación a los cuales la Unión Europea, a través del proyecto CORINE LAND COVER, suministra información estadística rigurosa de las cubiertas y usos de suelo⁵. Por su parte, las ISA vienen definidas como “as any impenetrable material that prevents infiltration of water into the soil. Urban pavements, such as rooftops, roads, sidewalks, parking lots, driveways, and other manmade concrete surfaces are among impervious surface types that featured the urban and suburban landscape”. Las ISA, por tanto, representan un sistema eficaz para detectar áreas caracterizadas por un elevado grado de artificialización. A tal efecto, el presente trabajo desarrolla una metodología para detectar, en primera instancia, las AI europeas, a partir del análisis de los patrones de urbanización existentes en USA. La razón de acudir al sistema de asentamientos estadounidense responde a la voluntad de alcanzar un procedimiento de análisis del fenómeno urbano de alcance general, capaz de analizar el proceso de sprawl a escala planetaria.

⁵ Véase apartado 2 del presente artículo.

A fin de lograr unos resultados comparables con otras áreas geográficas a escala mundial, el objetivo de nuestro trabajo se dirige a realizar un análisis del grado de impermeabilización necesario para la definición de las AI en diferentes escenarios territoriales, para posteriormente determinar una metodología unificada de delimitación. En una primera aproximación, se ha establecido *un nivel de impermeabilización del 5%* para la determinación de las citadas áreas impactadas por la urbanización. Para su estimación se ha realizado un modelo explicativo (por medio de la técnica de la regresión logística) de las *Áreas Urbanizadas* (en adelante, AU) en USA⁶, con las ISA como única variable independiente. Los resultados de dicho modelo pueden observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. **Modelo de Regresión Logística de las Áreas Urbanizadas USA**

Tabla de clasificación								
Resumen del modelo			Observado			Pronosticado		
						UA		Porcentaje correcto
						0	1	
Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	Paso 1	UA	0	1127497	18077	98,4
1	457787,395 ^a	,548			1	53748	305097	85,0
			Porcentaje global					95,2
Nota: La estimación ha finalizado en el número de iteración 8 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.			Nota: El valor de corte es ,500					

Fuente: Elaboración propia.

La regresión logística desarrollada establece un *corte* en el 4,85% de impermeabilización del suelo para explicar las AU de USA. Dicho modelo permite obtener un 95,2% de *aciertos* en el pronóstico realizado.

La Figura 5 nos muestra las ISA (a partir del 5%), las AU delimitadas por el Bureau of Census y la superposición de ambas para la aglomeración de San Francisco. En la primera imagen (a la izquierda) se puede observar el grado de impermeabilización del suelo (ISA), resaltando en azul el límite del 5%; por su parte, las áreas urbanizadas (AU) se grafían en la segunda imagen; finalmente, la tercera imagen muestra la superposición de la ISA al 5% de artificialización (línea azul) y las AU delimitadas por la Oficina del Censo. Como se puede observar, existe un elevado grado de coincidencia entre la ISA al 5% y las áreas urbanizadas, tal como vienen definidas en el censo USA.

⁶ El Census Bureau delimita las áreas metropolitanas y micropolitanas (definidas en base a la división administrativa de los *counties*) en función a la existencia de un *Área Urbanizada* (AU) central con un determinado umbral de población. A tal fin procede a un riguroso trabajo de identificación de tales AU, que aquí se toma de referencia para la obtención de las *áreas impactadas* (AI) por la urbanización.

Figura 5. Superposición de las UA y las ISA en el área de San Francisco

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA y Census Bureau.

La aplicación de la anterior metodología para la Europa de los 27 (más Andorra, Suiza, San Marino, Liechtenstein y Ciudad del Vaticano; para evitar vacíos), puede observarse en la Figura 6. En dicho ámbito geográfico existen 47.615 AI por la urbanización (ISA al 5% de impermeabilización). La superposición de estas AI, definidas en base a las ISA, con la información demográfica contenida en la base de datos de *Localidades* (véase Figura 7), desarrollada por World Gazetteer (2012), permite tipificar las áreas urbanizadas europeas en función a su tamaño demográfico, así como analizar las pautas de consumo de suelo impactado por la urbanización en función a esta dimensión. A los efectos del presente estudio se han considerado como *metrópolis europeas* aquellas cuya AI de referencia alcanzase una *población igual o superior a 1.000.000 de habitantes*.

Figura 6. ISA al 5% en Europa

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA.

Figura 7. Superposición de las ISA al 5% y la base de datos de *Localidades*

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA y World Gazetteer.

El análisis anterior permite detectar 12 grandes aglomeraciones, con una población superior a 3.000.000 de habitantes⁷. Otras 36 metrópolis tienen una población entre 1 y 3 millones⁸. 43 aglomeraciones se sitúan entre 500.000 y 1.000.000 de habitantes. 322 AI, entre 100.000 y 500.000 habitantes, 468 entre 50.000 y 100.000 habitantes y 2.774 entre 10.000 y 50.000 habitantes. Y 3.451 AI con una población inferior a 10.000 habitantes.

En relación a la segunda pregunta de investigación (*¿cómo diferenciar los centros y las periferias de las aglomeraciones urbanas?*), sucede algo similar a lo ya expuesto en relación a las áreas metropolitanas: no existe en Europa una definición estadística que permita distinguir ambos conceptos en los ámbitos objeto de estudio. A tal efecto se ha desarrollado en este trabajo una metodología específica dirigida a distinguir las *Áreas Centrales* (en adelante, AC) de las *Periferias* (en adelante, P) de forma similar a lo realizado con respecto a las AI por la urbanización, delimitadas en base a un determinado grado de impermeabilización del suelo. La delimitación de los centros y periferias de las mencionadas metrópolis se ha realizado estableciendo un umbral de las ISA que permitiese la inclusión de la mayor parte de los centros y subcentros, entendiendo como tales a las localidades con una población superior a 50.000 habitantes (según el criterio utilizado por el U.S. Census Bureau para la identificación de los centros metropolitanos). Dicho umbral, para el caso europeo, corresponde aproximadamente a la *ISA del 30% de impermeabilización*, representando el resto del área impactada (ISA al 5%) a la periferia metropolitana:

$$P = AU - CA$$

⁷ Esas grandes metrópolis son: Londres, París, Rhin-Ruhr (con Colonia como ciudad más importante), Madrid, Milán, Bruselas, Randstad (con Ámsterdam como núcleo central), Liverpool-Manchester, Barcelona, Nápoles, Berlín y Atenas.

⁸ Para un detalle de las mismas, véase Anexos I, II y III.

La Figura 8 muestra algunos ejemplos, donde el rojo brillante representa los centros y subcentros (ISA del 30%) y el granate la periferia de las metrópolis objeto de estudio (ISA del 5%).

Figura 8. Centros y periferias de las grandes aglomeraciones metropolitanas

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA.

De forma similar a lo realizado con el conjunto de AI, la superposición de las bases de datos de ISA (al 5 y 30% de impermeabilización), *CORINE LAND COVER* (CLC, 2000) y de población (World Gazeeter, 2012) para las AC y las P de las 48 metrópolis de más de 1 millón de habitantes, posibilita diferenciar las pautas de consumo de suelo de las mismas en las grandes aglomeraciones europeas, pudiendo contrastar, así, la hipótesis de que es en las P donde se producen mayores procesos de consumo de suelo y, por tanto, donde el Urban Sprawl es más acusado. A tal efecto, y en relación a la tercera de las preguntas de investigación (*¿Cómo medir el urban sprawl?*), en este trabajo la *medición del Urban Sprawl* se realizará mediante el concurso de dos indicadores de consumo de suelo:

- La *superficie (per cápita) impactada por la urbanización*, cuantificada por la relación existente entre la superficie de la ISA de cada aglomeración (hasta el 30% en el caso de los centros, hasta el 5% en el de las periferias) entre la población (en cada una de las ciudades ISA).
- La *superficie urbanizada per cápita*, obtenida de la relación de superficie urbanizada resultante de CLC por habitante, en cada uno de los ámbitos estudiados (centros y periferias de las AI).

4. Resultados

La aplicación de la anterior metodología al conjunto de AI de Europa permite observar un *impacto decreciente de suelo artificializado en función del tamaño de la aglomeración*. La Tabla 3 muestra como las 48 aglomeraciones de más de 1 millón de habitantes *impactan* 544 m² de suelo (ISA) por habitante, frente a 593 m² las de población situada entre 500.000 y 1.000.000 habitantes, 639 m² las AI con población comprendida entre 100.000 y 500.000 habitantes, 719 m² las AI con población situada entre 50.000 y 100.000 habitantes, y más de 750 m² las AI menores a 50.000 habitantes.

Tabla 3. Suelo impactado por tamaño de aglomeración

	Área Impactada	Población	AI / hab.
0 a 10.000 hab.	1.211.282	15.349.961	789,11
10.000 a 50.000 hab.	4.095.867	59.955.051	683,16
50.000 a 100.000 hab.	2.312.398	32.150.837	719,23
100.000 a 500.000 hab.	4.213.631	65.959.839	638,82
500.000 a 1.000.000 hab.	1.813.861	30.444.547	595,79
> 1.000.000 hab.	7.492.152	137.696.133	544,11

Fuente: ISA, World Gazeeter, elaboración propia

Las economías de aglomeración explican el menor *sprawl* de las grandes metrópolis europeas en relación a las ciudades medias y, sobre todo, pequeñas. Según la información de CORINE, la muestra de las 48 metrópolis de más de 1 millón de habitantes analizada consume, de media, 247 m² de suelo urbanizado por habitante, cantidad significativamente más reducida a los 361 m² de media del conjunto de la Unión Europea. Las metrópolis no parecen ser las principales causantes del *sprawl*.

La Figura 9 muestra de forma comparada el suelo *impactado* por habitante de las 48 metrópolis analizadas para las ISA del 5%.

Figura 9. Suelo impactado per cápita de las principales metrópolis europeas

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA.

Si se diferencian las *áreas centrales* y las *periferias metropolitanas*, las primeras *impactan* como media 152,81 m² por habitante, frente a los 1.654,63 m² de las periferias. Éstas, por tanto, muestran un grado de artificialización del suelo (*sprawl*, en nuestra perspectiva) mucho más acusado, no sólo que los centros sino también que el conjunto de áreas urbanizadas de tamaño inferior. Así, *en las periferias de las metrópolis el impacto de la urbanización es más del doble que en el conjunto de áreas urbanizadas europeas, donde el impacto es de 702 m² de suelo por habitante*. La afirmación de que las metrópolis no son las principales causantes del

sprawl debe ser, por tanto, revisada, ya que es en su periferia donde parece producirse los procesos de dispersión de la urbanización y consumo de suelo más acusados.

Por su parte, la Figura 10 reproduce el *consumo de suelo urbanizado per cápita* (según la información de CORINE) en las 48 áreas metropolitanas estudiadas. En ella se puede observar con nitidez un menor sprawl relativo de las metrópolis localizadas en los países de la cuenca mediterránea (España, Grecia, Italia), así como algunas del Este europeo (Rumanía, Bulgaria) frente a un acusado mayor consumo de suelo urbanizado en los países del Norte y Centro de Europa (Bélgica, Finlandia, Suecia, Reino Unido, entre otros).

Figura 10. Suelo urbanizado per cápita de las principales metrópolis europeas

Fuente: Elaboración propia a partir de CLC.

La superposición de CLC a las *áreas centrales* (30% de impermeabilización) y *periféricas* de las grandes aglomeraciones metropolitanas europeas da como resultado que mientras las áreas de influencia de los centros y subcentros de las metrópolis consumen 126 m² de suelo de elevada artificialización (urbanización) por habitante, las periferias 589 m², significativamente más que la media europea (361 m² per cápita). El análisis de los datos de suelo urbanizado suministrado por CLC confirma, por tanto, la hipótesis de la investigación: las periferias metropolitanas se caracterizan por un elevado grado de dispersión de la urbanización, contribuyendo de forma decisiva al incremento del urban sprawl en Europa.

La Figura 11 muestra los consumos de suelo urbanizado de los centros y las periferias metropolitanas, sugiriendo que el citado proceso de sprawl de las periferias es un fenómeno general, alcanzando a la práctica de las aglomeraciones estudiadas.

Figura 11. Consumo de suelo urbanizado (CLC) en las Áreas Centrales y las Periferias

Fuente: Elaboración propia a partir de CLC 2000 e ISA.

5. Conclusiones

En este trabajo se ha formulado la hipótesis de que es en la periferia de las grandes metrópolis europeas (> 1.000.000 habitantes) donde se producen los mayores procesos de consumo de suelo y, por tanto, un mayor nivel de urban sprawl. Para ello se ha aplicado una metodología basada en las ISA dirigida a delimitar las AI por la urbanización en la Unión Europea, así como los centros y periferias. A su vez CLC ha suministrado la información relativa al consumo de suelo urbanizado (altamente artificializado).

De esta manera se han podido detectar 48 áreas urbanizadas de carácter metropolitano con una población superior a 1.000.000 de habitantes, diferenciando los centros y periferias de las mismas, lo que permite comprobar la hipótesis de trabajo:

- Los centros y subcentros de las 48 áreas metropolitanas estudiadas *impactan* 152,81 m² por habitante.
- Las periferias de las ciudades metrópolis *impactan*, por su parte, 1.654,63 m² per cápita, muy por encima no sólo de los centros sino también de la media europea (702,48 m²), así como del resto de aglomeraciones (medias y pequeñas).
- De forma correlativa, mientras que los centros metropolitanos consumen 126 m² de suelo urbanizado por habitante, las periferias 589 m², denotando pautas de dispersión de la urbanización mucho más acusadas.
- De este modo, las periferias de las grandes metrópolis muestran consumos de suelo muy superiores a la media europea (361 m² por habitante), así como al conjunto de aglomeraciones medias y pequeñas.

El artículo demuestra, en consecuencia, que tanto en los términos de suelo *impactado* (ISA) como *urbanizado* o *altamente artificializado* (CLC), *las periferias consumen mucho más suelo que las áreas centrales*. Y si bien las metrópolis en su conjunto consumen menos suelo que el resto de áreas urbanizadas, debido fundamentalmente a las economías de aglomeración, *las*

periferias de las áreas metropolitanas muestran pautas de consumo de suelo mucho más acusadas que el resto del territorio, metropolitano o no metropolitano, representando los auténticos paradigmas de la progresiva insostenibilidad de nuestro sistema urbano.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a Pau Queraltó i Ros, investigador del Centro de Política de Suelo y Valoraciones de la Universitat Politècnica de Catalunya, su colaboración en la elaboración de las bases de datos utilizadas en este artículo.

Bibliografía

ARELLANO, B. y ROCA, J. *El Urban Sprawl, ¿Un Fenómeno de Alcance Planetario? Los Ejemplos de México y España*. En: *ACE (Arquitectura, Ciudad y Entorno)*, 4 (12): 115-147, 2010.

EC. *European Spatial Development Perspective (Estrategia Territorial Europea)* Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 1999. 82 p.

EC. *Territorial Agenda of the European Union* Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2007a. 11 p.

EC. *Leipzig Charter on Sustainable European Cities* [en línea] Fecha de consulta: 4 de mayo de 2012. Disponible en: <http://www.bmvbs.de/Anlage/original_998673/Leipzig-Charter-on-Sustainable-Cities-agreed-on24-May-2007.pdf>. 2007b.

EC. *Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Bruselas, Comunicación de la Comisión, 3 de marzo de 2010.

EC. *Cities of tomorrow: Challenges, visions, ways forward*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. 112 p.

EEA. *Urban sprawl in Europe: the ignored challenge* (Report N° 10/2006). Copenhagen, EEA, 2006. 60 p.

ELVIDGE, C. D.; TUTTLE, B.T.; SUTTON, P.C.; BAUGH, K.E.; HOWARD, A.T.; MILESI, C.; BHADURI, B.L. y NEMANI, R. *Global Distribution and Density of Constructed Impervious Surfaces*. En: *Sensors*, (7): 1962-1979, 2007.

EUROSTAT *Urban Audit Methodological Handbook* Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2004. 87 p.

FULTON, W.; PENDALL, R.; NGUYEN, M. y HARRISON, A. *Who Sprawls Most? How Growth Patterns Differ Across the U.S. Washington D.C.*, Center on Urban & Metropolitan Policy, The Brookings Institution, Survey Series, 2001. 24p.

GALSTER, G.; HANSON, R.; RATCLIFFE, M.R.; WOLMAN, H.; COLEMAN, S. y FREIHAGE, J. *Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept*. En: Housing Policy Debate, 12 (4): 681-717, 2001.

NUMBERSUSA. *Urban sprawl* [en línea] Fecha de consulta: 8 de febrero, 2012. Disponible en: <<http://www.numbersusa.com/content/issues/urban-sprawl.html>>. 2012.

ROCA, J.; MOIX, M. y ARELLANO, B. *El Sistema Urbano en España*. En: Scripta Nova, XVI (396): 1-37, 2012.

WORLD Gazetter. *Population Statistics* [en línea] Fecha de consulta: 22 de febrero 2012. Disponible en: <<http://www.world-gazetter.com>>. 2012.

ZHOU, Y y WANG, Y.Q. Extraction of Impervious Surface Areas from High Spatial Resolution Imagery by Multiple Agent Segmentation and Classification. En: Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 74 (7): 857-868, 2008.

ANEXO I: Áreas Metropolitanas Europeas

Orden	METRÓPOLI	Población AM	Sup. Impactada AM	Sup. Artificial AM	CS Impactado p.c.	CS Artificial p.c.	Densidad Neta
1	AMSTERDAM	5.045.169	2.931.311.816	1.187.355.206	581,01	235,34	4.249,08
2	ATENAS	3.861.271	1.082.946.719	499.842.505	280,46	129,45	7.724,98
3	BARCELONA	4.402.247	1.420.721.259	540.230.595	322,73	122,72	8.148,83
4	BERLIN	3.969.155	1.276.785.138	908.944.334	321,68	229	4.366,77
5	BIRMINGHAM	2.551.502	1.275.040.066	794.851.486	499,72	311,52	3.210,04
6	BRUSELAS	6.010.150	6.760.743.280	3.379.613.821	1.124,89	562,32	1.778,35
7	BUCAREST	2.028.629	400.829.646	233.244.496	197,59	114,98	8.697,44
8	BUDAPEST	2.079.222	964.309.677	583.373.714	463,78	280,57	3.564,13
9	CARDIFF	1.001.392	911.493.389	382.261.643	910,23	381,73	2.619,65
10	COLONIA	10.074.131	5.275.010.523	2.620.141.272	523,62	260,09	3.844,88
11	CRACOVIA	2.282.879	1.316.380.293	673.459.373	576,63	295	3.389,78
12	DERBY	1.234.595	1.052.507.450	453.751.350	852,51	367,53	2.720,86
13	DUBLIN	1.178.924	551.988.261	341.484.421	468,21	289,66	3.452,35
14	ESTOCOLMO	1.598.819	1.007.394.452	603.068.782	630,09	377,2	2.651,14
15	FRANKFURT	2.630.458	1.396.227.994	605.901.838	530,79	230,34	4.341,39
16	GLASGOW	1.454.577	1.115.032.428	499.108.645	766,57	343,13	2.914,35
17	HAMBURGO	2.065.519	754.549.978	524.571.331	365,31	253,97	3.937,54
18	HELSINKI	1.125.005	739.588.562	463.503.286	657,41	412	2.427,18
19	LEEDS	1.743.107	1.109.067.783	546.700.348	636,26	313,64	3.188,41
20	LILLE	2.321.546	1.900.752.129	840.115.656	818,74	361,88	2.763,36
21	LION	1.661.713	1.161.996.723	535.957.191	699,28	322,53	3.100,46
22	LISBOA	1.918.009	711.345.101	335.123.200	370,88	174,72	5.723,30
23	LIVERPOOL	4.964.288	3.319.301.756	1.562.160.793	668,64	314,68	3.177,83
24	LONDRES	12.100.655	5.689.082.939	2.929.599.332	470,15	242,1	4.130,48
25	MADRID	6.086.016	2.448.938.955	806.024.804	402,39	132,44	7.550,66
26	MALAGA	1.126.742	528.748.584	182.511.084	469,27	161,98	6.173,55
27	MANNHEIM	1.364.561	804.286.811	346.363.886	589,41	253,83	3.939,67
28	MARSELLA	1.392.725	878.728.674	401.913.079	630,94	288,58	3.465,24
29	MILAN	6.078.991	4.803.103.115	1.676.145.003	790,12	275,73	3.626,77
30	MUNIC	1.776.744	620.201.221	369.350.936	349,07	207,88	4.810,45
31	MURCIA	1.068.361	996.043.706	193.967.351	932,31	181,56	5.507,94
32	NAPOLIS	4.105.447	1.958.979.070	566.596.223	477,17	138,01	7.245,81
33	PADOVA	2.169.113	2.867.121.944	637.893.222	1.321,79	294,08	3.400,43
34	PARIS	10.963.129	3.492.721.615	1.929.994.134	318,59	176,04	5.680,39
35	PORTO	1.420.622	1.182.388.822	376.477.176	832,3	265,01	3.773,46
36	PRAGA	1.225.156	554.754.174	291.420.237	452,8	237,86	4.204,09
37	ROMA	2.974.585	1.385.322.448	519.715.788	465,72	174,72	5.723,48
38	SEVILLA	1.289.654	617.465.427	178.983.918	478,78	138,78	7.205,42
39	SHEFFIELD	1.183.578	946.151.787	445.780.031	799,4	376,64	2.655,07
40	SOFIA	1.143.298	268.536.829	190.597.839	234,88	166,71	5.998,48
41	STUTTGART	1.568.841	748.086.978	305.938.189	476,84	195,01	5.127,97
42	SUNDERLAND	1.520.527	1.210.687.608	503.517.521	796,23	331,15	3.019,81
43	TURIN	1.594.581	774.631.009	279.391.941	485,79	175,21	5.707,33
44	UTRECHT	1.108.498	614.693.943	261.147.336	554,53	235,59	4.244,72
45	VALENCIA	1.985.333	928.297.936	225.202.553	467,58	113,43	8.815,77
46	VARSOVIA	2.198.239	990.145.676	508.152.915	450,43	231,16	4.325,94
47	VIENA	1.932.051	675.043.069	426.910.633	349,39	220,96	4.525,66
48	ZURICH	1.116.379	844.655.226	374.947.101	756,6	335,86	2.977,43

Notas: La población hace referencia a la *superficie impactada* (ISA al 5%). Sup. Impactada AM = superficie de la ISA al 5%. Sup. Artificial AM = superficie artificializada según CLC. CS Impactado p.c. = consumo de suelo impactado per cápita. CS Artificial p.c. = consumo de suelo artificializado per cápita. Densidad Neta = población por km² de suelo artificializado

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA, CLC y World Gazetteer.

ANEXO II: Centros de las Metrópolis Europeas

Orden	METRÓPOLI	Población AM	Sup. Impactada AM	Sup. Artificial AM	CS Impactado p.c.	CS Artificial p.c.	Densidad Neta
1	AMSTERDAM	4.092.726	883.231.121	589.762.027	215,81	144,10	6.939,62
2	ATENAS	3.514.774	378.046.745	321.877.138	107,56	91,58	10.919,61
3	BARCELONA	3.953.408	504.592.400	300.848.639	127,63	76,10	13.140,85
4	BERLIN	3.431.675	407.898.444	392.160.675	118,86	114,28	8.750,69
5	BIRMINGHAM	2.152.905	482.128.083	467.546.321	223,94	217,17	4.604,69
6	BRUSELAS	2.881.096	492.586.649	427.810.266	170,97	148,49	6.734,52
7	BUCAREST	1.954.172	152.313.318	133.946.727	77,94	68,54	14.589,17
8	BUDAPEST	1.683.270	224.727.565	210.244.181	133,51	124,90	8.006,26
9	CARDIFF	528.964	74.818.702	68.473.604	141,44	129,45	7.725,08
10	COLONIA	6.403.529	607.394.946	551.387.940	94,85	86,11	11.613,47
11	CRACOVIA	1.727.451	238.092.874	214.055.027	137,83	123,91	8.070,13
12	DERBY	835.836	128.042.039	124.644.599	153,19	149,13	6.705,75
13	DUBLIN	1.096.811	180.730.334	173.989.656	164,78	158,63	6.303,89
14	ESTOCOLMO	1.372.509	266.369.369	229.030.374	194,07	166,87	5.992,69
15	FRANKFURT	1.625.849	182.014.871	160.297.366	111,95	98,59	10.142,71
16	GLASGOW	977.727	236.664.832	215.725.745	242,06	220,64	4.532,27
17	HAMBURGO	1.844.029	168.155.030	156.638.868	91,19	84,94	11.772,49
18	HELSINKI	766.475	171.964.160	158.836.600	224,36	207,23	4.825,56
19	LEEDS	1.172.017	180.738.500	170.373.671	154,21	145,37	6.879,10
20	LILLE	1.171.554	302.571.375	259.898.657	258,26	221,84	4.507,73
21	LION	1.066.381	213.355.189	185.443.891	200,07	173,90	5.750,42
22	LISBOA	1.689.149	304.627.611	222.240.375	180,34	131,57	7.600,55
23	LIVERPOOL	3.350.418	804.783.213	731.677.740	240,20	218,38	4.579,09
24	LONDRES	9.840.669	1.589.056.712	1.472.134.101	161,48	149,60	6.684,63
25	MADRID	5.143.742	696.541.715	478.778.976	135,42	93,08	10.743,46
26	MALAGA	843.366	108.033.381	64.761.267	128,10	76,79	13.022,69
27	MANNHEIM	781.151	100.558.241	83.172.347	128,73	106,47	9.391,96
28	MARSELLA	1.104.995	183.813.716	156.202.575	166,35	141,36	7.074,12
29	MILAN	3.525.207	694.556.734	513.320.178	197,03	145,61	6.867,46
30	MUNIC	1.346.730	142.471.541	138.026.178	105,79	102,49	9.757,06
31	MURCIA	616.542	121.476.257	43.695.972	197,03	70,87	14.109,81
32	NAPOLIS	3.244.577	539.400.165	301.580.776	166,25	92,95	10.758,57
33	PADOVA	405.425	100.554.178	77.078.317	248,02	190,12	5.259,91
34	PARIS	9.051.251	1.236.149.888	1.095.953.807	136,57	121,08	8.258,79
35	PORTO	690.020	231.557.758	152.294.408	335,58	220,71	4.530,83
36	PRAGA	1.183.473	147.496.100	133.508.042	124,63	112,81	8.864,43
37	ROMA	2.592.990	361.630.027	257.851.601	139,46	99,44	10.056,13
38	SEVILLA	1.023.706	164.189.240	102.371.786	160,39	100,00	9.999,88
39	SHEFFIELD	630.087	100.614.828	94.225.170	159,68	149,54	6.687,03
40	SOFIA	1.125.102	105.724.849	101.208.539	93,97	89,95	11.116,67
41	STUTTGART	990.199	118.816.371	87.774.525	119,99	88,64	11.281,17
42	SUNDERLAND	764.315	205.515.151	183.042.601	268,89	239,49	4.175,61
43	TURIN	1.054.664	152.449.375	121.158.313	144,55	114,88	8.704,84
44	UTRECHT	800.278	98.703.206	82.148.722	123,34	102,65	9.741,82
45	VALENCIA	1.613.853	248.488.852	114.838.367	153,97	71,16	14.053,26
46	VARSOVIA	1.730.712	199.802.853	181.099.338	115,45	104,64	9.556,70
47	VIENA	1.691.361	197.804.647	182.597.007	116,95	107,96	9.262,81
48	ZURICH	504.103	92.654.285	74.757.971	183,80	148,30	6.743,13

Notas: La población hace referencia a la *superficie impactada* relativa a los *centros* (ISA al 30%). Sup. Impactada (30%) = superficie de la ISA al 30%. Sup. Artificial Centro = superficie artificializada según CLC. CS Impactado p.c. = consumo de suelo impactado per cápita. CS Artificial p.c. = consumo de suelo artificializado per cápita. Densidad Neta = población por km² de suelo artificializado.

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA, CLC y World Gazetteer.

ANEXO III: Periferias de las Metrópolis Europeas

Orden	METRÓPOLI	Población AM	Sup. Impactada AM	Sup. Artificial AM	CS Impactado p.c.	CS Artificial p.c.	Densidad Neta
1	AMSTERDAM	952.443	2.048.080.695	597.593.179	2.150,34	627,43	1.593,80
2	ATENAS	346.497	704.899.973	177.965.367	2.034,36	513,61	1.946,99
3	BARCELONA	448.839	916.128.859	239.381.956	2.041,11	533,34	1.874,99
4	BERLIN	537.480	868.886.694	516.783.660	1.616,59	961,49	1.040,05
5	BIRMINGHAM	398.597	792.911.983	327.305.165	1.989,26	821,14	1.217,81
6	BRUSELAS	3.129.054	6.268.156.632	2.951.803.555	2.003,21	943,35	1.060,05
7	BUCAREST	74.457	248.516.329	99.297.769	3.337,72	1.333,63	749,84
8	BUDAPEST	395.952	739.582.112	373.129.533	1.867,86	942,36	1.061,16
9	CARDIFF	472.428	836.674.687	313.788.039	1.771,01	664,20	1.505,56
10	COLONIA	3.670.602	4.667.615.577	2.068.753.332	1.271,62	563,60	1.774,31
11	CRACOVIA	555.428	1.078.287.419	459.404.346	1.941,36	827,12	1.209,02
12	DERBY	398.759	924.465.411	329.106.751	2.318,36	825,33	1.211,64
13	DUBLIN	82.113	371.257.927	167.494.765	4.521,31	2.039,81	490,24
14	ESTOCOLMO	226.310	741.025.083	374.038.408	3.274,38	1.652,77	605,04
15	FRANKFURT	1.004.609	1.214.213.123	445.604.472	1.208,64	443,56	2.254,49
16	GLASGOW	476.850	878.367.596	283.382.900	1.842,02	594,28	1.682,71
17	HAMBURGO	221.490	586.394.948	367.932.463	2.647,50	1.661,17	601,99
18	HELSINKI	358.530	567.624.402	304.666.686	1.583,20	849,77	1.176,79
19	LEEDS	571.090	928.329.283	376.326.677	1.625,54	658,96	1.517,54
20	LILLE	1.149.992	1.598.180.754	580.216.998	1.389,73	504,54	1.982,00
21	LION	595.332	948.641.534	350.513.301	1.593,47	588,77	1.698,46
22	LISBOA	228.860	406.717.490	112.882.825	1.777,15	493,24	2.027,41
23	LIVERPOOL	1.613.870	2.514.518.543	830.483.054	1.558,07	514,59	1.943,29
24	LONDRES	2.259.986	4.100.026.227	1.457.465.230	1.814,18	644,90	1.550,63
25	MADRID	942.274	1.752.397.240	327.245.828	1.859,75	347,29	2.879,41
26	MALAGA	283.376	420.715.202	117.749.816	1.484,65	415,53	2.406,59
27	MANNHEIM	583.410	703.728.570	263.191.540	1.206,23	451,13	2.216,67
28	MARSELLA	287.730	694.914.957	245.710.504	2.415,16	853,96	1.171,01
29	MILAN	2.553.784	4.108.546.381	1.162.824.825	1.608,81	455,33	2.196,19
30	MUNIC	430.014	477.729.680	231.324.758	1.110,96	537,95	1.858,92
31	MURCIA	451.819	874.567.449	150.271.379	1.935,66	332,59	3.006,69
32	NAPOLES	860.870	1.419.578.905	265.015.447	1.649,00	307,85	3.248,38
33	PADOVA	1.763.688	2.766.567.766	560.814.905	1.568,63	317,98	3.144,87
34	PARIS	1.911.878	2.256.571.726	834.040.327	1.180,29	436,24	2.292,31
35	PORTO	730.602	950.831.064	224.182.768	1.301,44	306,85	3.258,96
36	PRAGA	41.683	407.258.074	157.912.195	9.770,36	3.788,41	263,96
37	ROMA	381.595	1.023.692.421	261.864.186	2.682,67	686,24	1.457,22
38	SEVILLA	265.948	453.276.187	76.612.132	1.704,38	288,07	3.471,36
39	SHEFFIELD	553.491	845.536.959	351.554.862	1.527,64	635,16	1.574,41
40	SOFIA	18.196	162.811.980	89.389.300	8.947,68	4.912,58	203,56
41	STUTTGART	578.642	629.270.607	218.163.664	1.087,50	377,03	2.652,33
42	SUNDERLAND	756.212	1.005.172.457	320.474.920	1.329,22	423,79	2.359,66
43	TURIN	539.917	622.181.635	158.233.628	1.152,37	293,07	3.412,15
44	UTRECHT	308.220	515.990.737	178.998.614	1.674,10	580,75	1.721,91
45	VALENCIA	371.480	679.809.085	110.364.186	1.830,00	297,09	3.365,95
46	VARSOVIA	467.527	790.342.822	327.053.577	1.690,48	699,54	1.429,51
47	VIENA	240.690	477.238.422	244.313.625	1.982,79	1.015,06	985,17
48	ZURICH	612.276	752.000.940	300.189.130	1.228,21	490,28	2.039,63

Notas: La población hace referencia a la "superficie impactada" relativa a las "periferias" (ISA al 5% - 30%). Sup. Impact. Periferia = superficie de la ISA al 5% - 30%. Sup. Art. Periferia = superficie artificializada según CLC. CS Impactado p.c. = consumo de suelo impactado per cápita. CS Artificial p.c. = consumo de suelo artificializado per cápita. Densidad Neta = población por km² de suelo artificializado.

Fuente: Elaboración propia a partir de ISA, CLC y World Gazetter.