Universidad Politécnica de Madrid
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Tamaño y densidad urbana

Análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas

TESIS DOCTORAL

Carlos Jiménez Romera
Licenciado en Lingüística
Arquitecto

2015

Documento maquetado con TEXIS v.1.0.

Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Tamaño y densidad urbana
Análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas

Tesis Doctoral

Carlos Jiménez Romera
Licenciado en Lingüística
Arquitecto

Directores

Agustín Hernández Aja
Doctor Arquitecto

Mariano Vázquez Espí
Doctor Arquitecto

2015

Agradecimientos

Una tesis doctoral es la culminación de una ficción, la del investigador como genio individual, descubridor de una verdad deslumbrante que se había mantenido oculta a todos sus antecesores. La ciencia es una tarea colectiva, no hay ciencia sin una comunidad, aunque a veces sus miembros no compartan el tiempo y el espacio más que a través de la palabra. Se enfatiza demasiado la investigación como *ver*, y muy poco como *mirar*; puede ser que el investigador vea algo que nadie más ha visto, y en eso consiste su trabajo, pero en el mirar está recogida toda la sabiduría de su comunidad. Si en esta tesis he conseguido ver algo nuevo e interesante, debo agradecer en primer lugar a quien me ha enseñado a mirar.

Esta investigación nace de una inquietud colectiva por comprender el mundo en el que vivimos, pero también de transformarlo. Tal vez el desarrollo de la investigación ha terminado por ofrecer una perspectiva panorámica de la ciudad, donde las personas se ven diminutas entre el follaje de las formaciones geológicas o inmobiliarias, pero el espíritu y la voluntad tras ella no puede ser más humanista. La arquitectura, el urbanismo, el arte al servicio de la sociedad y no del artista es la lección más valiosa que me ha podido enseñar mi comunidad. De este principio tan simple se deriva toda mi actividad investigadora hasta donde he sido capaz de llevarla. Considero que este trabajo puede ser valioso para el mundo en que vivimos y esa es la principal motivación que subyace en mi esfuerzo. Sospecho que esta actitud quijotesca la he heredado de mi tribu, pero en el entorno académico he tenido la oportunidad de practicarla y perfeccionarla hasta el virtuosismo.

La comunidad académica es un ente orgánico y difuso, siempre cambiante, pero también tiene sus espacios, sus instituciones y, por supuesto, sus personajes. En mi caso, no se puede entender mi carrera investigadora sin la Biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible, o simplemente *hábitat*. En un momento en que mi vida podía haber tomado mil rutas divergentes, encontrarme en este espacio de reflexión, investigación, aprendizaje y experiencia definió el rumbo que me ha traído hasta aquí. Para mí *hábitat* constituye uno de esos espacios intemporales que aparecen puntualmente en nuestra vida y que algunos llaman pomposamente felicidad y otros, más cautos, juventud.

Aquella fase se cerró cuando ya había superado las ansias juveniles de desarraigo y había planteado mi vida en torno a un lugar y unas gentes. El cambio de aires, no por imprevisto resultó negativo. Mi experiencia en Colombia puede definirse como plenamente colombiana: bella, optimista, intensa, contradictoria, chévere y tenaz al mismo tiempo. De sus gentes y sus circunstancias he desaprendido mucho sobre el mundo y sobre mí mismo. Aunque ha sido muy productiva en lo intelectual, y una parte muy pequeña queda reflejada en esta tesis, lo más valioso de mi estancia en Colombia han sido los amigos y las complicidades que allí tejí.

Finalmente, somos lo que somos gracias a nuestra tribu. Mucho antes que los doctores de la universidad estuvieron mis padres, mis tíos, hermanos, primos, abuelos, y algo después mi mujer y mis hijas. También el paisaje humano del valle del Henares y la Alcarria. Son muchas las personas que me han acompañado en este viaje y a todas ellas les debo este agradecimiento.

Resumen

Tamaño y densidad son atributos imprescindibles para la caracterización de cualquier ciudad, sin embargo no siempre se les presta la misma atención. Mientras la densidad ocupa un lugar destacado en cualquier manual de planificación urbana, como variable crítica para modular la intervención urbanística, el tamaño de la ciudad tiende a tomarse como un imponderable más allá del control de la planificación. Sin embargo, no está claro que ambas variables se puedan analizar de forma autónoma, ya que las interrelaciones entre ambas son significativas. Con el fin de evaluar cómo se influyen mutuamente tamaño y densidad se plantea una metodología novedosa adaptada a las nuevas formas contemporáneas de urbanización que combina una delimitación funcional de las áreas urbanas con un análisis de su morfología en términos de densidad y compacidad.

Los resultados obtenidos a partir de una muestra de 47 áreas urbanas españolas permiten clarificar algunos aspectos de la relación entre tamaño y densidad. Las grandes metrópolis españolas presentan valores relativamente altos de densidad y compacidad, pero los valores más elevados de ambos valores están presentes en áreas urbanas de tamaño intermedio o pequeño. En realidad se puede apreciar una enorme diversidad entre las áreas urbanas intermedias y pequeñas que desaparece casi por completo en las más grandes. Otro aspecto reseñable es la constatación de que densidad y compacidad son variables absolutamente independientes: existen áreas urbanas densas y compactas, pero también densas y poco compactas, o compactas pero poco densas. Sobre esta base, se propone una caracterización de la tipología tradicional de las ciudades españolas. Las áreas urbanas del Cantábrico presentan una alta densidad pero baja compacidad, en gran medida por la difícil orografía; por el contrario la áreas urbanas del interior presentan baja densidad y valores muy diversos de compacidad. Finalmente las áreas urbanas mediterráneas se caracterizan más por su alta compacidad que por su densidad, que es muy variable. En general los resultados obtenidos reflejan adecuadamente aspectos conocidos de la diversidad urbana española, pero también otros menos evidentes. Las conclusiones del estudio están muy mediatizadas por el contexto español, pero la metodología empleada ha demostrado ser de gran utilidad para el análisis de los territorios urbanos contemporáneos.

Abstract

Size and density are essential attributes for characterizing cities, however they don't always deserve the same attention. While density is considered a critical variable in every urban planning guidebook, city size tends to be taken as an imponderable beyond the control of planning. However, it is unclear whether both variables can be analyzed independently, because their reciprocal influences are evident. To assess how city size and urban density influence each other, we propose a new methodology adapted to contemporary forms of urbanization, bringing together urban areas functional delimitation and morphological analysis in terms of density and compactness.

Results obtained from a sample of 47 Spanish urban areas clarify some aspects of the size-density link. The largest Spanish urban areas are relatively dense and compact, but the highest values of both density and compactness are found in intermediate or small urban areas. Actually there is a huge diversity among intermediate and small urban areas which almost disappears in larger ones. Another noteworthy aspect is the realization that density and compactness are absolutely independent variables: there are dense and compact urban areas, but also low-density compact, and low-compactness dense areas. On this basis, we make a revision of the tradicional classification of Spanish urban areas. Cantabrian urban areas display high density and low compactness, largely because of the difficult terrain; on the contrary, inland urban areas exhibit low density and very different values of compactness. Finally, Mediterranean urban areas are characterized more by its high compactness than by its density, which is remarkably variable. In general results accurately reflect known aspects of Spanish urban diversity, but they also expose less obvious attributes. These findings may be closedly related to Spanish context, but the methodology has proven a useful tool for analyzing contemporary urban areas.

Índice

Agradecimientos v

Resumen vii

Introducción 1

1. El tamaño de las ciudades 5
1.1. De la utopía a la práctica urbanística . . . 7
1.2. Una lectura económica de la ciudad . . . 8
1.2.1. Tamaño óptimo de las ciudades . . . 10
1.2.2. Limitaciones . . . 12
1.3. Tamaño y forma urbana . . . 13
1.3.1. Adaptación a la velocidad . . . 14
1.3.2. Segregación espacial . . . 19
1.3.3. Disfunciones . . . 22

2. Densidad urbana 25
2.1. Densidad y calidad ambiental . . . 25
2.1.1. Salud pública y saneamiento urbano . . . 25
2.1.2. Urbanismo higienista . . . 27
2.1.3. Percepción subjetiva de la densidad . . . 29
2.2. Densidad y eficiencia de la urbanización . . . 30
2.2.1. Costes de la suburbanización . . . 30
2.2.2. La ciudad compacta . . . 34
2.3. La densidad urbana como indicador . . . 37
2.3.1. Definición y cálculo de la densidad . . . 39
2.3.2. Distribución de la densidad . . . 45

3. Delimitación de áreas urbanas 55
3.1. Definición de lo urbano . . . 55
3.1.1. Alcance y dificultades de la definición . . . 56
3.1.2. Transformaciones urbanas . . . 58
3.1.3. Prototipos urbanos . . . 64
3.2. Métodos para la delimitación . . . 66
3.2.1. Criterios de delimitación . . . 67
3.2.2. Procedimientos de delimitación . . . 69
3.2.3. Aplicaciones al caso español . . . 71

4. Estudio de las áreas urbanas españolas 81
4.1. Metodología . . . 82

4.1.1. Enfoque global . . . 82
4.1.2. Delimitación de las áreas urbanas . . . 83
4.1.3. Identificación de las superficies urbanas . . . 85
4.1.4. Selección de la muestra . . . 86
4.1.5. Procesamiento de los datos . . . 92
4.2. Resultados . . . 99
4.2.1. Indicadores de densidad . . . 99
4.2.2. Distancia y compacidad . . . 105
4.2.3. Modelos de ocupación del territorio . . . 113

5. Conclusiones **123**
5.1. Objeto de estudio . . . 123
5.2. Conceptualización y metodología . . . 124
5.2.1. Tamaño y extensión . . . 124
5.2.2. Densidad y compacidad . . . 125
5.3. Resultados . . . 126
5.3.1. Tamaño, densidad y sostenibilidad . . . 128
5.4. Futuras líneas de investigación . . . 129

Referencias bibliográficas **131**

A. Resultados por área urbana **159**

Índice de figuras

1.1. Peso demográfico de las ciudades secundarias 6
1.2. Sesgos metodológicos en la investigación urbanística 6
1.3. Modelos de economía espacial: Von Thünen y Christaller 9
1.4. El sistema viario como elemento central del diseño urbano 14
1.5. El crecimiento discontinuo y la planificación a escala regional 16
1.6. Las tres edades de la ciudad 19

2.1. Ville Radieuse, propuesta de remodelación del centro de París 29
2.2. Descenso de las densidades en las áreas urbanas del mundo, 1800–2000 . . . 31
2.3. Densidad urbana y consumo de gasolina 35
2.4. Efecto de la escala del ámbito en la densidad de población en España 41
2.5. Densidad de áreas urbanas: comparación internacional 46
2.6. Densidad de áreas urbanas: Asia, Europa, EEUU, Australia 47
2.7. Modelos teóricos de estructura espacial de una ciudad 48
2.8. Distribución de la densidad en el Área Metropolitana de Madrid 49
2.9. Densidades urbanas en Bogotá, Medellín y Cali (Colombia) 53

3.1. Áreas urbanas españolas, delimitaciones funcionales (I) 73
3.2. Áreas urbanas españolas, delimitaciones funcionales (II) 74
3.3. Áreas urbanas catalanas, con distintos umbrales de interacción 76
3.4. Sistemas metropolitanos de Madrid y Barcelona 79

4.1. Proyecto AUDES: conurbaciones 84
4.2. Densidad de población, por provincia 90
4.3. Crecimiento demográfico, por provincia 91
4.4. Cálculo de densidades a distintas escalas 95
4.5. Ejemplo de cálculo de indicadores 97
4.6. Densidad bruta (pers/Ha urbanizada) por tamaño poblacional 102
4.7. Densidad neta (pers/Ha urbanizada) por tamaño poblacional 103
4.8. Densidad bruta vs. Densidad neta 104
4.9. Impacto de la red viaria (%) por tamaño poblacional 106
4.10. Densidad neta vs. Superficie útil de vivienda 108
4.11. Distancia media al centro (km) por tamaño poblacional 109
4.12. Índice de compacidad (%) por tamaño poblacional 110
4.13. Distancia media al centro (km) vs. Índice de compacidad (%) 111
4.14. Densidad bruta (pers/Ha) vs. Índice de compacidad (%) 112
4.15. Una clasificación de las áreas urbanas españolas 114
4.16. Áreas urbanas menores: cuatro modelos de ocupación del territorio 119
4.17. Áreas urbanas de Castilla y León 120
4.18. Las grandes metrópolis españolas 121

4.19. Área urbana de Madrid: delimitaciones analizadas 122

Índice de Cuadros

2.1. Ventajas y desventajas de la alta densidad urbana . . . 38
2.2. Países agrupados por el rango de densidades de sus áreas urbanas . . . 42
2.3. Espacio residencial en Bogotá, por estrato socio-económico . . . 43
2.4. Densidad en los principales municipios de la Comunidad de Madrid . . . 50

3.1. Comparación de métodos de delimitación de áreas urbanas españolas . . . 72
3.2. Sistemas Urbanos de las Áreas Metropolitanas de Madrid y Barcelona . . . 78

4.1. Listado de coberturas empleadas por SIOSE . . . 87
4.2. Áreas urbanas incluidas en el estudio . . . 93
4.3. Superficies urbanizadas por área urbana . . . 94
4.4. Indicadores por área urbana . . . 100
4.5. Caracterización del espacio residencial, por área urbana . . . 107
4.6. Área urbana de Madrid: indicadores para las diferentes delimitaciones . . . 118

A.1. Área Urbana de Madrid . . . 160
A.2. Área Urbana de Barcelona . . . 162
A.3. Área Urbana de Valencia . . . 164
A.4. Área Urbana de Sevilla . . . 166
A.5. Área Urbana de Bilbao . . . 168
A.6. Área Urbana de Málaga . . . 170
A.7. Área Urbana de Zaragoza . . . 172
A.8. Área Urbana de Murcia . . . 174
A.9. Área Urbana de Palma de Mallorca . . . 176
A.10. Área Urbana de Granada . . . 178
A.11. Área Urbana de Alicante . . . 180
A.12. Área Urbana de Donostia-San Sebastián . . . 182
A.13. Área Urbana de Oviedo . . . 184
A.14. Área Urbana de A Coruña . . . 186
A.15. Área Urbana de Valladolid . . . 188
A.16. Área Urbana de Santander . . . 190
A.17. Área Urbana de Tarragona . . . 192
A.18. Área Urbana de Córdoba . . . 194
A.19. Área Urbana de Castellón de la Plana . . . 196
A.20. Área Urbana de Pamplona/Iruña . . . 198
A.21. Área Urbana de Cádiz . . . 200
A.22. Área Urbana de Vitoria-Gasteiz . . . 202
A.23. Área Urbana de Almería . . . 204
A.24. Área Urbana de León . . . 206
A.25. Área Urbana de Salamanca . . . 208

A.26.Área Urbana de Burgos 210
A.27.Área Urbana de Logroño 212
A.28.Área Urbana de Albacete 214
A.29.Área Urbana de Huelva 216
A.30.Área Urbana de Badajoz 218
A.31.Área Urbana de Lleida 220
A.32.Área Urbana de Girona 222
A.33.Área Urbana de Ourense 224
A.34.Área Urbana de Pontevedra 226
A.35.Área Urbana de Jaén 228
A.36.Área Urbana de Toledo 230
A.37.Área Urbana de Caceres 232
A.38.Área Urbana de Lugo 234
A.39.Área Urbana de Palencia 236
A.40.Área Urbana de Ciudad Real 238
A.41.Área Urbana de Zamora 240
A.42.Área Urbana de Segovia 242
A.43.Área Urbana de Ávila 244
A.44.Área Urbana de Cuenca 246
A.45.Área Urbana de Huesca 248
A.46.Área Urbana de Soria 250
A.47.Área Urbana de Teruel 252

Introducción

Justificación

El tamaño y la densidad son atributos que empleamos casi siempre que queremos describir una ciudad. Son conceptos comunes que sin embargo tienen significados imprecisos. Ni tamaño, ni densidad, ni ciudad son conceptos fáciles de definir, y sin embargo se emplean de forma permanente y muchas veces equívoca. La densidad urbana, además, es un indicador que se utiliza con mucha frecuencia en el ámbito del urbanismo y la planificación, como un elemento imprescindible para describir la ciudad existente y para prescribir cómo debe ser. Hay toda una serie de recomendaciones sobre cómo debe manejarse la cuestión de la densidad, a distintas escalas, pero apenas se menciona la cuestión del tamaño. ¿Se pueden aplicar las mismas reglas de densidad a ciudades de distinto tamaño? Esta podría ser la pregunta que justifica toda la investigación, pues no parece haber aún una respuesta clara.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es arrojar claridad sobre la relación entre el tamaño de las ciudades y la densidad urbana. Intentar desentrañar la relación entre tamaño y densidad, sin embargo, nos lleva a cuestiones mucho más complejas, la relación entre forma y función, entre las partes y la totalidad, entre aspectos sociales, políticos, económicos, técnicos, arquitectónicos y urbanísticos de la realidad urbana, etc. De esta forma, para llegar a este objetivo es preciso hacer un largo recorrido jalonado de dificultades conceptuales y metodológicos.

Aún siendo conscientes del entramado conceptual que lleva implícito el problema, no hay intención de quedarse en el ámbito teórico, sino que se pretende desarrollar un trabajo de observación empírica que permita validar en términos de aplicación práctica cualquier avance o conclusión en el ámbito teórico.

Sobre estos dos objetivos, uno teórico y otro práctico, el tercer objetivo sería lograr que ambos dialoguen entre sí, es decir, que la teoría ayude a la práctica de la planificación urbana y que la observación empírica nos ayude a corroborar o a reconstruir la teoría. Este último, que puede parecer un simple juego de palabras, probablemente sea el principal reto de esta investigación.

Hipótesis

La hipótesis de trabajo de esta investigación es que tamaño y densidad no son variables independientes, como se presupone en muchos manuales que hablan de densidad urbana sin mencionar el tamaño de la ciudad.

En principio tamaño y densidad son dos atributos cuantitativos, y por tanto una ciudad sólo puede ser más o menos grande, más o menos densa. Entre estas dos variables puede haber una relación directa (ambas crecen simultáneamente) o inversa (cuando crece una, desciende la otra).

Una sencilla regla combinatoria nos plantea que conforme aumenta el tamaño de una ciudad y aumenta el número de individuos, edificios, calles, negocios, etc. se multiplica el número de interacciones entre ellos. Si estas interacciones ocupan un espacio de la ciudad, las ciudades de mayores dimensiones tendrán que dedicar una mayor proporción de su espacio a tales interacciones y verán reducida su densidad. La aproximación teórica y abstracta nos plantea, por tanto, una relación inversa: menor densidad cuanto mayor tamaño.

La evidencia empírica, por el contrario, nos muestra una relación directa entre tamaño y densidad, es decir, que las ciudades más grandes son más densas.

Antes de continuar hay que tomar conciencia de la ingenuidad de este planteamiento. Las ciudades pueden ser grandes de múltiples maneras, y también tienen múltiples formas de ser densas; por tanto se multiplican las posibles relaciones. En todo caso, tomar este esquema ideal como punto de partida nos permite delinear un plan de trabajo: en primer lugar hay que definir claramente qué entendemos por tamaño y densidad de una ciudad, para después pasar a medirlo con la máxima precisión posible. En este recorrido nos enfrentaremos también a la necesidad de definir qué entendemos por ciudad.

Concepto y método

La mayor parte de esta investigación se dedica a clarificar qué entendemos y cómo medimos el tamaño, la densidad y la propia realidad urbana. La discusión de cada uno de estos conceptos combina teoría y práctica, concepto y método, ya que entendemos que ambos cobran sentido sólo cuando están integrados. Esta revisión plantea muchos interrogantes, la mayoría sin respuesta, que sirven para poner a prueba tanto las teorías como las prácticas. Cada capítulo, en cualquier caso, presenta su propia estructura, pues el análisis depende ante todo de las propuestas teóricas y metodológicas previas. En última instancia, todo el desarrollo está encaminado a la definición de un método que podamos emplear para obtener evidencia empírica de la relación existente entre tamaño y densidad.

El capítulo final implica una elección metodológica y el planteamiento de un experimento. El aspecto más conflictivo resulta la selección de la muestra a analizar. Aquí se conjugan dos cuestiones: la necesidad de seleccionar una muestra coherente con toda la propuesta metodológica, y la necesidad de que dicha muestra resulte relevante a efectos prácticos para los destinatarios de la investigación.

Organización del texto

El texto parte de un esquema sencillo: un capítulo para revisar y discutir cada uno de los conceptos analizados y un capítulo de síntesis que recoja las conclusiones de los anteriores para su aplicación práctica. Sin embargo el propio contenido de los capítulos interfiere con esta compartimentación.

El primer capítulo tiene su foco en el tamaño, analizando cómo afecta el crecimiento a la forma y la función de la ciudad, y cómo están ligados funcionalmente tamaño y densidad, a través de la movilidad y el transporte, las infraestructuras, o la economía. Este capítulo también sirve para desarrollar en detalle el enunciado de la hipótesis y acotar auellos aspectos más relevantes de cara a la metodología.

El segundo capítulo gira en torno a la densidad, a las distintas aplicaciones que ha tenido como indicador y a los diferentes métodos de cálculo. Aquí se identifican las dificultades metodológicas asociadas al propio concepto de la densidad y que pueden explicar, al menos en parte, la divergencia observada entre teoría y evidencia empírica que discutíamos arriba.

El tercer capítulo se refiere específicamente a la dificultad de acotar conceptual y espacialmente la ciudad en el contexto actual debido a los cambios producidos en la forma urbana por, posiblemente, el propio crecimiento urbano a través de la modificación de las pautas y las tecnologías de transporte y movilidad.

En la práctica resulta imposible aislar estos conceptos entre sí y respecto a otros temas como la forma, la economía o la movilidad urbana, que surgen repetidamente a lo largo del texto. La propia complejidad del hecho urbano impide mantener un orden discursivo lineal y continuamente hay que hacer disgresiones hacia conceptos relacionados, cuestiones planteadas previamente en otro contexto, o aspectos que resultan centrales en fases posteriores del discurso. Se podrían añadir capítulos específicos para tratar de forma más coherente cada una de estas cuestiones, pero tal solución sólo nos desviaría del foco central del trabajo sin garantía de añadir más claridad, pues la compleja interrelación existente terminaría multiplicando el número de interrelaciones a desentrañar. Por ello se ha intentado acotar la disgresión transversal de cada tema a lo imprescindible para avanzar en el análisis.

Por último, el capítulo final se puede entender como conclusión metodológica y validación práctica de todo lo planteado en los anteriores. Por ello, el análisis de los resultados y las conclusiones vuelven a requerir como marco interpretativo todo lo discutido en los capítulos iniciales.

Capítulo 1

El tamaño de las ciudades

> La ciudad está destinada a crecer indefinidamente y el problema de limitar su crecimiento en realidad no se plantea. Entender el crecimiento como un fenómeno natural, no discutible, es naturalmente complementario a la limitación del campo de indagación de la ciudad.
>
> Piccinato, 1974:74

En 2010 se superó el 50 % de población urbana en el mundo y para 2050 se espera que casi un 70 % de la humanidad viva en ciudades (UN-DESA, 2012). El proceso de urbanización del mundo parece inevitable y tal cual se acepta. La identificación entre *ser*, *deber ser* y *poder ser* parece inquebrantable: la extensión de la urbanización no se puede ni se debe combatir. Entre tanto, y a pesar de las advertencias de que son las ciudades medias las que están protagonizando este proceso en las últimas décadas (López, 2009) y asiguen acumulando la mayor población (Figura 1.1), la investigación urbana tiende a centrar su atención preferentemente en las grandes ciudades (Figura 1.2).

La disciplina urbanística moderna se ha modelado para hacer frente a los problemas de la gran ciudad industrial y capitalista. El tamaño de la ciudad ha sido una cuestión marginal, ya que la ciudad, reflejo y objeto en sí mismo de la acumulación capitalista, está imbuida en el mismo proceso de crecimiento indefinido que se le exige al conjunto de la economía. Una excepción, parcial, a este desconocimiento procede del pensamiento utópico, que desde la antigüedad ha reflexionado sobre cómo debe ser la ciudad. Estas utopías urbanas han sido, en la actualidad, sustituidas por la utopía (o más bien ucronía) del crecimiento sostenido. El urbanismo, o la práctica urbanística, ha quedado en consecuencia reducida a una gestión ordenada del crecimiento, con el fin declarado de mitigar las inconveniencias asociadas al inevitable gigantismo (congestión, contaminación, etcétera).

La gestión del crecimiento de la ciudad exige del urbanista, ante todo, un conocimiento de los problema urbanos y de sus soluciones, que no pueden ser otras que distintas *formas de crecimiento* (ya sean hacia el interior o hacia el exterior del territorio de la ciudad). La artificial limitación de posibles soluciones ha afectado al discurso tanto analítico como propositivo de una disciplina *empeñada* en no salirse del marco de trabajo asignado. Sin embargo, forma, crecimiento y tamaño no pueden analizarse convenientemente de manera aislada (Thomson, 1917), cuestión que se ha estudiado en profundidad en el ámbito de la biología, donde las leyes alométricas describen los cambios en el tamaño relativo entre las distintas partes de un organismo conforme crece; a partir de esta base teórica, y empleando métodos estadísticos, se ha analizado la realidad urbana subrayando la interrelación entre forma y tamaño (Bettencourt *et al.*, 2007; Schläpfer *et al.*, 2014). Sin embargo este tipo de estudios apenas han tenido impacto en la práctica urbanística, por una parte debido a su alto grado de abstracción, por otra parte, por el propio enfoque disciplinar del urbanismo: muy preocupado por la forma urbana, pero muy poco por el tamaño.

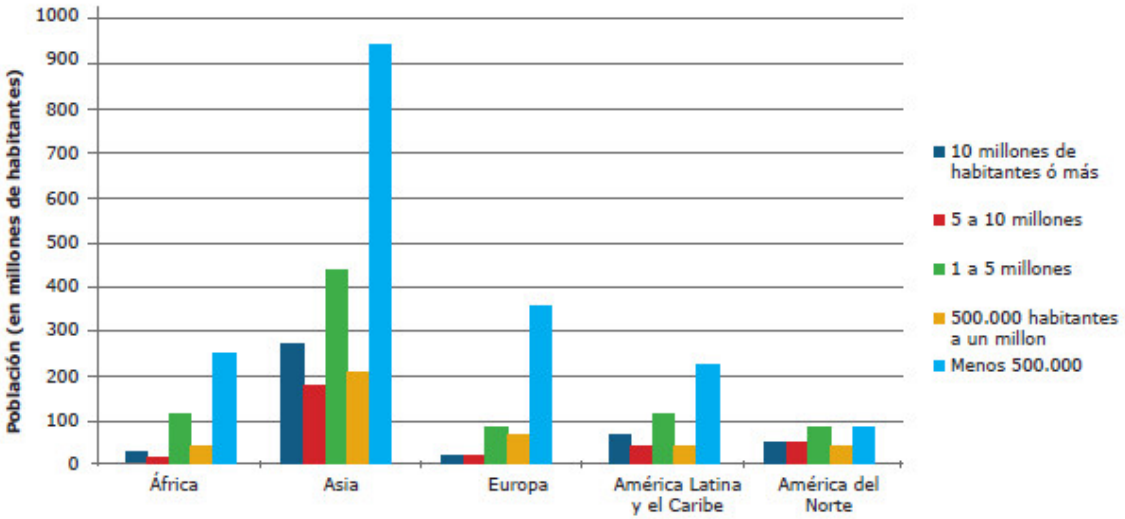


Figura 1.1: Peso demográfico de las ciudades secundarias
Fuente: UN-DESA, 2012

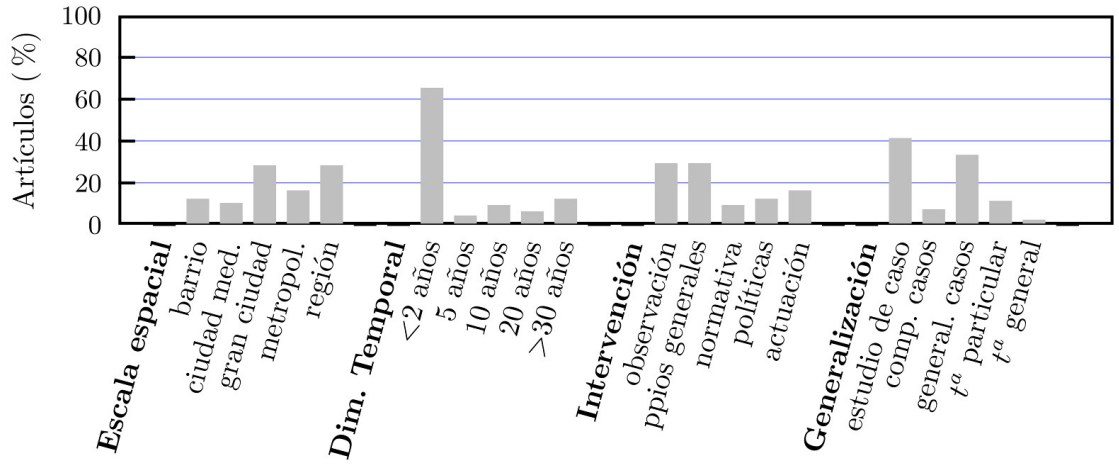


Figura 1.2: Sesgos metodológicos en la investigación urbanística
Fuente: JIMÉNEZ, 2011

En este capítulo se comienza con una breve revisión de las distintas visiones sobre el tamaño de la ciudad que han modelado el pensamiento del urbanismo moderno, para pasar a continuación a reevaluar diversos problemas urbanos clásicos (formas de urbanización, accesibilidad y movilidad, segregación socio-espacial) utilizando como posible variable explicativa el tamaño de la ciudad.

1.1. De la utopía a la práctica urbanística

> Cada cosa, para poseer todas las propiedades que le son propias, no debe ser ni desmesuradamente grande, ni desmesuradamente pequeña, porque, en tal caso, o ha perdido completamente su naturaleza especial, o se ha pervertido. [...] Lo mismo sucede respecto de la ciudad: demasiado pequeña, no puede satisfacer sus necesidades, lo cual es una condición esencial de la ciudad; demasiado extensa, se basta a sí misma, pero no como ciudad, sino como nación, y ya casi no es posible en ella el gobierno.
>
> Aristóteles, *Política*: Libro IV, Capítulo IV

En el mundo griego, la ciudad [*polis*] era también sinónimo de unidad política; en este sentido, Aristóteles establece en función de la gobernanza los límites inferior y superior de tamaño, recurriendo a una variable externa (la autonomía respecto a otros) y a otra interna (la capacidad de gestión de la comunidad), aunque sin pretender en ningún caso ser tan preciso como lo había sido Platón en Las Leyes o La República. Justo a continuación, Aristóteles habla más específicamente de la base territorial y económica necesaria para sostener la ciudad: «La extensión y la fertilidad del territorio deben ser tales que todos los ciudadanos puedan vivir tan desocupados como corresponde a hombres libres y sobrios» (Libro IV, Capítulo V). En realidad, ya estaban planteadas las bases para evaluar la viabilidad del tamaño de una ciudad: una suficiente capacidad económica para sostener población y orden social, y un adecuado orden interno para gestionarse. De hecho, sobre estos mismos dos principios podrían explicarse el vertiginoso crecimiento de las ciudades industriales del siglo XIX, gracias a la expansión de su base económica, y su inmediata crisis debido a la ineficaz gestión de problemas como la congestión o las malas condiciones higiénicas.

Desde la Antigüedad y a lo largo de toda la Edad Media, las ciudades europeas sufren una transformación económica fundamental: pasan de ser el centro de la economía agraria de su hinterland a convertirse en nudos de una inmensa red de comercio a larga distancia, compitiendo no tanto por ampliar su territorio agrario como por obtener mejores contratos comerciales. Así, tras una Edad Media centrada en la práctica más que en la teoría de la creación de ciudades, cuando el Renacimiento muestra un renovado interés por la teorización en torno a las ciudades, el pensamiento ya no se desenvuelve en torno a la ciudad como unidad política, sino como elemento funcional dentro de una región o un conjunto de territorios más vastos. Así, la influyente Utopía de Tomás Moro describe un país y territorio ideales, donde se distribuyen uniforme y racionalmente un conjunto de ciudades, pero no entra a detallar el funcionamiento de las mismas. Parecido enfoque presenta la Nueva Atlántida de su compatriota Francis Bacon, en tanto que el italiano Tommaso Campanella se centra ante todo en el diseño urbano y arquitectónico de su Ciudad del Sol. En la tratadística italiana, tan fecunda en ciudades ideales, a partir de la segunda mitad del siglo XVI habrá cada vez menos espacio para las reflexiones complejas sobre la ciudad, y quedará escindida entre el estudio de las condiciones territoriales para su asentamiento y de las condiciones técnicas (básicamente militares) para su edificación (Benevolo, 1968:727).

Si puede interpretarse la reflexión renacentista sobre la ciudad ideal como una respuesta crítica frente a la ciudad medieval orgánica y *desordenada*, que tan lejos estaba de sus

ideales estéticos, las ciudades ideales del siglo XIX parecen surgir también de un rechazo a los problemas de sus ciudades reales, especialmente a la deshumanización que había traído el crecimiento desmesurado y la industrialización. Para orientarse entre la gran diversidad de propuestas utópicas que surgen, resulta útil la clasificación que propone Françoise Choay en torno a dos concepciones de las *nuevas* ciudades. La concepción *progresista* (Owen, Fourier, Cabet, etc.), que parte de una idea del hombre como ser biológico y psicológico, propone una serie de asentamientos autosuficientes de tamaño relativamente pequeño, en mitad de la naturaleza, pero que pueden expandirse mediante una yuxtaposición indefinida de las unidades en un esquema disperso, atomizado y de baja densidad (CHOAY, 1965:25); en definitiva, una disolución de la ciudad en el campo que pretende dar respuesta, antes que nada, a los problemas higiénicos. Por su parte, la concepción *culturalista* (Ruskin, Morris y, finalmente, la ciudad jardín de Ebenezer Howard) parte de la idea del hombre como un ser social y cultural que no puede vivir al margen de su comunidad (recuperando la idea aristotélica del hombre como animal político), y sus propuestas urbanas se construyen en torno a dicha comunidad, tomando como referencia el funcionamiento y las dimensiones de las ciudades medievales (CHOAY, 1965:29); para ellos el principal problema de la gran ciudad industrial es la alienación y la anomia.

En paralelo a todas estas propuestas más o menos revolucionarias, se iba fraguando a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX otro urbanismo, no centrado en el escapismo de la utopía, sino en la gestión de la realidad urbana tal y como venía dada. Piccinato (1974) analiza la tratadística alemana de finales del siglo XIX como cristalización de este nuevo paradigma, comprometido con el crecimiento perpetuo de la gran ciudad, tal y como demandaban el capitalismo expansivo y los intereses inmobiliarios:

> La manera de organizar el espacio está puesta explícitamente en relación con los mecanismos de formación de la ciudad industrial: el objetivo, no mistificado, es el del crecimiento «equilibrado». La estrategia, la del aligeramiento de los conflictos de interés y del allanamiento de las puntas de congestión a través de intervenciones de racionalización del proceso de crecimiento.
>
> PICCINATO, 1974:22

En este contexto, no hay lugar para pensar en el *tamaño ideal*, ya que el objetivo, el crecimiento indefinido, es incompatible con ningún tamaño concreto; simplemente se trata de buscar una forma que responda tanto al crecimiento actual como a los crecimientos futuros. En este sentido, a pesar de todo el prestigio intelectual del pensamiento urbanístico utópico, su importancia en la conformación de la disciplina urbanística *convencional* no deja de ser marginal (PICCINATO, 1974). En realidad, las reflexiones sobre el tamaño de las ciudades se ha desplazado a otra esfera, la económica, desde donde se dictan las pautas a seguir: «*some empirical findings ... suggest that even the largest cities have not yet reached excessive sizes from the point of view of growth and productivity*»[1] (ALONSO, 1971:67).

1.2. Una lectura económica de la ciudad

Independientemente de que la ciudad pueda tener una función política, religiosa, o de cualquier otro tipo, pronto asume también una función como centro económico; lo que puede nacer como «lugar de encuentro» (MUMFORD, 1961) pasa pronto a convertirse en una «proximidad organizada» —expresión de HURIOT (1998)— que ofrece indudables ventajas como mercado centralizado, ya sea enfocado hacia la producción o hacia el consumo.

[1] «Algunas evidencias empíricas... sugieren que incluso las ciudades más grandes no han alcanzado todavía tamaños excesivos desde el punto de vista del crecimiento y la productividad» (traducción propia).

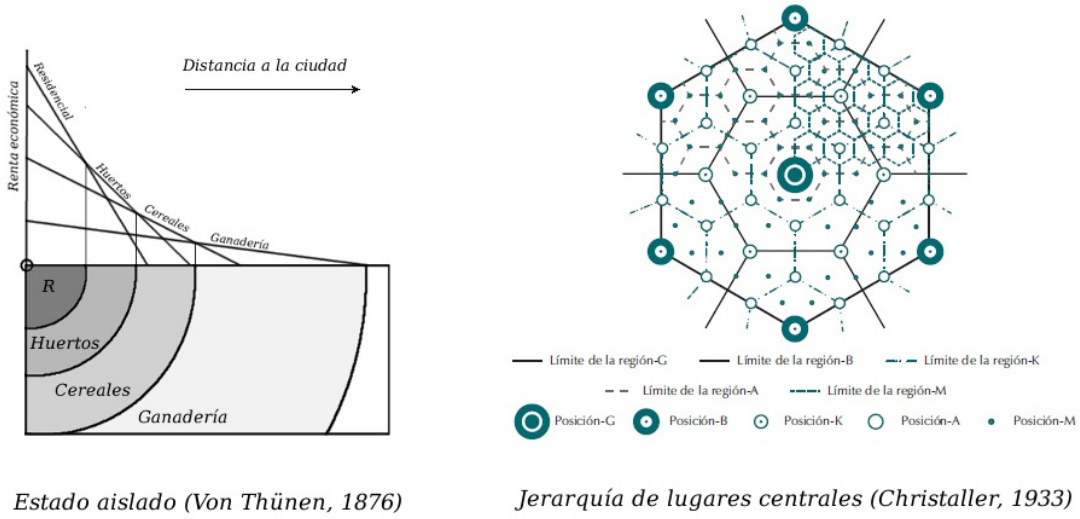


Figura 1.3: Modelos de economía espacial: Von Thünen y Christaller
El 'estado aislado'de Von Thünen (1876), donde hay un único mercado central y los usos se distribuyen exclusivamente por la distancia, y los 'lugares centrales'de Christaller (1933), que surgen al superponer mercados de diferente tamaño.

Para definir la ciudad, Max Weber (1920:56) acude en primer lugar al tamaño y la densidad del asentamiento, pero también incluye una serie de requisitos de tipo económico: una especialización en tareas no directamente ligadas a la tierra, una diversidad significativa de actividades, un mercado regular o permanente y, por último, una cierta dependencia de la población respecto de dicho mercado. Por su parte, Fernand Braundel incide en la especialización de actividades: «no hay ciudad sin división obligada del trabajo y no hay división del trabajo un poco eleborada sin la intervención de una ciudad» (Braundel, 1979:420), aunque también habla de la dimensión política de la ciudad, como centro de poder que gestiona un territorio subordinado a ella. De esta forma, el tamaño es una cualidad que la ciudad puede permitirse en la medida en que sea capaz de gestionar un territorio o un mercado de mayores proporciones, y que a cambio le otorga cierta autonomía respecto a sus rivales (siguiendo el mismo argumento de Aristóteles), en tanto que la especialización y el crecimiento se retroalimentan: es necesario cierto nivel de complejidad para crecer, y ésta debe aumentar para gestionar tamaños cada vez mayores. De igual modo, Adam Smith citaba el tamaño del mercado como factor clave para favorecer la diversificación de la economía y la especialización del trabajo, aunque referencias en este sentido se pueden rastrear hasta La República de Platón. Para organizar el conjunto de teorías que han tratado el tema de la economía urbana Roberto Camagni (1992) las agrupa en función del factor o principio explicativo que utilizan: aglomeración, accesibilidad e interacción espacial (para explicar las características de una ciudad individual), jerarquía y competitividad (para explicar las relaciones entre ciudades).

La aglomeración, o más bien la multitud, saca provecho de las *economías de escala*, es decir, mejoras de eficiencia asociadas al (mayor) tamaño de la unidad productiva.El tamaño del mercado también permite la emergencia de nuevas especializaciones y nichos específicos para todo tipo de productos y servicios. Este principio forma parte del cuerpo doctrinal de la economía clásica sin necesidad de tomar en consideración la variable espacial y, por tanto, la concentración espacial que supone la ciudad.

Pero la unidad de mercado y las consecuentes economías de escala requieren de accesibilidad: tanto productores como compradores deben llegar al mercado para que se produzca

el intercambio. La economía espacial incorpora el problema de la accesibilidad asignando una serie de costes a la distancia, de forma que puede transformarse el espacio (abstracto) en una estructura de costes (VON THÜNEN, 1876; ALONSO, 1964; FUJITA, 1989). La distancia se traduce en limitaciones que pueden ser relativas (costes, tiempos) o absolutas (imposibilidad de acceder), que el transporte moderno ha transformado radicalmente, venciendo distancias infranqueables en el pasado y reduciendo costes y tiempos, lo que ha permitido una ampliación de los mercados, en muchos casos hasta alcanzar una escala global. Sin embargo, el transporte que permite agrandar mercados puede tener un resultado ambivalente respecto al crecimiento de las ciudades, pues puede facilitar tanto la concentración como la dispersión de la población, y la concreción de estas posibilidades depende de otros factores.

La accesibilidad implica requerimientos distintos para personas y mercancías. El mercado laboral exige que una persona acuda al lugar de trabajo de manera cotidiana, de forma que el tiempo es la variable fundamental del desplazamiento, lo que exige una proximidad del alojamiento sólo matizada por la velocidad de la movilidad cotidiana. Los productos deben acceder al mercado en el momento en que se produce el intercambio, para lo que sólo se les exige que estén en buenas condiciones de uso/consumo, de forma que según el tipo de producto cambian los requisitos en cuanto a duración del viaje y condiciones del transporte y la relación de importancia entre las variables tiempo y coste. Así pues, mientras a las mercancías les basta con llegar en buen estado, las personas sacan beneficios ante todo de su permanencia en la ciudad y de su participación en redes (laborales, formativas, recreativas) de interacción.

Sin embargo aglomeración y accesibilidad son tendencias que pueden actuar en sentido inverso. En ausencia o con limitaciones de movilidad, la accesibilidad fomenta la dispersión de los servicios urbanos (para situarse en la proximidad de la residencia), mientras mantengan un tamaño mínimo de mercado que los haga viables, en tanto que los espacios centrales de una gran aglomeración pueden ofrecer una mayor diversidad de servicios; por el contrario, cuando la movilidad aumenta puede llegar a producirse el efecto contrario: una concentración de los servicios y una dispersión de la residencia. Estos dos principios se han combinado históricamente para dar lugar a complejas redes jerarquizadas de ciudades, que han tratado de describirse y explicarse a través de la teoría de los lugares centrales, concebida por CHRISTALLER (1933), desarrollada en su lógica microeconómica por LÖSCH (1940) y ampliamente estudiada en los años 1960 y 1970 (BECKMANN, 1958; BERRY, 1961; DACEY, 1966; BECKMANN & MCPHERSON, 1970; PARR *et al.*, 1975).

Finalmente, igual que no puede aislarse a una ciudad de la red urbana en que se sitúa, tampoco puede hacerse abstracción de los procesos dinámicos que transforman las relaciones entre ciudades y que influyen en su tamaño relativo. Para ello deben analizarse los procesos de cambio tecnológico, de los que la competitividad entre ciudades sería un caso particular.

1.2.1. Tamaño óptimo de las ciudades

A diferencia de los urbanistas, los economistas sí han tratado de calcular el tamaño óptimo de las ciudades, contrastando las ventajas que ofrece el tamaño en términos de *economías de escala* con las desventajas, es decir, con las *deseconomías* que genera el tamaño: congestión, contaminación, conflictividad social, etc. La constatación de que los niveles de renta, medidos a partir de indicadores agregados como el Producto Interior Bruto (PIB), aumentan conforme aumenta el tamaño de la ciudad y esta relación no parece invertirse o refrenarse en ninguno de los casos conocidos (ALONSO, 1971), ha conducido a la conclusión apresurada de que ninguna de las ciudades actuales ha alcanzado todavía dicho tamaño óptimo y el crecimiento puede y debe continuar. En todo caso, estos cálculos

contienen una debilidad fundamental derivada de los datos utilizados, que presentan al menos dos problemas estructurales:

Primero, hay diversos conceptos que no se incluyen en dichos indicadores agregados debido a que no tienen correlato monetario; entre estos se incluirían todo tipo de impactos sociales y ambientales, cuyos costes no cubren los agentes económicos sino la sociedad o los ecosistemas, y que constituirían deseconomías de aglomeración no contabilizadas. En este sentido, si intentamos aproximarnos a los costes ecológicos de la ciudad a través de un indicador como la huella ecológica, descubrimos que ésta es más elevada en las ciudades que en los territorios que las albergan (Rees & Wackernagel, 1996; Folke *et al.*, 1997).

Segundo, estos indicadores agregados miden el volumen de transaciones monetarias, pero no tienen en cuenta su naturaleza, es decir si son beneficiosas o perjudiciales. La paradoja es que gastos asociados a las deseconomías de la aglomeración, como el sobreconsumo de gasolina derivado de la congestión, los gastos médicos de atender a los enfermos por la contaminación, o los costes de reparar las pérdidas producidas por la delincuencia, se contabilizan en positivo a pesar de ser consecuencias negativas de la aglomeración urbana.

Para terminar, la valoración de estos datos de renta requiere de una lectura cualitativa que incluya, además de los costos de la vida, otros factores interpretativos:

> Durante la década de 1970, cuando Nueva York era un campo de batalla, a los trabajadores había que ofrecerles una "paga de combate" por soportar los problemas de la ciudad. Aquellos altos salarios reales eran indicadores del fracaso urbano —la preocupante tasa de delincuencia y la desintegración de los servicios urbanos—, no de éxito urbano.
>
> A partir de 1980, la relación entre la población de un área y los salarios reales se niveló y ahora es negativa. En el año 2000, la gente estaba dispuesta a aceptar salarios reales más bajos por vivir en Nueva York, lo que quiere decir que acudían a Nueva York pese a que los altos precios anularan las ventajas de unos salarios más elevados.
>
> Glaeser, 2011:183

Sin embargo, a pesar de estas debilidades conceptuales, el PIB se ha utilizado comúnmente como indicador del éxito económico de una ciudad o un país, de forma que se ha pasado a diseñar políticas, también urbanas, con el objetivo declarado de maximizar este indicador, dejando de lado su significado económico.

Los académicos que han estudiado el problema del tamaño óptimo no han caído en esta lectura ingenua o interesada de los indicadores macroeconómicos, sino que se han esforzado por identificar y evaluar los beneficios y costes de la aglomeración urbana. Camagni *et al.* (2013) enumeran los distintos epígrafes que se han evaluado desde el enfoque tradicional: beneficios asociados a la mayor productividad, la aglomeración como facilitador de la interacción social, la diversidad como fuente de creatividad, el capital humano y las sinergias locales como fuentes de aprendizaje y el atractivo de los servicios y equipamientos urbanos, frente a costes asociados a las indivisibilidades (servicios públicos), costes ambientales y conflictos sociales.

Diversos estudios confirman que la productividad es más alta en las grandes ciudades (Alonso, 1971; Segal, 1976; Rousseaux & Proud-homme, 1992); sin embargo, también inciden factores como la diversidad (Chinitz, 1961; Jacobs, 1969) o la conectividad urbana (McCann & Acs, 2011), que no son exclusivos de las grandes ciudades. En cuanto a las deseconomías asociadas al tamaño, varios estudios han encontrado que los costes de los servicios urbanos aumentan desproporcionadamente a partir de ciertos tamaños (Alonso, 1971; Mera, 1973; Ladd, 1992), aunque también se ha afirmado que este efecto no es

general sino que se limita a sectores concretos (HIRSCH, 1968). Otros estudios han intentado incorporar los costes ecológicos y sociales a este esquema utilizando el método de los precios hedónicos como medio de trasladar estos conceptos a la contabilidad convencional (para una revisión más detallada, véase CAMAGNI *et al.*, 2013), lo cual puede ofrecer una buena aproximación a la percepción subjetiva de quienes habitan una ciudad. Sin embargo, el método de los precios hedónicos es discutible al menos en dos aspectos: primero, la disponibilidad a pagar será mayor en los sectores sociales de mayor renta, otorgando automáticamente un mayor valor a aquellos bienes que disfrutan (frente a los que disfrutan sectores de menor renta); segundo, aquellos costes ecológicos que no afecten directamente a la población implicada simplemente desaparecen, con lo que no se tiene en cuenta ningún impacto alejado en el espacio o en el tiempo (deforestación, agotamiento de caladeros o cambio climático, por citar algunos ejemplos). Otra cuestión relacionada con lo anterior es la distribución de los ingresos; aunque hay un gran volumen de estudios que apuntan a un aumento de la equidad conforme aumenta el tamaño de la ciudad (véase una revisión en GAROFALO & FOGARTY, 1979), trabajos posteriores han puesto en duda esos resultados (HAWORTH *et al.*, 1978; GAROFALO & FOGARTY, 1979; HIRSCH, 1982; GLAESER *et al.*, 2008).

Finalmente, hay una serie de características de las grandes ciudades que aportan una diferencia cualitativa. La mayor diversidad e interacción social que proporciona la aglomeración es un activo que parece fomentar la creatividad y el aprendizaje, factores especialmente relevantes para los sectores más productivos de la economía (STORPER, 1997). En este sentido, el tamaño de la ciudad se muestra más relevante para el sector servicios que para el industrial (MOOMAW, 1981), donde jugarían un papel mayor las economías de escala dentro de la propia industria (CARLINO, 1980). Estos datos vendrían a reforzar la hipótesis de la existencia de tamaños óptimos distintos para distintas estructuras productivas (HENDERSON, 1974), pues ciudades de tamaños distintos ofecerían distintas combinaciones de economías de escala. De hecho, la gran variedad de tamaños de ciudad presentes en el mundo real pone en cuestión la misma existencia de un tamaño óptimo, que podría variar de un país a otro e incluso de una ciudad a otra, teniendo también en cuenta la especialización de cada ciudad en terminos de la teoría de lugares centrales, o planteamientos más recientes como las redes urbanas (CAMAGNI, 1993). Como consecuencia, el foco de interés ha pasado del tamaño óptimo hacia la eficiencia de distintos tamaños en función de la forma urbana y la estructura productiva de cada ciudad (CAPELLO & CAMAGNI, 2000; CAMAGNI *et al.*, 2002; CAMAGNI *et al.*, 2013).

1.2.2. Limitaciones

La reflexión económica en torno al tamaño de la ciudad resulta imprescindible, especialmente cuando ésta se encuentra ausente en la disciplina urbanística, sin embargo es preciso señalar dos carencias fundamentales:

Primero, los modelos matemáticos de la economía tienden a reducir la complejidad del mundo real hasta límites discutibles, despreciando cualquier elemento que no quepa en su concepción de lo económico, reducida estrictamente a las variables cuantificables y monetarizables (Naredo, 1987). Parece fuera de toda duda que la riqueza se acumula en la ciudad según ésta crece, pero no debería asumirse que es la aglomeración la causa de la riqueza (gracias a su mayor eficiencia económica); es posible que la relación causal sea a la inversa, es decir, que la concentración de riqueza provoque a su vez una concentración de población, como de hecho apunta un estudio reciente para la urbanización contemporánea en Asia (Hofmann & Wan, 2013). Es difícil explicar esta acumulación inicial sin tomar en consideración la dimensión política de la ciudad y su capacidad de imponer sus propios intereses sobre territorios y poblaciones subordinadas, es decir, la capacidad del poder

político para alterar a su favor las reglas del juego económico, por ejemplo, imponiendo estructuras de distribución de costes y beneficios que favorezcan a las actividades productivas urbanas frente a las rurales.[2] Sin embargo, esta reflexión queda fuera del discurso de la economía convencional, donde se excluye deliberadamente cualquier elemento ajeno a su racionalidad, al tiempo que se entremezclan descripción y normatividad, forzando la realidad para que se adecúe a la teoría.

Segundo, la abstracta concepción del espacio que se tiene desde la economía resulta claramente insuficiente para una disciplina encargada de gestionarlo como es la urbanistica. Incluso cuando no es ignorado por completo, el espacio debe quedar reducido a una expresión de costes (vía distancia) para poder integrarse en los modelos econométricos convencionales. A pesar de la intensa reflexión sobre la influencia de los costes del transporte en la distribución de las actividades económicas que ofrece la economía espacial, nada dice sobre las consecuencias que tienen sobre el propio espacio las infraestructuras necesarias para el transporte (viario, terminales, etc.), aspecto clave para la ingeniería o la planificación urbana.

1.3. Tamaño y forma urbana

La era industrial ha propiciado un espectacular crecimiento del tamaño de las ciudades y, simultánea una profunda mutación en las formas urbanas. El bajo coste[3] de los nuevos medios de transporte ha permitido ampliar los territorios de los que se abastece la ciudad, haciendo posible su crecimiento, en tanto que la velocidad ha permitido gestionar el funcionamiento interno de la gran ciudad sin que pierda su función aglutinante. En la práctica, donde se han desarrollado plenamente (y universalizado) los medios de transporte modernos, la ciudad ha pasado de ser una aglomeración basada en la proximidad a una red basada en la accesibilidad o conectividad (Dupuy, 1991). Las nuevas formas urbanas se han desarrollado en paralelo a los nuevos medios de movilidad reconfigurándose recíprocamente (Miralles-Guasch, 2002), pero no está clara, o al menos no se ha estudiado suficientemente, la relación entre esta reconfiguración y el crecimiento de la ciudad. Si la transformación de la ciudad moderna responde en gran medida a una mayor demanda de movilidad, ¿de dónde surge esta demanda? Puede argumentarse que es el creciente tamaño el que demanda tales aumentos de la movilidad y el que termina por transformar la ciudad.

El crecimiento de una ciudad no implica el crecimiento de sus componentes sino su multiplicación, en tanto que su extensión se realiza fundamentalmente sobre el plano del suelo (el crecimiento en vertical tiene unas restricciones mucho más severas). La multiplicación del número de ciudadanos presenta grandes retos en términos de organización social, económica y política, pero la extensión en el plano horizontal plantea sobre todo retos para la conexión entre las distintas partes de la ciudad.

Si concebimos la ciudad como un conjunto de nodos interconectados a través de la red viaria, aumentar el número de nodos implica, no sólo ampliar la distancia media entre nodos, sino también reducir la proporción de conexiones directas entre los mismos; no sólo se aumentan las distancias, sino también las intersecciones.

El problema de la distancia puede resolverse fácilmente mediante la velocidad que proporcionan los medios motorizados de transporte; sin embargo para ello es preciso mejorar las cualidades de la vía —mejorando su pavimento, segregando tráficos de distintas

[2]Este desequilibrio en las relaciones de poder y su traslación a los mecanismos de mercado también se ve reflejado en el vaciamiento del territorio en favor de las grandes ciudades que caracteriza la fase actual del proceso de urbanización global (Jiménez, 2012b).

[3]El bajo coste se refiere estrictamente al coste monetario directamente asumido por el usuario. Otra cuestión serían los costes monetarios indirectos asociados a las infraestructuras, que suelen ser sufragados por el conjunto de la sociedad, o los costes ambientales.

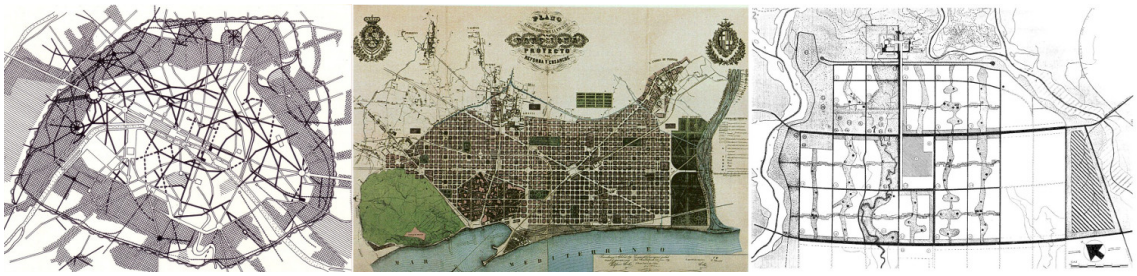


Figura 1.4: El sistema viario como elemento central del diseño urbano
Las intervenciones de Haussmann en París; el proyecto de ensanche para Barcelona de Cerdá; la propuesta de las 7 vías de Le Corbusier, aplicada a Chandigarh.

velocidades— y eliminar los obstáculos intermedios —bien aumentando las distancias entre intersecciones (creando vacíos en torno a las vías principales), o bien generando conexiones fuera del plano del suelo (elevadas o subterráneas). A partir de este sencillo esquema pueden explicarse las grandes innovaciones del urbanismo de los últimos 150 años, así como sus grandes carencias.

1.3.1. Adaptación a la velocidad

> Para entender el papel de la velocidad en el escenario urbano es imprescindible, en primer lugar, distinguir entre velocidad tecnológica, aquella que es capaz de alcanzar un vehículo en condiciones ideales, velocidad de circulación que se puede alcanzar en condiciones reales (teniendo en cuenta las limitaciones del medio urbano, así como la existencia de otros usuarios), y velocidad puerta a puerta, resultado de combinar todos los modos empleados en un desplazamiento, incluyendo aparcamiento, esperas, etc.
>
> Miralles-Guasch & Cebollada, 2003:12-13

El aumento de la velocidad tecnológica de los vehículos de la era industrial (ferrocarril, automóvil, etc.) ha generado una creciente tensión con las limitaciones que imponen la infraestructura urbana y la fricción con otras formas de movilidad. Pueden leerse los procesos de *modernización* de los tejidos urbanos tradicionales como un conjunto de medidas para reducir la fricción del entorno urbano sobre el vehículo y aproximar lo más posible la velocidad de circulación a la velocidad tecnológica. En primer lugar es necesario adaptar el pavimentado a las necesidades de los vehículos, también hay que disponer de vías lo bastante amplias como para permitir el acceso de los vehículos y ofrecerles un espacio exclusivo donde poder maniobrar y moverse a la máxima velocidad sin la molestia de otros usuario más lentos.

El pavimentado especializado ya estaba presente en la antigua Roma, al igual que la segregación por modos de transporte en términos espaciales (separación entre peatones y carros) y temporales (restricción de la distribución de mercancías a las horas de la noche), sin embargo toda esta cultura se perdió en siglos posteriores. En el siglo XIX, cuando de nuevo se alcanzan tamaños urbanos comparables, la apertura de nuevas vías y el ensanchamiento de las calles de las ciudades europeas viene acompañado de una mejora de los pavimentos empleados y de una segregación más clara entre usuarios de velocidades incompatibles. Aunque con frecuencia se entremezclaron los argumentos sobre higiene,

seguridad y necesidades de transporte,[4] modernidad y velocidad se hicieron sinónimos (Berman, 1989).

Sin embargo, la mejora de las vías sirve de poco sin una integración adecuada en una red. La mayor innovación del Plan Haussmann para París reside precisamente en concebir la ciudad como una totalidad y no como la suma de una serie de fragmentos (Choay, 1969), donde la nueva red viaria sirve como soporte no sólo del tránsito, sino también de la nueva red de alcantarillado.[5] En todo caso, el gran teórico de la red viaria como soporte de la movilidad es sin duda Ildefonso Cerdá y el tratado que constituye su proyecto de ensanche para Barcelona. Cerdá tenía claro que el aumento del transporte constituía el aspecto esencial de la nueva forma de urbanización, y para diseñar el ensanche barcelonés analiza concienzudamente los distintos tipos de tráfico (y velocidades), así como la complejidad de los cruces, de donde surgen todos los detalles en cuanto a ancho de vías y tamaño y forma de manzanas. El proyecto de ensanche se fundamenta principalmente en una red viaria continua y homogénea, aunque distintas vías asuman diferentes tipos de tráfico, aspecto que desarrollará en posteriores propuestas donde se plantean una mayor jerarquización y especialización de las vías, creando una malla superpuesta dedicada al tráfico ferroviario (Soria, 1996).

Poco a poco se van perfilando, en la teoría y en la práctica, dos tipos de segregación: dentro de cada vía se separan los tráficos de distinta velocidad, mientras que en el conjunto de la ciudad van surgiendo una serie de avenidas o vías principales que canalizan el tráfico más veloz. Las nuevas avenidas constituyen rutas privilegiadas para atravesar la ciudad, pero al mismo tiempo se convierten en barreras que dificultan el movimiento transversal, debido a que tales velocidades se obtienen en gran medida mediante la reducción del número de cruces e intersecciones. En este sentido, las avenidas circunvalares pueden parecer una solución oportuna para evitar la congestión de las áreas centrales, pero, como ya advertían los tratadistas alemanes de finales del siglo XIX (Piccinato, 1974), suponen una barrera a futuro para la conexión de las nuevas expansiones de la ciudad con las áreas centrales; de esta manera, el diseño centrípeto del París de Haussmann no ayuda a conectar el centro con la periferia, dificultando su posterior expansión.

En paralelo a esta gran transformación de la red viaria tradicional, que tiene lugar en Europa y en Estados Unidos en el cambio de siglo, se pone en marcha la otra gran solución para resolver el problema del transporte urbano: los ferrocarriles metropolitanos. A diferencia de las redes de trenes y tranvías que comunican la ciudad con el extrarradio, las redes de metro se conciben para el tráfico interno de la ciudad y acuden a una opción radical: abandonar el plano del suelo y desarrollarse en el subsuelo o sobreelevadas. Esta solución permite generar una nueva red, paralela a la viaria y sin interferencias con ella, perfectamente adaptada a la velocidad tecnológica del vehículo. En todo caso, esta huida del plano del suelo se presenta con diversos grados de desarrollo, desde los cruces a distinto nivel en calles y autopistas (que sólo abandonan el plano del suelo en puntos específicos), hasta el soterramiento o la elevación de tramos más o menos extensos de vías férreas y/o autopistas; es decir, no sólo se generan redes integrales de transporte, sino también todo tipo de soluciones puntuales para evitar el efecto barrera de las infraestructuras.

Por último tenemos la opción de abandonar la densidad del tráfico urbano y diseñar vías especializadas que conectan puntos distantes a través de un vacío relativo. En estos tramos se pueden alcanzar velocidades mayores debido a que son recorridos de un extremo al

[4] «Los motivos básicos aducidos por Haussmann para justificar su operación: la salubridad pública y el tráfico. La historiografía urbanística ha destacado, sin embargo, el silenciamiento de otros objetivos, como la puesta en valor de unos suelos con altas expectativas, la necesidades de reestructuración funcional, las estrategias políticas y de *orden público* que buscaban acabar con los focos de agitación y subversión social, radicados en la ciudad pre-industrial.» (Gaja, 1996:9)

[5] A pesar de la escala de la actuación, no parece haber un plan o una teoría global que guíe los trabajos, al margen de la voluntad de unir los principales focos cívicos de la ciudad mediante grandes avenidas.

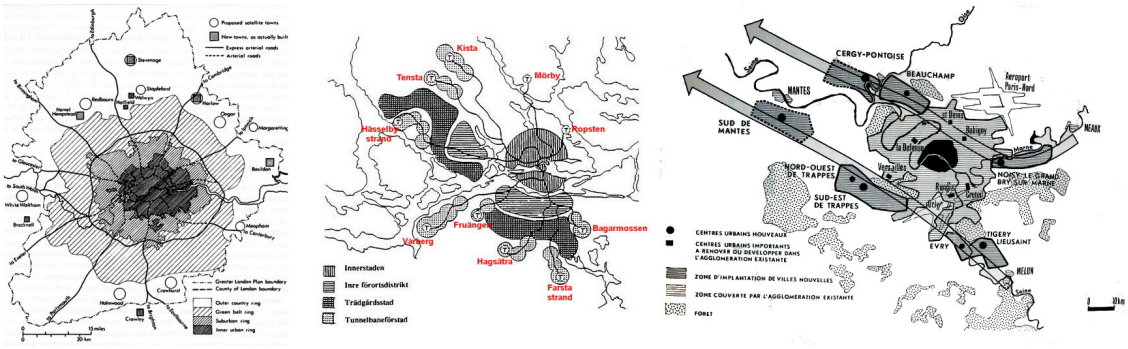


Figura 1.5: El crecimiento discontinuo y la planificación a escala regional
Esquemas globales de expansión para Londres (Greater London Plan, 1944), Estocolmo (Generalplan, 1952) y París (SDAURP, 1965)

otro por todos los usuarios empleando vehículos y velocidades semejantes. A este esquema responden los suburbios nacidos con el ferrocarril en Inglaterra o Estados Unidos en las décadas finales del siglo XIX o las ciudades satélite de la Alemania de entreguerras, pero también los desarrollos suburbanos de la post-guerra. Con esta innovación se rompe el esquema de la ciudad como tejido continuo y se abre paso la aparición de una urbanización discontinua más dependiente de la velocidad que de la proximidad para el acceso a las áreas centrales, con dos formas históricas claramente diferenciadas en función del predominio del transporte colectivo o individual.

1.3.1.1. Ciudades satélite

Un caso interesante del fenómeno de crecimiento discontinuo consistiría en el desarrollo de ciudades satélite, asentamientos compactos y densos, pero separados del núcleo central, al que se conectan mediante la red de transporte para salvar la distancia intermedia. Tiene interés revisar en este punto la evolución del concepto de ciudad jardín enunciado por Ebenezer Howard y cómo se fue transformando progresivamente en suburbio o ciudad satélite de la gran ciudad. HOWARD (1902) propone una ciudad autónoma, de tamaño definido y delimitada por una área agrícola, que tan sólo pueda crecer de forma discontinua, a través de nuevas ciudades jardín que terminarían conformando una red. Pronto se abandonan todas estas premisas en cuando al tamaño y al crecimiento para centrarse exclusivamente en el diseño de suburbios más *verdes*. En Inglaterra, al primer proyecto de ciudad jardín (Letchworth), promovido por el propio Howard, enseguida le sucede el diseño de un suburbio jardín (Hampstead), en tanto que el concepto llega ya originalmente corrompido en su forma suburbial a países como Francia, Alemania o España. Un discurso de contacto con la naturaleza planteado en términos de (pequeño) tamaño termina siendo incorporado al discurso urbanístico convencional en términos de (baja) densidad.

La génesis de las ciudades satélite, y a pesar de la influencia que se le atribuye a la propuesta de Howard, tiene varios orígenes independientes que incluyen tanto realizaciones prácticas como planteamientos teóricos. La difusión de las redes de ferrocarril permite la creación de diversos asentamientos residenciales asociados a sus estaciones (Llewelyn Park, Riverside, en Estados Unidos, o Bedford Park, en Inglaterra, por citar sólo algunos ejemplos; HALL, 1988:cap.3) que de hecho se convierten en los primeros suburbios aislados espacialmente y conectados a las ciudades gracias a la red de transporte. Paralelamente, en Alemania se discute más bien en el ámbito teórico (MANCUSO, 1978:73), lanzando diversas propuestas que terminan por cuajar en los desarrollos que Ernst May ejecuta durante su etapa en Frankfurt (1925-1930), donde el ambicioso programa urbano original de los

nuevos barrios termina reducido a lo residencial, aunque autónomo en términos de servicios y equipamientos (Mancuso, 1978:313). Probablemente la realizaciones más acabadas de este nuevo esquema de urbanización sean los planes regionales de Londres y Estocolmo, que marcan el comienzo de una nueva fase del urbanismo europeo tras la Segunda Guerra Mundial (Figura1.5). En estas fechas, el programa de construcción de nuevas ciudades [New Towns] que se lleva a cabo en Reino Unido, principalmente en Inglaterra, es un proyecto relativamente fiel a la idea original de Howard, aunque encuentre dificultades precisamente para que las nuevas ciudades prosperen cuando están muy lejos de las grandes urbes, o no terminen convertidas en meros satélites cuando se aproximan en exceso. Programas como los desarrollados en Francia o Singapur, por citar sólo algunos de los inmediamente posteriores, se plantean desde su origen como medios para ordenar el crecimiento de grandes ciudades a través de la urbanización discontinua.

Desde un punto de vista teórico, resulta interesante la propuesta que Lauchlin Currie hace en 1976 (en el marco de la Conferencia Hábitat de Naciones Unidas) para la urbanización de los países en desarrollo. En su propuesta «ciudades dentro de ciudades» plantea ordenar la imparable urbanización a través de una serie de polos periféricos de crecimiento o descentralización que limiten las deseconomías de aglomeración, fomentando la autonomía de estos polos mediante la limitación de su conectividad con el núcleo central (Currie, 1988:154), invirtiendo el argumento que desarrollamos aquí: si la conectividad es la que garantiza la cohesión de la urbe, su ausencia fomentará la autonomía de las partes.

1.3.1.2. Suburbanización

Sin embargo, no es el establecimiento de nuevas ciudades la forma predominante del crecimiento discontinuo. Más que la opción compacta de los primeros suburbios y ciudades satélites ligados al transporte colectivo, ha sido la suburbanización asociada al automóvil, dispersa y de baja densidad, la que se ha impuesto en los países desarrollados. El desarrollo más perfecto de este modelo lo encontramos en Estados Unidos, donde se combina una tradición cultural anti-urbana y descentralizadora, con el desarrollo temprano de toda la industria del automóvil (Hoffman & Felkner, 2002). Edward Soja (2000) presenta Los Ángeles como paradigma de este nuevo modelo de urbanización. En esta ciudad se da de forma muy temprana un esquema urbano relativamente descentralizado, sobre el soporte de una extensa red interurbana de tranvías que es la base sobre la que se construye posteriormente la malla de autopistas.[6] Esta descentralización temprana inhibe la concentración de infraestructuras en el centro histórico, en tanto que la malla relativamente regular de transporte genera un territorio bastante isótropo en términos de accesibilidad y perfectamente adecuado para la penetración del automóvil. En cierto sentido, la menor tradición de este centro urbano de la costa oeste favoreció la pureza del esquema suburbano que en otros centros con más historia no ha podido desarrollarse más que parcialmente. Se puede decir lo mismo de otras muchas áreas urbanas del oeste y del Sun Belt de Estados Unidos: su crecimiento relativamente reciente nos muestra ejemplos mucho más puros de suburbanización.

En estas condiciones, la proximidad cede gran parte de su importancia a la conectividad; la ciudad basada en el automóvil es una ciudad dependiente de la conectividad a la red

[6] La propietaria de la red interurbana de tranvías, la Pacific Electric, siempre tuvo su principal fuente de ingresos en el desarrollo inmobiliario y el suministro eléctrico a los nuevos barrios, mientras el servicio de transporte de pasajeros tendía a ser deficitario. Por ello, cuando una vez que la empresa hubo urbanizado la mayor parte de sus propiedades, el servicio de tranvías pasó a convertirse en un lastre y las distintas líneas fueron cerrando durante la década de 1950, conforme se completaban las correspondientes autopistas. El servicio del área central de Los Ángeles, gestionado por la empresa Los Angeles Railway, transportaba un volumen mayor de pasajeros, tenía mayor sentido económico y sus tranvías siguieron circulando hasta 1963, cuando fueron finalmente sustituidos por autobuses.

de carreteras, y llega hasta allí donde puedan llegar éstas, sin necesidad de colmatar el territorio que atraviesa. La continuidad del tejido urbano es sustituida por la continuidad de la red. Y la red de alta velocidad, que se introducía a la fuerza y con todo tipo de dificultades en la ciudad tradicional, pasa a convertirse en el elemento generador de los nuevos territorios urbanos. Su diseño no necesita adaptarse a las restricciones de un contexto preexistente, lo que permite optimizar sus características técnicas, aumentando su capacidad en términos de aforo y velocidad. El resto de los elementos urbanos se adaptan a la lógica espacial que impone, las localizaciones más privilegiadas son las que se encuentran en la proximidad de los nudos y accesos a las autopistas y se genera un nuevo paisaje y una nueva fachada urbana adaptada a la velocidad del automóvil, que es visible desde cualquier punto de la vía, pero que sólo es accesible en puntos muy concretos con el fin de evitar la multiplicación de los cruces.

1.3.1.3. Las tres edades de la ciudad

Se puede realizar un recorrido muy similar desde el punto de vista del transporte, un esquema conocido como *las tres edades de la ciudad*, y que distingue las formas urbanas asociadas a la movilidad peatonal tradicional, el transporte público masivo de la primeras fases de la revolución industrial, y el transporte motorizado basado en el automóvil particular (NEWTON & KENWORTHY, 1989).

En la ciudad tradicional donde caminar era el medio predominante de desplazamiento la distancia era la variable fundamental, y la ciudad debía circunscribirse a unas dimensiones compatibles con las reducidas posibilidades de movilidad, y su crecimiento se realizaba fundamentalmente en vertical, aumentando la densidad. En las grandes capitales donde la concentración del poder político o económico había provocado un crecimiento que hacía inviable este esquema, encontramos con frecuencia una estricta sectorización, de forma que cada barrio o sector de la ciudad tienden a desarrollar el máximo de autonomía, reduciendo al mínimo la necesidad de transporte entre cada uno de ellos.

La aplicación del ferrocarril y otras tecnologías modernas al transporte urbano permite una expansión de la ciudad a lo largo de los ejes servidos por estos medios a través de asentamientos en torno a las estaciones o paradas del transporte. Se pasa de un esquema compacto, continuo y más o menos denso, a otro esquema donde se pierde la isotropía y la continuidad, se crece en unas direcciones y no en otras, el perímetro urbano se vuelve irregular y aparecen nuevas áreas urbanas que sólo se conectan con el resto a través de las líneas de transporte.

Finalmente, el automóvil permite liberarse de la atadura de las líneas y recorridos fijos del transporte colectivo, creándose un nuevo tejido que recupera la continuida y cierta isotropía, aunque con una densidad mucho menor a la de la ciudad peatonal.

En el trazado de una ciudad con la suficiente historia estos tres tipos de tejidos suelen aparecer superpuestos, pues cada nuevo esquema sirve más frecuentemente para diseñar las nuevas expansiones de la ciudad que para modificar la ciudad preexistente (Figura 1.6). En esta superposición también puede apreciarse cómo cada esquema también implica un cambio en la escala de la ciudad y en las distancias recorridas por sus habitantes. El aumento del tamaño de la ciudad y la implantación de nuevas tecnologías de transporte son dos procesos que avanzan en paralelo. ¿Se trata de una mera correlación o habría una relación de causa-efecto?

Por una parte, podemos observar que el automóvil impone unas determinadas formas urbanas en cualquier lugar donde sea el modo de transporte predominante, independientemente de que la ciudad sea mayor o menor. Muchas ciudades pequeñas y medianas se han diseñado directamente para el automóvil sin necesidad de que las distancias impidiesen la movilidad peatonal. En este sentido, podría decirse que el modo de transporte

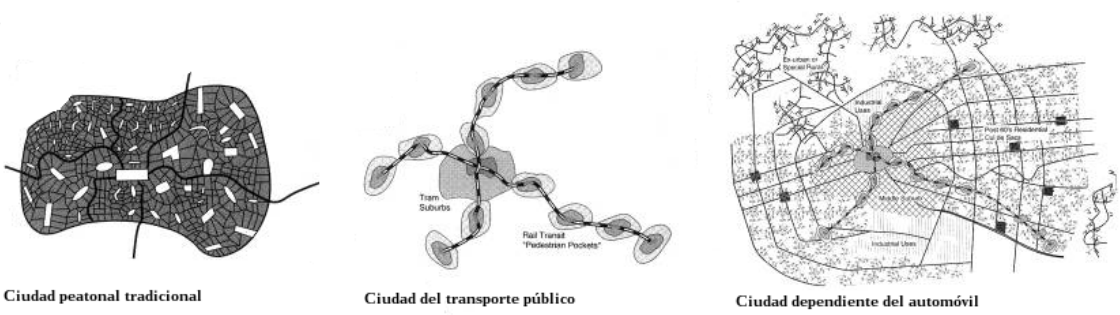


Figura 1.6: Las tres edades de la ciudad
Fuente: Newton & Kenworthy, 1989

impone la forma urbana. Sin embargo, hay una asimetría que no por ser evidente, puede dejar de señalarse: mientras que es inviable caminar las grandes distancias que se pueden recorrer de forma cotidiana en automóvil, resulta perfectamente viable utilizar éste para recorrer las cortas distancias asequibles para el peatón. La posibilidad de elegir cuando nos enfrentamos a distancias cortas no existe en las grandes distancias. El hecho de que puedan existir pequeñas ciudades peatonales o automovilísticas no contradice el hecho de que, por el contrario, no pueden existir grandes ciudades peatonales, al menos no en los mismos términos. El tamaño, o más bien la distancia, obliga a incorporar nuevos modos de transporte, y a su vez los nuevos modos imponen una nueva forma urbana.

Al observar cómo se fueron incorporando las nuevas innovaciones de movilidad en las primeras ciudades industriales podemos señalar que las innovaciones tendieron a ser incrementales más que revolucionarias: se pasó del omnibús de caballos, al tranvía de caballos, después al tranvía eléctrico y finalmente al autobús de gasolina o diésel. Las pequeñas mejoras en relación al alcance, la velocidad o la flexibilidad se fueron acumulando hasta generar un profundo cambio, pero al mismo tiempo cada una de estas mejoras fue incorporándose con dificultad, compitiendo siempre con las soluciones previas e imponiéndose con frecuencia sólo cuando se recibió un impulso político decidido. Así, en la profunda metamorfosis que sufrieron las ciudades inglesas a lo largo del siglo XIX los nuevos modos de transporte urbano que se estaban inventando no supusieron más que un soporte tecnológico que apuntalaba y consolidaba cambios y tendencias que tenían su propia lógica interna (Dennis, 1985). Según este relato, las nuevas tecnologías en transporte urbano serían consecuencia, más que causa, de las necesidades asociadas al creciente tamaño de las ciudades.

1.3.2. Segregación espacial

Si asumimos el papel de las ciudades como lugar de encuentro, y en su vertiente económica, como mercado, la principal ventaja de la aglomeración y el tamaño creciente reside en las economías de escala que son posibles en estos mercados ampliados, que permiten una reorganización de la producción (con una creciente especialización del trabajo) y una ampliación de la diversidad de productos (gracias a la aparición de todo tipo de nichos rentables). La especialización implica la combinación del trabajo de personas muy distintas entre sí y confluencia más o menos simultánea en el espacio productivo. Este espacio productivo propio de las ciudades también fue espacio residencial cuando la movilidad estaba limitada, y así en la ciudad tradicional todos los grupos debían compartir el mismo espacio urbano, en tanto que su distancia social se articulaba en torno a una serie de complejos rituales de convivencia o *urbanidad*. La extensión de la ciudad y los transportes urbanos

ha permitido que esa distancia social se traduzca también en una distancia física cada vez mayor.

El ensanche del siglo XIX mantenía en cierto modo el sistema tradicional de segregación vertical, donde la ausencia de ascensores provocaba una distribución vertical de los distintos grupos, ocupando las clases más pudientes las plantas nobles, las inmediamente por encima de la planta de acceso, mientras que los pisos superiores eran ocupados por familias cada vez con menos recursos, y las buhardillas por los individuos más miserables. En este esquema todas las calles eran más o menos nobles y todas ellas requerían un tratamiento similar. A principios del siglo XX la principal crítica contra estos viejos ensanches era que todas sus calles eran semejantes, sin tener en cuenta las diferencias entre los grupos sociales que las iban a habitar (MANCUSO, 1978). Ante todo se juzgaba que los costes de urbanización suponían un sobrecosto excesivo e innecesario para las viviendas populares, que no requerían el ornato urbano de las zonas más nobles de la ciudad. Según se fue aceptando y generalizando este principio, las distintas partes de la ciudad se fueron distinguiendo más entre sí, no sólo por el tipo de viviendas y por los grupos sociales que las habitaban, sino por su propia estructura e infraestructura urbana. La zonificación que había surgido en Alemania fue adoptada por la Carta de Atenas y se convirtió en el instrumento oficial de organización de la ciudad y de distribución de sus funciones y habitantes en el espacio (MANCUSO, 1978). Pero sobre todo, se perdió la identidad formal de la ciudad, prevaleciendo cada vez más la identidad específica de cada una de sus partes. Si era lo bastante poderoso, cada usuario particular podía imponer sus propias preferencias a su espacio, ya fuese residencial o productivo, en tanto que los grupos sociales menos influyentes debieron contentarse con lo que se les ofrecía, sin que por ello dejase de haber una amplia y variada oferta para distinguirse entre sí (HARVEY, 1973).

Todo lo que ha ocurrido con posterioridad no ha hecho más que profundizar este proceso. El transporte público masivo utilizado por las clases trabajadoras ha creado barrios destinados y modelados para estas mismas clases, mientras que el más selectivo automóvil particular ha dado lugar a espacios residenciales más exclusivos y excluyentes. Desde una concepción liberal, donde la decisión de dónde vivir se convierte en exclusivamente económica, al coste económico de la vivienda hay que unir el coste del transporte hasta el lugar de trabajo, lo que en términos muy simplificados se traduce en distancia (ALONSO, 1964). En esta lógica económica, a los obreros sólo les quedaba vivir en la proximidad de la fábrica, a pesar o precisamente por todas las molestias asociadas a su presencia, para reducir al mínimo el coste del transporte. Por el contrario, los trabajadores con mejores salarios podían invertir parte de los mismos en acercarse a la naturaleza, aumentando la distancia hasta su puesto de trabajo. Por contra, cuando la distancia implica más un coste temporal que monetario, los pobres se ven a menudo obligados a recorrer grandes distancias, mientras que los ricos pueden permitirse vivir en las proximidades del trabajo.

Si bien la movilidad motorizada de las personas ha permitido alejar cada vez más la residencia de los centros de actividad económica (que han tendido a permanecer en los centros urbanos o, posteriormente, en otros enclaves privilegiados en términos de accesibilidad), esta "reducción" de los costes del transporte hay que matizarla. Desde el punto de vista de los agentes individuales es evidente, y de ahí se derivan su decisiones racionales en favor de la dispersión, sin embargo desde el punto de vista más global de la colectividad, la reducción del coste del transporte se basa principalmente en la inversión previamente realizada en la red de infraestructuras que le da soporte.

La suburbanización masiva que se produce en Estados Unidos tras la Segunda Guerra Mundial se apoya en dos políticas federales de gran alcance: la Comisión Federal de Vivienda ([*Federal Housing Administration, FHA*]), creada en 1934, ofrece seguros que respaldan préstamos hipotecarios a muy largo plazo para la compra de viviendas en áreas de "bajo riesgo", que en la práctica son desarrollos nuevos, suburbanos y sin mezcla racial (JACKSON,

1985; Farrell, 2002). El Sistema Interestatal de Autopistas ([*Interstate Highway System*]) que se construye a partir de 1956 (aunque las inversiones federales en autopistas vienen produciéndose desde 1919), se diseña para penetrar en los grandes centros urbanos, dando servicio a los nuevos desarrollos suburbanos al tiempo que destruye grandes extensiones de barrios pobres. La suburbanización estadounidense, que sería el ejemplo más puro de este tipo de crecimiento, no es tanto resultado de las fuerzas económicas actuando en un marco de "libre mercado" como de una decidida intervención pública continuada a lo largo de décadas (Lewyn, 2000).[7]

Europa occidental presenta un panorama mucho más complejo; el modelo suburbano no puede llegar a desarrollarse en toda su pureza por el propio territorio, que no sólo tiene mucha más historia urbana, sino también menos espacio disponible, pero sus políticas de infraestructuras se asemejan bastante al modelo norteamericano. Las infraestructuras de transporte, y especialmente las autopistas, se convierten durante la segunda mitad del siglo XX en asunto de Estado, factor imprescindible para asegurar la competitividad de la economía nacional, y soporte para los nuevos territorios suburbanos. En todo caso, no puede entenderse este proceso exclusivamente desde la lógica del crecimiento urbano, es imprescindible tener en cuenta los cambios en el contexto económico global que empujan hacia una completa reorganización de los territorios, en que las infraestructuras juegan un papel fundamental en el drenaje de recursos desde las áreas rurales hacia las urbanas (Jiménez, 2012b).

De esta manera, el mismo mecanismo general da resultados diferentes, en términos de distancia y transporte, y la consiguiente forma urbana, según se combine con diversos factores. Mientras en Europa los centros urbanos más prestigiosos expulsan a las clases menos pudientes hacia lejanas periferias conectadas originalmente por transporte público, pero más recientemente por el mismo automóvil, en Estados Unidos el éxodo suburbano hace que los centros urbanos queden en manos de las clases económicamente más débiles. La combinación de factores tecnológicos (transporte colectivo o particular, público o privado) y culturales (el prestigio de lo urbano, lo bucólico de la naturaleza o el mundo rural) generan una cultura urbana particular, al igual que los factores históricos y geográficos hacen de cada ciudad un objeto único, pero siempre bajo el mismo esquema: un mosaico cuyas partes son cada vez más distintas, en términos sociales o económicos, y más dependientes de un transporte o una comunicación cuasi-instantáneos.

Señalar este aspecto institucional de la suburbanización resulta especialmente importante a la hora de analizar otras situaciones menos claras, donde la capacidad financiera o política no está tan desarrollada y el soporte infraestructural necesario para la dispersión no ha llegado a implantarse adecuadamente. La urbanización reticular tan típica de los países desarrollados apenas se deja ver en las grandes megaciudades de los países más pobres, donde continúa extendiéndose la urbanización en mancha de aceite. En este caso, el alcance de las políticas de infraestructuras es un factor clave para el desarrollo de todas estas nuevas formas urbanas. En el ámbito latinoamericano podemos señalar Buenos Aires como ejempo de un desarrollo urbano discontinuo sobre la base de una potente infraestructura de transporte, principalmente autopistas, construida por el Estado (Fernández Wagner, 2011), mientras que Bogotá mostraría el extremo opuesto: la compacidad inducida por la ausencia de una infraestructura de transporte que soporte la suburbanización (Jiménez & Torres, 2014).

Una última y extrema forma de segregación sería la que se genera con las discontinuidades del tejido urbano. Una vez que la velocidad asume un papel protagonista frente a la proximidad para definir la accesibilidad dentro del área urbana, se abre la posibilidad de que empiecen a aparecer fragmentos urbanos conectados con el resto de la ciudad ex-

[7] Aunque la mayoría de los autores coinciden a rasgos generales con este diagnóstico, también hay quien discute la influencia de estas políticas en el desarrollo de la suburbanización norteamericana: Utt, 2000.

clusivamente a través de una infraestructura de transporte, o grandes vacíos intercalados entre los distintos tejidos urbanos. A partir de una muestra global de grandes ciudades, Shlomo Angel y su equipo (2012) han llegado a la conclusión de que la fragmentación se reduce con el tamaño, con el nivel de motorización y con el grado de control de la expansión urbana, mientras que el nivel de renta favorece una mayor fragmentación. Resulta especialmente llamativo el efecto del grado de motorización: aunque el automóvil privado permite llegar más lejos, también facilita una ocupación más homogénea del territorio disponible, a diferencia de los medios de transporte público, que tienden a generar concentraciones en torno a ciertas rutas y nodos, así como vacíos en los espacios más alejados (la Figura 1.6 también sirve para ilustrar esta cuestión).

1.3.3. Disfunciones

La expansión de la ciudad y la especialización de sus componentes, con el consiguiente aumento de las distancias a recorrer de forma cotidiana, implican una creciente dependencia en la velocidad y los modos motorizados de transporte para mantenerla en funcionamiento. De esta manera, si la velocidad no puede crecer en la misma medida que la distancia se produce un aumento del tiempo requerido para los desplazamientos y los consecuentes sobrecostes. No es de extrañar que en gran medida los grandes problemas y disfunciones de la movilidad urbana tienen su origen en la incapacidad de alcanzar las altas velocidades requeridas.

1.3.3.1. Congestión

Podemos definir congestión como aquella situación en que un modo de transporte no puede desarrollar su velocidad tecnológica por factores ajenos al mismo, generalmente producida por una saturación de las infraestructuras que deben soportar los flujos. La congestión ha sido el gran enemigo de la ciudad de los flujos y el transporte, desde la antigua Roma hasta las ciudades decimonónicas que vuelven a alcanzar tamaños y requerimientos de transporte interior semejantes. Si interpretamos todas las grandes transformaciones urbanas desde el siglo XIX como un esfuerzo para superar el riesgo de la congestión, debería sorprendernos el permanente fracaso de las políticas diseñadas a evitar la congestión. En realidad nos enfrentamos a una versión particular de la «paradoja de la eficiencia» enunciada por Jevons (1865), por la cual las permanentes mejoras en la eficiencia de una tecnología no conllevan ahorros en su uso sino una mayor implantación y un crecimiento del consumo total de recursos. En la ciudad podemos observar cómo la ampliación y la multiplicación del espacio destinado al transporte siempre ha tenido mayor éxito aumentando el flujo total de vehículos que reduciendo la congestión, en tanto el crecimiento de la capacidad siempre ha terminado quedando por debajo del crecimiento de la demanda (Buchanan, 1963; Estevan, 2008).

En cualquier caso, conviene distinguir entre las distintas tecnologías de movilidad motorizada. Mientras que el ferrocarril y otros tipos de transporte colectivo se adaptaron con cierto éxito al contexto urbano, el instrumento más potente de movilidad, el automóvil privado, ha mostrado sus límites para adaptarse al espacio tradicional de las ciudades. Sin discutir la alta eficiencia del automóvil para su usuario, en términos de velocidad, flexibilidad y versatilidad, no se puede negar su gran ineficiencia en un aspecto crítico al interior de la ciudad: el consumo de espacio. Ya hemos hablado de cómo estas demandas han creado una ruptura formal entre la ciudad anterior al automóvil, donde el transporte colectivo y la densificación han sido la solución al aumento de los flujos, frente a la ciudad diseñada para el automóvil, especialmente los suburbios, donde los flujos se han resuelto con un aumento de la velocidad y de los espacios destinados a la movilidad. Esta disyuntiva quedaba ya patente en el Informe Buchanan (1963), donde se ponían de manifiesto las dificultades y los

elevadísimos costes de adaptar las ciudades existentes al automóvil. Aún así no ha dejado de intentarse de una forma u otra, especialmente en las áreas periféricas. Sin embargo, tales costes no siempre son asumibles, problema que resulta especialmente visible en las grandes urbes de los países subdesarrollados (o en vías de desarrollo), donde las limitaciones de la infraestructura muchas veces se convierten en el cuello de botella que frena el crecimiento de la movilidad motorizada (Jiménez & Torres, 2014). En todo caso, hay que recordar que en el diseño de estas políticas de movilidad e infraestructuras se entrecruzan múltiples variables más allá de la mera gestión urbana: el automóvil hace tiempo que ha dejado de ser un simple instrumento de movilidad para convertirse en símbolo de modernidad de élites sociales y económicas, y centro de una industria con un importante papel en la economía global.

Un aspecto fundamental de la congestión es que apenas hace distinciones entre los usuarios de una infraestructura. Resulta especialmente esclarecedor el caso del automóvil, donde la planificación de la infraestructura y las decisiones de los usuarios se toman en instancias diferentes.

El crecimiento indiscriminado de la infraestructura dedicada al automóvil no resuelve el problema de la congestión en los países desarrollados, debido a que la facilidad para acceder a un automóvil hace que la propia infraestructura se convierta en el principal factor limitante. Para ofrecer a ciertos usuarios una alternativa no congestionada es preciso recurrir a la creación de infraestructuras exclusivas, que necesitan excluir a una parte de los usuarios para garantizar la circulación fluida del resto. Se trata de un difícil equilibrio entre atracción y repulsión de usuarios (generalmente a través de sistemas de peaje, restricciones a ciertos tipos de vehículos, o limitación del número de accesos) para alcanzar un número suficiente de usuarios que rentabilice o justifique la infraestructura sin llegar a poner en riesgo la garantía de fluidez que justifica su existencia.

En los países menos desarrollados el acceso al automóvil suele ser una barrera bastante eficaz para asegurar que las infraestructuras dedicadas al automóvil sigan siendo disfrutadas por una minoría. Pero aquí la propia expansión de la industria del automóvil demanda que su uso se generalice cada vez más, eliminando progresivamente las ventajas de la exclusividad. En última instancia, la prosperidad acaba atrayendo la congestión.

1.3.3.2. Exclusión

La exclusión o la falta de acceso a los modos más veloces de movilidad es un problema tan grave como la congestión, pues dificulta igualmente la interconexión de las distintas partes de la ciudad, pero tiene la particularidad, frente a la congestión, de que no afecta por igual a todos los habitantes de la ciudad, sino particularmente a los colectivos más débiles. La exclusión es un problema tan antiguo y relevante como la congestión, pero desde el urbanismo no se le ha prestado la misma importancia y, en ocasiones, incluso se ha fomentado, siendo el ejemplo más paradigmático de esto las autopistas construidas por Edwin Moses en Nueva York, cuyos puentes a baja altura impedían la circulación de autobuses: Hall, 1989).

La exclusión puede derivarse por la falta de infraestructuras en ciertas áreas de la ciudad, lo que afecta al conjunto de sus habitantes y usuarios, o estar asociada a características específicas de ciertos grupos, muchas veces asociadas al nivel económico, pero otras veces a cuestiones de etnia, género o diversidad funcional. Por supuesto la congestión asume distintas formas en cada contexto, pero el resultado principal es similar: una inmovilidad relativa dentro de la ciudad que genera todo tipo de desventajas, que además se agravan conforme la ciudad va reconfigurando sus servicios para atender a la población con mayor movilidad.

En países con un alto grado de penetración del automóvil privado las áreas urbanas en su conjunto se reconfiguran para este nuevo modo de movilidad, mientras que los colectivos sin acceso a su propio automóvil ven restringida su movilidad hasta allí donde alcanzan los servicios públicos de transporte. Incluso los sectores de población con menores ingresos encuentran una barrera en las mismas tarifas del transporte público. Esta última circunstancia tiene un papel protagonista en las ciudades del tercer mundo: la incapacidad de acceder a la movilidad urbana de grandes grupos de población genera unas estructuras de convivencia y relación con el territorio muy similares a las existentes en las ciudades preindustriales o en los entornos rurales de donde procede gran parte de esa población marginada (Jiménez, 2012a). En ambas situaciones, aparentemente tan dispares, se generan espacios de exclusión, áreas de la ciudad con una accesibilidad reducida o restringida, y grupos que sufren diversos grados de exclusión.

Esta exclusión, en todas sus formas, bien podría ser el síntoma de una contradicción mucho más profunda, ya enunciada hace décadas por Ivan Illich (1973): la velocidad tiene un coste social y ecológico y las altas velocidades que ofrecen determinadas tecnologías modernas tienen costes tan elevados que nuncan se podrán generalizar. Illich realizó un sencillo experimento: computó todo el tiempo invertido por el conductor medio norteamericano en hacer funcionar su automóvil (incluyendo todas las horas trabajadas para pagar el vehículo, la gasolina, sus seguros y su mantenimiento), con el resultado de que la velocidad global obtenida no era muy distinta de la persona que se desplaza caminando. Podemos imaginar que tal opción tecnológica sería directamente inviable en un contexto con sueldos más bajos, pero tampoco resulta especialmente atractiva en contextos de alta congestión, donde no se pueden aprovechar las ventajas de la velocidad tecnológica del vehículo. Como resultado, el automóvil sólo resulta una opción ventajosa cuando hay un alto nivel de renta y cuando no hay competencia por el espacio de circulación (así nos los muestra sistemáticamente la publicidad). En la práctica, las altas rentas y las altas tasas de motorización van de la mano, y también demandan un espacio urbano adaptado; en el extremo opuesto, las bajas rentas y la baja capacidad de motorización permite reducir las inversiones en infraestructuras, de manera que en las sociedades más desiguales se produce de forma natural una focalización de las inversiones para generar niveles diferenciados de accesibilidad. Esto también tiene su efecto en la forma urbana: la infraestructura se puede diseñar para dar un servicio limitado a ciertos barrios, en tanto haya población dispuesta a instalarse en lugares con poca o nula accesibilidad. Las poblaciones de bajos recursos, que no pueden acceder a la velocidad de la motorización, deben aprovechar al máximo la proximidad, compactando y densificando los tejidos urbanos.

Las grandes capitales de América Latina ilustran a la perfección estos contrastes, con todo el abanico de situaciones imaginables, desde áreas hiperdesarrolladas en términos de infraestructuras, hasta grandes áreas de desarrollo informal completamente marginadas en términos de servicios y movilidad, reflejo en el espacio urbano de las grandes desigualdades socio-económicas. En general, las ciudades latinoamericanas son más densas y compactas que las europeas (Inostroza *et al.*, 2010), con un menor desarrollo de las infraestructuras y de los suburbios. En el caso de Bogotá, puede rastrearse que la principal causa del estancamiento de una incipiente suburbanización se debería a la congestión y la falta de inversiones de infraestructura de transporte, que han forzado un retorno a la ciudad, aunque no al centro, de las clases más pudientes (Jiménez & Torres, 2014). Además, estas ciudades afrontan un gran volumen de barrios de origen informal con graves problemas para acceder al resto de la ciudad, incluso cuando están situados en localizaciones céntricas.

Capítulo 2

Densidad urbana

La densidad ha sido uno de los indicadores más empleado para caracterizar los tejidos urbanos a lo largo del desarrollo de la disciplina urbanística. Sin embargo, los cambios en la realidd urbana y en la propia disciplina han implicado también profundos cambios en la concepción y el enfoque de la densidad (Clement & Guth, 1995). El resultado ha sido una multiplicación de definiciones y aplicaciones que oscurece las posibilidades y las limitaciones de este indicador. El primer paso debe consistir en desentrañar esta maraña conceptual y metodológica.

2.1. Densidad y calidad ambiental

La urbanística moderna nace para gestionar los crecientes problemas de las grandes ciudades de la Europa del siglo XIX, entre los que destacan la congestión y la falta de higiene, ambos atribuidos a un exceso de densidad. Según el análisis de Lewis Mumford (1961), las altas densidades urbanas son un problema relativamente reciente, que no existía en las ciudades medievales y que aparece en la edad moderna alcanzando a su momento álgido durante el siglo XIX. Las ciudades de la antigüedad y la Edad Media solían contener todo tipo de espacios abiertos dedicados a huertas, pasto para ganado, etc. dentro de su recinto. La muralla medieval era fácil de ampliar, por lo que no suponía un mayor barrera para la extensión de la ciudad, en tanto que las fortificaciones modernas, debido a su complejidad y sofisticación, supusieron una barrera mucho más importante, que puede considerarse el origen de la creciente densificación urbana. Con la industrialización del siglo XIX las ciudades soportan un crecimiento demográfico muy intenso que desborda las capacidades existentes. Para hacer frente a las nuevas necesidades, la ciudad del XIX se va convirtiendo progresivamente en objeto de la intervención especializada de médicos e ingenieros, expertos en salud pública, transportes, alcantarillado, suministro de agua y otros servicios públicos.

2.1.1. Salud pública y saneamiento urbano

En la segunda mitad del siglo XVIII empieza a tomar fuerza una nueva especialidad médica centrada en los efectos que tiene sobre la salud de las personas el ambiente en el que se desenvuelven y que terminará adoptando el nombre de "salud pública". La obra fundacional de esta nueva disciplina corresponde al médico austriaco Johann P. Frank: *System einer vollständigen medicinischen Polizey* [Sistema para un política médica integral], con nueve volúmenes publicados entre 1779 y 1827. Investigadores de diversos países, entre los que cabe destacar Louis René Villermé en Francia, o Charles Turner Thackrah y Edwin Chadwick en Inglaterra, estudian las enfermedades derivadas del entorno laboral, que se

convierten en la base para la restricción del trabajo infantil en Francia (1841) o la *Public Health Bill* inglesa de 1848.

Sin embargo es en Francia donde este debate se asocia más tempranamente a las condiciones sanitarias del entorno urbano, antes y después de la Revolución de 1789. En 1776 la Société Royale de Médecine elabora un plano topográfico y médico, que contrasta la constitución y las enfermedades de los habitantes de las distintas provincias francesas en relación con la naturaleza y la exposición al sol. Inmediatamente tras la Revolución el funcionario parisino de sanidad Oudin-Rouvière relaciona la densidad con la promiscuidad y la persistencia de exhalaciones y miasmas perjudiciales para la salud (*Dissertation sur les substances qui peuvent influer sur la santé des habitants de cette dité*, 1794, citado en Fijalkow, 1995:85). En 1822 Claude Lachaiuse sugiere una relación directa entre mortalidad y densidad para ciertos barrios de París, y en 1829 la estadística parece confirmar las anteriores conjeturas (Fijalkow, 1995). Sin embargo en 1830 el propio Villermé interviene en el debate, rechazando que la variable significativa para explicar la mayor mortalidad sea la densidad, sino más bien la pobreza/miseria y la falta de condiciones higiénicas asociadas a la misma (*Annales d'Hygiène Publique et de Médecine Légale*, citado en Fijalkow, 1995:86).

Al margen del debate científico, son las epidemias de cólera que afectan las diferentes ciudades europeas, y especialmente las de 1829 y 1851, las que marcan el debate público. Las clases medias urbanas tienen la impresión de que las malas condiciones sanitarias pueden afectar a cualquiera, a pesar de que la mortalidad afectase principalmente a los pobres, lo que genera una opinión favorable a la intervención en la mejora de las condiciones sanitarias de las ciudades y el interés por estudiar las interrelaciones entre salud humana y condiciones ambientales (Dennis, 1985:235). Se genera una ciencia del diseño urbano a partir de criterios médicos que se basan en una combinación de neohipocratismo y teoría miasmática: para asegurar la salud hay que evitar los aires nocivos y los ambientes con exceso de humedad, es decir, facilitar a toda costa la circulación y la renovación de los fluidos, especialmente el agua y el aire, especialmente nocivos en el entorno urbano (Pinol & Walter, 2003:129-130).

La teoría miasmática imperante en Europa en la primera mitad del siglo XIX explicaba el origen de las enfermedades a partir de la existencia de aires viciados que emanaban desde lugares poco ventilados y malsanos. Para eliminar la enfermedad, por tanto, era preciso evitar la formación de dichas emanaciones malsanas fomentando y facilitando la correcta ventilación. Aplicada a la ciudad, la teoría indicaba la necesidad de ventilar los tejidos excesivamente densos abriendo vías en su seno por donde pudiese renovarse el aire.

La teoría miasmática se puso en cuestión en 1854, cuando John Snow fue capaz de localizar el origen de una epidemia en el Soho londinense en un pozo infectado, al tiempo que el bacteriólogo italiano Filippo Pacini conseguía aislar el bacilo de la enfermedad, aunque ambos descubrimientos fueron ignorados en su momento por el paradigma dominante. Entre 1860 y 1864 Louis Pasteur desarrolla los aspectos más formales de una nueva teoría microbiana para explicar la difusión de las enfermedades. En 1866 William Farr confirma los resultados de Snow a través del estudio estadístico de la epidemia de 1854, y finalmente en 1876 el descubrimiento del bacilo del ántrax por parte de Robert Koch termina por desacreditar definitivamente la teoría miasmática, al menos en el ámbito científico.

A lo largo de todo el siglo XIX se suceden los estudios epidemiológicos que intentan demostrar la correlación entre (alta) densidad urbana y mortalidad. Estudios sobre la mortalidad en Manchester en 1851, Liverpool en 1871, y Birmingham en 1885 muestran que variables como el tipo de vivienda o el nivel socio-económico de la población eran mucho más relevantes para la mortalidad que la densidad (TAYLOR, 1976; WOODS, 1978; POOLEY, 1974 y 1979; citados en DENNIS, 1985:234-235), aunque en muchas oscasiones los contemporáneos no estuviesen dispuestos a interpretarlo así. El estudio de mayor alcance,

sin embargo, se realiza en Barcelona a costa de un particular, Ildefonso Cerdá, que empeña la fortuna familiar para llevar a cabo un estudio exhaustivo que avale su proyecto de ensanche. Parte de la misma hipótesis que manejan sus contemporáneos: que la tasa de mortalidad está directamente relacionada con la densidad urbana. Sin embargo sus resultados indican, al igual que en los estudios ingleses, que el principal factor para explicar la mortalidad en la hiperdensa ciudad de Barcelona es el nivel socio-económico, y no la densidad de población. A pesar de ello, en la publicación de su *Tratado General de la Urbanización* (1867) mantiene la hipótesis inicial y para sostenerla señala exclusivamente los datos obtenidos en un subgrupo de los barrios analizados, aunque mantiene en los anexos el conjunto de los datos obtenidos, lo que permite rastrear esta incongruencia (Cabré & Muñoz, 1994).

Así pues, las grandes reformas urbanas se ponen en marcha cuando la teoría científica que las soporta ha sido ya descartada, e incluso cuando se están manejando datos que descartan la relación entre mortalidad y densidad. La reforma interior de París llevada a cabo por Haussmann a partir de 1870 consigue *ventilar* la ciudad con las nuevas avenidas, pero fracasa en reducir la densidad, pues la población expulsada de los barrios demolidos termina alojándose en barrios próximos y aumentando los problemas de hacinamiento. A pesar de ello cesan los brotes de cólera gracias a las mejoras en la red de alcantarillado.

El éxito frente al cólera traslada el protagonismo a otra enfermedad que había permanecido en segundo plano, la tuberculosis, que mantiene una gran prevalencia en las áreas de vivienda obrera de alta densidad, por lo que son los índices de mortalidad por tuberculosis los que pasan a considerarse como principal criterio para la delimitación de barrios insalubres (Sutcliffe, 1970:113-114). En 1905 se llega a la conclusión de que el virus de la tuberculosis prospera en aquellos lugares donde no llega directamente la luz solar, frente a hipótesis alternativas que planteaban que la tasa de mortalidad estaba asociada a jornadas laborales excesivamente largas. Sin embargo, los avances científicos no modifican en absoluto los planes urbanísticos: aunque está identificada claramente la causa arquitectónica de la prevalencia, se pretende continuar con la solución tradicional basada en la demolición de barrios enteros. Siguiendo el criterio de la tasa de mortalidad por tuberculosis, en París se delimitan entre 1894 y 1904 seis áreas insalubres, cuyo número se amplía hasta 17 en 1917 (un total de casi 190.000 viviendas y 257 Ha. de extensión). Sin embargo, sólo se llevó a cabo su *renovación* después de la Segunda Guerra Mundial, cuando la propia evolución de estos barrios había hecho desaparecer las causas de la tuberculosis, pero sin embargo se había reactivado la demanda de suelo en el centro de la ciudad para nuevos usos terciarios (Gaja, 1996:31). Este proceso de renovación se repite con diversas variantes en otros países, pero siempre repitiendo el mismo esquema: la demolición de barrios enteros para su sustitución por usos más lucrativos empleando argumentos sanitarios y criterios médicos obsoletos.

2.1.2. Urbanismo higienista

Como complemento al saneamiento de los tejidos existentes se hace necesario definir también criterios para el diseño de los nuevos espacios urbanos. Desde un punto de vista integral, y teórico, tenemos la propuesta de Bejamin Richardson (1876), que diseña una ciudad totalmente adaptada a los supuesto higienicos del momento. Sin embargo, en la práctica no se persigue tanto idear un nuevo tipo de ciudad como definir unos estándares técnicos a aplicar en la creciente tecnificación de la gestión urbana. Incluso Ildefonso Cerdá, que analiza en profundidad la cuestión del transporte y la movilidad para su modelo de ensanche, a la hora de definir la densidad de la edificación simplemente recurre a un tratado de higiene pública (Levy, 1850) de tantos que circulan por Francia.

> En los tratados de higiene de finales del siglo XIX la reglamentación del ancho de las calles debe favorecer la insolación y la circulación del aire. En los países templados, según algunos autores, las calles deberían medir más de 40 m de ancho si están orientadas norte sur, y aún más las que les son ortogonales. En el momento en que los higienistas pretenden ventilar y reducir las densidades, la especialización de los espacios urbanos se perfila también como un medio para racionalizar la ciudad.
>
> Pinol & Walter, 2003:129

A parte de propuestas que apuestan por la disolución de la ciudad, como las de los desurbanistas soviéticos o la *Broadacre City* de Frank Lloyd Wright (1932), donde pesan más cuestionamientos sociales y políticos que higiénicos, la principal enmienda a la ciudad tradicional viene por parte del movimiento moderno a través de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM) y la Carta de Atenas. Los primeros CIAM (entre 1928 y 1933) centran sus debates sobre la forma de responder desde una arquitectura liberada de las tradiciones a los grandes problemas del momento, específicamente la dotación de una oferta de vivienda económica para las masas y su inserción en la ciudad. Los condicionantes higiénicos están muy presentes en todo el desarrollo; los principios racionales y funcionalistas de la nueva arquitectura deben incorporar los últimos descubrimientos en cuanto a higiene y calidad del ambiente. El plan de trabajo de los CIAM hace que se siga una secuencia lógica desde la construcción al edificio, y de la agrupación de edificios a la organización del conjunto de la ciudad. Entre todas las aportaciones de estos congresos, destaca la Carta de Atenas, aprobada en el IV CIAM, donde se propone un nuevo modelo de ciudad, opuesto en muchos sentidos a la ciudad tradicional, que se constituye en la base del urbanismo funcionalista que se aplicará en todo el mundo durante las siguientes décadas. Los principios higienistas de esta propuesta son evidentes:

> La salud de cada uno depende, en gran parte, de su sumisión a las «condiciones naturales». El sol, que preside todo proceso de crecimiento, debería penetrar en el interior de cada vivienda para esparcir en ella sus rayos, sin los cuales la vida se marchita. El aire, cuya calidad aegura la presencia de vegetación, debería ser puro, liberado de los gases nocivos y del polvo suspendidos en él. Habría, por último, que distribuir con largueza el espacio. No hay que olvidar que la sensación de espacio es de orden psicofisiológico, y que la estrechez de las calles o la estrangulación de las avenidas crean una atmósfera que es tan malsana para el cuerpo como deprimente para el espíritu.
>
> Le Corbusier, 1942:42

La "largueza" del espacio es de compleja interpretación. Aunque la Carta de Atenas carga contra la alta densidad de la ciudad tradicional, las propuestas concretas que realiza su principal promotor, Le Corbusier, como la *Ville Radieuse* o la *Ciudad para Tres Millones de Habitantes*, presentan densidades incluso superiores a la de los tejidos que tanto se critican (Figura 2.1). Los criterios higiénicos aplicados suponen una redistribución de la densidad, concentrándola en la vertical de grandes edificios para obtener una mayor extensión de espacio libre. Estos aumentos de densidad también se llevan a la práctica en casos de renovación; por ejemplo, el programa realizado en París entre 1954 y 1974 supone un incremento medio del volumen edificado del 267 % y una elevación de 12 metros de la altura media de cornisa (Gaja, 1996, con datos de Evenson, 1983).

En este sentido, las críticas hacia la alta densidad de las ciudades tradicionales (Sert, 1942, citado en Gaja, 1996) se pueden considerar más un elemento argumentativo y persuasivo, que se apoya en los prejuicios vigentes a lo largo del siglo XIX, que un elemento

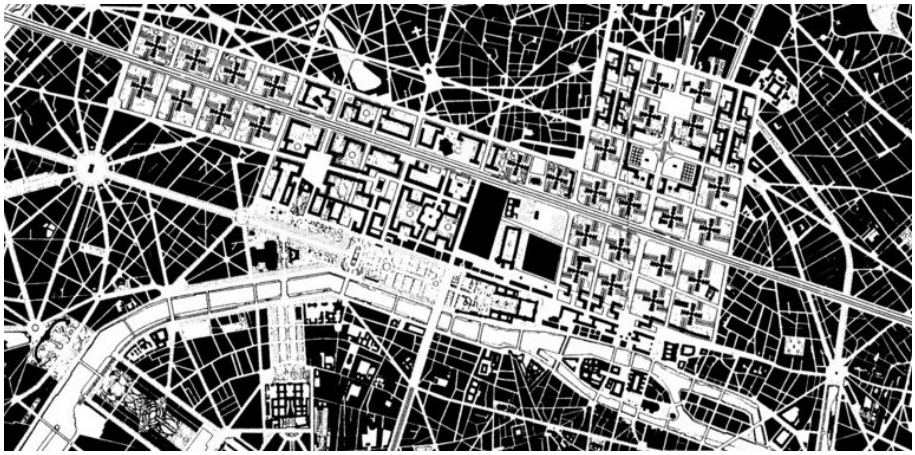


Figura 2.1: Ville Radieuse, propuesta de remodelación del centro de París
Le Corbusier, 1933

central del urbanismo funcionalista, como sí lo son la concentración de la edificación y la liberación de suelo, que no es más que una traslación al diseño del espacio urbano de todo un esquema de segregación y especialización funcional.

2.1.3. Percepción subjetiva de la densidad

Los avances en epidemiología descartaron que la densidad urbana estuviera relacionada con la incidencia de enfermedades infecciosas, aunque sí identificó diversas condiciones de la edificación que las favorecían, como la falta de ventilación o insolación. Este nuevo conocimiento no provocó un desinterés por la densidad, sino tan sólo un desplazamiento de las hipótesis de investigación. Tras la Segunda Guerra Mundial y la definitiva generalización del automóvil privado en Estdos Unidos se produce un abandono masivo de los centros urbanos tradicionales hacia los suburbios de baja densidad. Aunque haya unas políticas fiscales y financieras que fomentan este desplazamiento, se sigue interpretando este movimiento como una decisión de huida de los males asociados a la ciudad y sus altas densidades; ya no se habla de enfermedades contagiosas, sino de epidemias de estrés, anomia, violencia y delincuencia. Es decir, se empieza a asociar la alta densidad no a males físicos, sino a malestares psicológicos y sociales. La densidad deja de ser un mero dato objetivo y comienza a ser analizado a través de la percepción de los individuos; empieza a distinguirse la densidad del hacinamiento, midiéndose este último a partir del espacio vital disponible por cada habitante, y valorándose en términos culturales y relativos más que absolutos (Rapoport, 1975; Moch *et al.*, 1995).

La influencia del entorno en las relaciones interpersonales y sociales ya había formado parte de la reflexión sociológica desde su propio nacimiento como disciplina científica. El tamaño de las poblaciones y la densidad de las relaciones explicaban para Emile Durkheim (1893) la complejidad social y la diferenciación en el papel social de los individuos. Georg Simmel (1903) y Louis Wirth (1938) asumen que la alta densidad de población de las ciudades genera un tipo específicamente urbano de relaciones sociales. Aunque la Escuela de Chicago ya plantea los primeros estudios sobre la influencia del entorno sobre las patologías sociales (Faris & Dunham, 1939), es sobre todo a partir de la década de 1960 cuando empiezan a ponerse en cuestión los efectos positivos de la densidad en la organización social, especialmente a partir de los estudios realizados con roedores por Calhoun (1962), en los que demostraba cómo el hacinamiento podía provocar un estrés tal en los individuos que llegaba a disolver por completo los lazos y las estructuras sociales.

Comienza entonces a plantearse si es posible trasladar los resultados de los experimentos con roedores a las sociedad humanas. En el plazo de poco más de una década se realizan estudios sobre la relación de la densidad con la mortalidad, la delincuencia juvenil, la tasa de delincuencia y la tasa de hospitalización por enfermedades mentales. También se investigan las condiciones de hacinamiento y el potencial de población (incluyendo no sólo la población residente, sino también la población flotante de un área).

En general, este intenso esfuerzo colectivo no logra demostrar la hipótesis de la relación densidad-patología social (Choldin, 1978). En todo caso, poco a poco se abandonan estos intentos, no sólo por lo infructuoso sino también porque empieza a abrirse una nueva época en que los esfuerzos ya no se dirigen tanto a explicar y justificar el proceso de suburbanización como a revertirlo mediante una nueva reivindicación de las bondades de la densidad (Newman & Hogan, 1981).

2.2. Densidad y eficiencia de la urbanización

Conforme avanza el siglo XX se va consolidando la conciencia sobre los crecientes efectos de la civilización, y específicamente la urbanización sobre el conjunto del territorio y los recursos naturales (Thomas, 1956; Naredo y Gutiérrez, 2005). En términos de densidad, la expansión de la urbanización viene acompañada de un aumento paulatino de la superficie urbanizada por habitante (Figura 2.2). Aquí cabe señalar varias tendencias que actúan en paralelo para generar este efecto global. Por una parte, este aumento es resultado de una mejora de los estándares residenciales, aumento del tamaño de las viviendas, reducción del tamaño de los hogares, así como una mayor presencia de equipamientos y dotaciones asociadas (centros educativos, zonas verdes, etc.). Por otra parte, las ciudades acogen a lo largo de este periodo nuevas infraestructuras e instalaciones industriales, aumentando la superficie urbana total sin necesidad de modificar el entorno residencial de sus habitantes. El principal cambio, sin embargo, está asociado a una reconfiguración del espacio urbano en torno al uso del automóvil y la aparición de un estilo de vida suburbano asociado a un entorno residencial de baja densidad y una movilidad dependiente del automóvil.

Por supuesto, todos estos componentes se combinan en distintas proporciones en los distintos países, según el grado de penetración de la modernidad, el desarrollo industrial, el nivel de ingresos de sus habitantes o la tasa de motorización.

2.2.1. Costes de la suburbanización

Las principales características de la suburbanización, la baja densidad y el automóvil, son publicitados como sus principales ventajas: el automóvil ofrece la libertad para acceder a un espacio residencial más próximo a la naturaleza, donde existe la posibilidad de tener una casa aislada dentro de un amplio jardín. Se trata de un ideal que combina dos elementos, amor a una naturaleza idealiza y proyecto individualista de vida, que son contradictorios con la forma tradicional de la ciudad. Pronto se hace evidentes las limitaciones de este modelo. El esquema de baja densidad se levanta sobre la destrucción de la naturaleza que tanto se alaba, mientras que el espacio residencial amplio e individualizado contrasta con la dependencia del empleo del centro urbano y las estrecheces de las autopistas necesarias para llegar al mismo. Los diferentes discursos críticos combinan en distintas proporciones el énfasis en los costes ambientales o los costes sociales, derivados bien de la baja densidad bien de la dependencia del automóvil. En todo caso, se trata de un debate amplio que sigue vigente y en permanente evolución (Ewing, 2008), que aquí sólo esbozaremos de manera superficial. (Tengamos en cuenta que el debate sobre la suburbanización surge, al igual que ella misma, en Estados Unidos y sólo posteriormente amplía su alcance

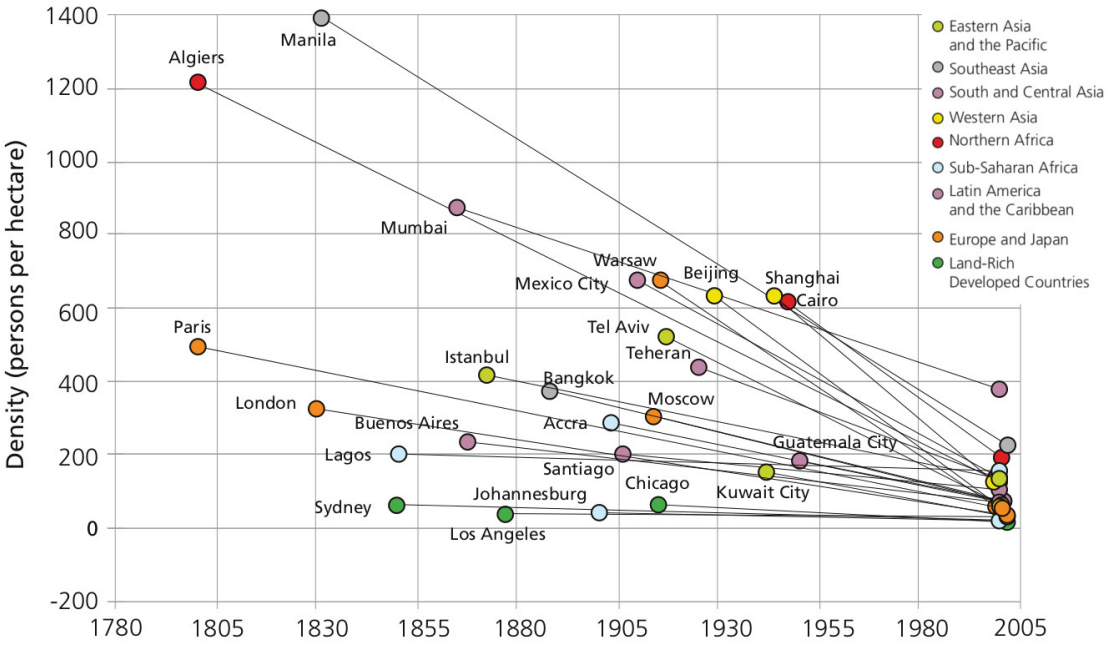


Figura 2.2: Descenso de las densidades en las áreas urbanas del mundo, 1800–2000
Fuente: Angel *et al.*, 2011

al resto del mundo, por lo que debemos tener siempre presente el contexto tan específico en que se produce el debate.)

2.2.1.1. Críticas a la nueva sociedad suburbana

Las críticas más tempranas a la suburbanización se centran en las consecuencias sociales de la misma. Se construyen a partir de ciertos estereotipos sobre la vida suburbana (Reisman *et al.*, 1950; Whyte, 1956) que ahondan en el individualismo y la despersonalización que resultan de la ruptura de los lazos tradicionales de sociabilidad urbana. Frente a estos estereotipos pronto llegan los primeros estudios sistemáticos que dibujan un panorama mucho más complejo de la vida suburbana (Berger, 1960; Gans, 1967). También surgen los primeros planteamientos macroscópicos, que no se centran tanto en el entorno residencial inmediato del habitante suburbano, como en las nuevas configuraciones espaciales y los estilos de vida asociados a las mismas (Vance, 1964; Riley, 1967) y comienza a construirse una nueva síntesis que asume que las nuevas tecnologías de la comunicación (principalmente el automóvil, pero también el teléfono, la radio y la televisión) permiten desligar comunidad de proximidad: el orden urbano estaba siendo reemplazado por un nuevo orden suburbano que no requería asociarse a un espacio preciso (Webber, 1963 y 1964). En todo caso, la suburbanización genera una creciente segregación espacial y una homogeneidad del espacio social (Sennet, 1974) que se asumen por sus protagonistas como beneficiosos, pero que terminan por socavar la tradición comunitaria que existía en los viejos barrios urbanos (Putnam, 1995). En este debate la baja densidad forma parte del paisaje donde se desenvuelve el drama social, junto a la segregación espacial o las infraestructuras automovilísticas.

Sin embargo, en paralelo a la crítica a la suburbanización se genera un nuevo discurso reivindicativo de la la tradición urbana (Whyte, 1958) y específicamente de la alta densidad. *Vida y muerte de las grandes ciudades* (Jacobs, 1961) es un intenso alegato en favor de los valores del estilo de vida urbano y hace de la densidad la principal variable de análi-

sis. En realidad se trata de atacar el núcleo del discurso suburbano, centrado en los males de la *congestión* urbana, la falta de espacio y de salubridad, asociados todos ellos a la alta densidad. En esta línea ataca a todos aquellos que considera defienden la baja densidad del suburbio, a los promotores de la ciudad-jardín Ebenezer Howard y Lewis Mumford (a quienes erróneamente achaca la concepción del suburbio que se estaba imponiendo en Estados Unidos), y a los promotores del movimiento moderno que fomentan la destrucción de los tejidos urbanos tradicionales para sustituirlos por las nuevas propuestas de la Carta de Atenas. En cualquier caso las imprecisiones en el tema de la densidad no restan fuerza fuerza al alegato en su conjunto, que se convierte en la primera grieta del hasta entonces sólido discurso higienista que atacaba la alta densidad urbana como origen de todos los males de la ciudad.

En cualquier caso, estas críticas siguen la línea argumental tradicional, el impacto de la densidad en las personas, ya sean individuos o grupos, aunque sea en el sentido inverso: enfatizando los beneficios frente a los perjuicios de la alta densidad. Con el tiempo este frente de debate se estabilizará, y dejará de hablarse en términos absolutos de las ventajas y desventajas de la densidad para pasar a hablar de preferencias personales, o culturales, en favor de un estilo de vida u otro.

2.2.1.2. Costes ambientales de la suburbanización

Desde el primer momento está claro que el modelo suburbano hace un uso más intensivo del transporte, forma parte de su propia naturaleza, pero sólo con el tiempo este aumento de los requerimientos de transporte empieza a considerarse una desventaja (Levinson & Wynn, 1963). No sólo se produce un aumento en los costes de transporte del habitante suburbano, sino que también crecen los costes de urbanización (consumo de suelo, necesidad de infraestructuras, provisión de servicios públicos) y los impactos negativos sobre el territorio y los recursos naturales de este esquema de crecimiento disperso y bajas densidades (RERC, 1974; contestado por Windsor, 1979; respaldado por Ladd, 1992). A pesar de una creciente concienciación sobre los costes ambientales de la suburbanización el modelo suburbano se expande Europa Occidental (Hall & Hay, 1980) justo en un momento en que el continente está realizando, en respuesta a las crisis del petróleo de la década de 1970, un importante esfuerzo por mejorar su eficiencia energética en el sector de la industria y el transporte. En ese sentido, puede más el atractivo individualista y segregador del suburbio que sus desventajas en términos de eficiencia energética (Sharpe, 1982).

Sin poner en cuestión que se trata de una «forma dispensiosa de crecimiento urbano» (Downs, 1994), el análisis de costes de la suburbanización termina encuadrándose en el marco económico general. El modelo suburbano de crecimiento genera grandes costes colectivos a medio y largo plazo, que afectan tanto a sus residentes como al conjunto de la sociedad, que debe asumir el coste de las infraestructuras, pero a cambio ofrece grandes beneficios a corto plazo a los promotores inmobiliarios (Myers & Kitsue, 1999). La expansión del modelo suburbano en Europa y otros continentes depende, por supuesto, de la penetración del automóvil privado, pero también de la existencia de un marco urbanístico liberal y desregulado que permita la promoción inmobiliaria a gran escala con el soporte implícito de las inversiones públicas en infraestructuras, tal como se había articulado en Estados Unidos a partir del New Deal. Así pues el alcance del discurso académico, por muy contundentes que sean sus conclusiones, termina por quedar limitado a su encaje con el discurso económico y político del momento.

En todo caso, la crítica ecológica y económica de la suburbanización supone un cambio importante en la línea argumental del debate sobre la densidad. Hay un cambio de escala, pues deja de tomarse como referencia el individuo y su entorno vital, para analizar los

efectos sobre el conjunto de la sociedad o incluso del planeta. Además la densidad pasa a un segundo término, aunque sin duda influye en la destrucción del paisaje rural y de los ecosistemas naturales, su papel es claramente subsidiario frente al tamaño de las intervenciones o su dispersión por el territorio. De igual modo, el problema del transporte adquiere una doble faceta, los costes individuales del residente suburbano, pero también los costes colectivos de la infraestructura.

2.2.1.3. Dependencia del automóvil

El automóvil no sólo es el protagonista del modelo suburbano sino también su símbolo. No podemos detenernos a analizar la construcción de este símbolo, pero resulta imprescindible analizar su creciente protagonismo en las críticas a la suburbanización y las bajas densidades. No se puede considerar el automóvil como un defecto, sino más bien como una característica que venía incluida en modelo suburbano y que formaba parte de su encanto. En ese sentido, el consumo de gasolina sería mayor en las áreas urbanas de menor densidad (Newman & Kenworthy, 1989 y 1999; confirmado por Naess, 1996 y Kenworthy & Laube, 1999; véase Figura 2.3). El habitante del suburbio aumenta su gasto en transporte a cambio de obtener unos mejores estándares de vida a un menor coste (Alonso, 1964). La distancia a la que puede llegar a trasladarse depende fundamentalmente de la velocidad que puede alcanzar, ya que el tiempo que está dispuesto a dedicar al desplazamiento diario se mueve en unos márgenes muy estrechos (Zahavi & Ryan, 1980; Levinson & Kumar, 1997). La baja densidad interviene en esta ecuación aumentando las distancias a recorrer, generando una dependencia respecto de la velocidad para evitar que el tiempo dedicado al desplazamiento aumente en exceso, aunque es la congestión la que más profundamente altera este equilibrio, al reducir la velocidad efectiva, y por ello es tan intensa la presión por la constante ampliación de las infraestructuras. En las últimas décadas, además, se ha unido el aumento del precio de la gasolina como factor que modifica las previsiones de los habitantes suburbanos. El problema es que frente a estas dificultades no existe alternativa al automóvil. Cuando se han intentado generar alternativas de transporte se ha descubierto que no resulta tan sencillo, ya que los nuevos territorios suburbanos están configurados específicamente para responder a las posibilidades y las demandas del automóvil (Dupuy, 1999).

La aprobación y construcción del Tren Ligero de San Francisco ([*Bay Area Rapid Transit, BART*]) a lo largo de la década de 1960 (el sistema fue inaugurado en 1972) iba a convertirse en un punto de inflexión en la tendencia favorable al automóvil privado y contra los sistemas de transporte público. Se planteó un sistema de altas prestaciones que pudiese competir en comodidad y velocidad con el automóvil, pero el resultado fue un contundente fracaso. El problema no consistía tanto en las prestaciones del modo de transporte como en las posibilidades de acceso de los usuarios desde sus residencias suburbanas (Webber, 1976; Falcke, 1978). Este fracaso en realidad dio paso a una investigación más concienzuda sobre las relaciones entre el transporte y los usos del suelo (Knight & Trygg, 1977; Attoe, 1988; Kelly, 1994; Ross & Dunning, 1997), los modelos de movilidad de las personas (Hillman *et al.*, 1973; Guy & Wrigley, 1987) y los distintos grados de accesibilidad de los distintos territorios urbanos (Hanson & Schwab, 1987; Handy, 1992).

El suburbio es un territorio especialmente hostil para los sistemas de transporte colectivo debido a la baja densidad, que aumenta las distancias a recorrer entre las estaciones y los puntos de partida y destino de los usuarios, pero también a una dispersión espacial que dificulta una cobertura completa por parte de las rutas lineales de transporte. Un sistema eficiente de transporte público requiere una alta densidad de población concentrada en torno a las estaciones o paradas para asegurarse una masa crítica de usuarios a una

distancia razonable. Es decir, no se trata de tener mayor o menor densidad, sino de tenerla situada adecuadamente (McLaren, 1992). Este principio se va incorporando progresivamente a la planificación del transporte. Por una parte la localización de las estaciones debe atender a la distribución de los futuros usuarios, pero también hay que pensar en el desarrollo urbano atendiendo a los requerimientos del transporte público (Pushkarev & Zupan, 1977; Pill, 1979). Por otra parte, bajo el concepto de "desarrollo conjunto" [[*Joint Development*]] se incorpora al diseño del sistema de transporte público el diseño del entorno más o menos inmediato de las estaciones o paradas (Skidmore *et al.*, 1973; Urban Land Institute, 1979; Public Technology Inc., 1983; Keefer, 1984). Finalmente, este enfoque aplicado a territorios más amplios construye un "urbanismo orientado al transporte público" [[*Transit Oriented Development, TOD*]] con un creciente predicamento hasta el día de hoy (Cervero *et al.*, 2002; Hess & Lombardi, 2004; Cervero & Sullivan, 2011; Suzuki *et al.*, 2013).

Los espacios de alta densidad parecen constituir un espacio más proclive a la movilidad no basada en el automóvil: permiten viajes más cortos y una mayor diversidad de destinos, un transporte público más eficiente (Kenworthy & Laube, 1999) y un intercambio modal más fácil (Burton, 2000). Sin embargo, la existencia de alternativas no implica necesariamente un menor uso del automóvil (Pouyanne, 2005). Se ha planteado que la causalidad del uso del automóvil no resida tanto en la forma urbana como en el poder adquisitivo de la población (Gómez-Ibañez, 1991); de esta manera se podría explicar la prevalencia del uso del automóvil en diversos contextos, en tanto que la localización suburbana del domicilio sería la consecuencia, y no la causa, de una decisión previa de movilidad basada en el automóvil. Finalmente, otros estudios ponen en cuestión que el uso del automóvil dependa tanto del entorno urbano local como de la configuración metropolitana (Naess, 2011) o el tamaño de la ciudad (Breheny, 1995).

El uso del automóvil (y el consumo de gasolina asociado) se identifica como un problema ambiental en la medida en que su eficiencia energética es muy inferior a la de otras alternativas de transporte. Al igual que con el transporte público, la densidad y la forma urbana ejercen cierta influencia sobre este aspecto, pero también parecen jugar un importante factor las preferencias personales, hasta el punto de poner en cuestión el sentido de la causalidad: es posible que hábitat suburbano y uso del automóvil no tengan una relación tan directa, sino mediada por un proceso de auto-selección de los habitantes suburbanos (Krizec, 2003), que seleccionan una movilidad basada en el automóvil y a continuación, aunque no necesariamente, un estilo de vida suburbano. En este sentido, estudios recientes para evaluar la influencia de la densidad y el entorno construido en los hábitos de movilidad han llegado a la conclusión de que resultan más relevantes variables socio-económicas (Marquet & Miralles, 2015) o de género (Miralles *et al.*, 2015).

2.2.2. La ciudad compacta

El modelo suburbano, o [*urban sprawl*] (literalmente, "desparrame urbano") combina una serie de características (baja densidad, crecimiento desconectado, discontinuo o disperso) que no necesariamente aparecen con la misma intensidad (Peiser, 1989). Hemos visto cómo los argumentos críticos se han ido desplazando progresivamente desde la baja densidad y sus efectos sobre la convivencia comunitaria hacia los costes ecológicos y sociales del transporte. El transporte público se ha erigido en la fórmula para resolver o mitigar muchos de los problemas asociados a la baja densidad, sin embargo también se ha ido descubriendo que la eficacia de este modo no depende tanto de la densidad urbana como de la distribución de la misma en el territorio (McLaren, 1992). En ese sentido, la propuesta de síntesis frente al desarrollo suburbano no se ha articulado tanto en la densidad como

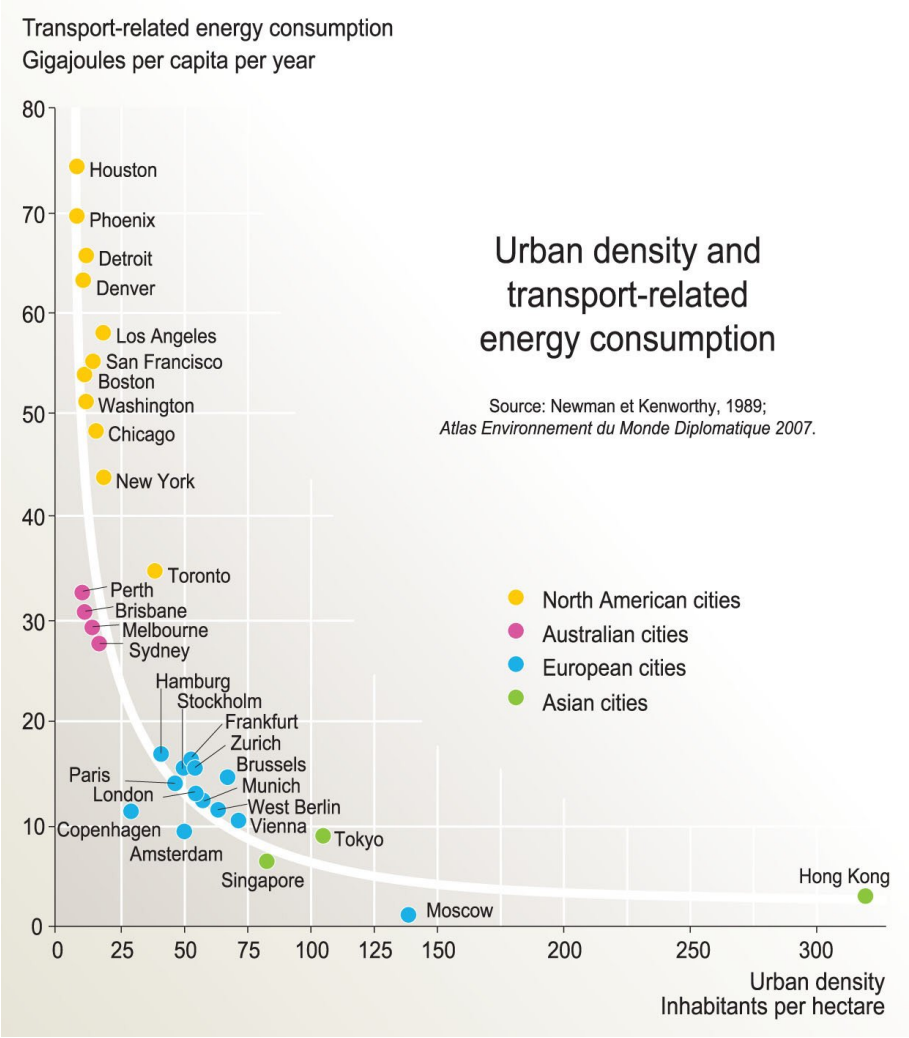


Figura 2.3: Densidad urbana y consumo de gasolina
Fuente: Newman & Kenworthy, 1989 /
Atlas Environnement du Monde Diplomatique 2007

en la compacidad, inspirándose tanto en las experiencias de planificación del transporte público, como en la reivindicación de la forma urbana de las ciudades tradicionales.

En las últimas dos décadas se ha producido un intenso debate, oponiendo no tanto baja y alta densidad como dispersión y compacidad, aunque en distintas circunstancias se ha recurrido también a argumentos basados en la densidad. En realidad se trata de una multitud de debates que se desarrollan en paralelo en función del contexto cultural, la tradición urbana y la penetración de la suburbanización.

En Estados Unidos la propuesta articulada en torno al *New Urbanism* recoge la tradicional preocupación por la vida comunitaria a través de la recuperación del espacio público, la densidad y la mezcla de usos (KATZ *et al.*, 1994; ELLIS, 2002). Sus oponentes centran sus críticas en su programa social y comunitario, así como en predisposición hacia la recuperación de formas urbanas y arquitectónicas tradicionales (TALEN, 1999). Posteriormente se ha articulado una nueva propuesta bajo la etiqueta de *Smart Growth* ("crecimiento inteligente") que deja a un lado los aspectos más culturalistas y sociales del anterior y se centra en los aspectos más técnicos asociados al transporte y la cualificación del espacio público urbano (DANIELSEN, 1999; DANIELS, 2001; HANDY, 2005; DOWNS, 2005).

En España, por el contrario, las propuestas se apoyan en la tradición de la ciudad mediterránea y nacen en respuesta a un proceso de metropolización caracterizado más por la dispersión que por la baja densidad (LÓPEZ DE LUCIO, 1979; RUEDA, 1996; MONCLÚS, 1999).

En el ámbito internacional (es decir, en inglés), se ha producido un intenso debate académico en torno a la definición y los efectos de la *ciudad compacta*, con partidarios (BREHENY, 1995; JENKS *et al.*, 1996; BURTON, 2000; BARDHAN, 2015) y detractores (GORDON & RICHARDSON, 1997; NEUMAN, 2005) de la misma, donde se recurre en distinto grado a argumentos basados en la densidad, aunque también llegan a combinarse con el tamaño (GORDON & RICHARDON, 2010). En todo caso, todos estos planteamientos se basan en un cierto determinismo, cuando otros estudios ya ponen en cuestión que los hábitos de las residentes puedan explicarse a partir de la forma urbana (VAN DIEPEN & VOOGD, 2001; POUYANNE, 2005).

Aunque se emplee sistemáticamente el calificativo de *compacta*, el nuevo paradigma de ciudad se construye a partir de un conjunto de atributos más amplio: compacidad, movilidad sostenible, densidad, mezcla de usos, diversidad social, en tanto que el diseño bioclimático y la incorporación de elementos naturales la convierten en *sostenible*. Estos atributos se integran en diversas proporciones en las distintas escuelas y proyectos. La movilidad, o el transporte, cobra un protagonismo creciente, y conforme esto ocurre se traslada el énfasis desde la densidad, atributo del espacio vivido por el individuo, hacia la compacidad, expresión de la distribución de densidades (llenos y vacíos) dentro del conjunto del espacio urbano o metropolitano.

Tras el debate sobre la ciudad compacta se esconde un debate sobre la regulación de los usos del suelo y la planificación urbana. Mientras desde entidades multilaterales, con el soporte de todo el discurso académico, se intenta fomentar la ciudad compacta y una movilidad basada en modos colectivos de transporte, con el objetivo de reducir los costes que deben asumir las entidades gubernamentales a cuenta de la gestión de los servicios urbanos y las infraestructuras de transporte (por ejemplo: UN-HABITAT, 2014), también se defiende desde otras muchas instancias la preminencia de la iniciativa privada y la necesidad de una desregulación que otorgue a los promotores privados la máxima libertad, fomentando una dispersión urbana que les beneficia principalmente a ellos (MYERS & KITSUE, 1999). En esta confrontación, la densidad juega, sin lugar a dudas, un papel esencial, que se construye sobre una serie de imaginarios y va mucho más allá de su incidencia efectiva sobre la realidad urbana. Los promotores de la baja densidad son los defensores de la

libertad de empresa y de la libertad de los individuos para elegir una residencia conforme a sus preferencias vitales. A su vez, los promotores de la alta densidad defienden los intereses colectivos y la conservación de los recursos naturales. En ambos casos puede haber más de retórica que de fondo argumental.

2.3. La densidad urbana como indicador

La literatura sobre densidad urbana es literalmente inabarcable y no cesa de expandirse. En realidad esta profusión de estudios, datos y conclusiones varias oculta una seria inconsistencia global. En una revisión reciente, Boyko & Cooper (2011) han analizado una muestra de 75 estudios sobre densidad urbana y han encontrado interesantes resultados. Por ejemplo, el extenso listado de variables y fenómenos que se han correlacionado con la densidad:

- Precio de la vivienda
- Tipo de vivienda y bienestar mental
- Privacidad y vecindario
- Hacinamiento y bienestar mental y físico
- Insatisfacción y percepción cualitativa del barrio
- Diversidad social
- Calles comerciales y bienestar mental
- Delincuencia
- Alcoholismo
- Regeneración urbana
- Biodiversidad
- Contaminación
- Temperatura y flujos de aire
- Consumo de energía
- Localización empresarial
- Gasto público
- Actividad física
- Demanda de viajes

En el Cuadro 2.1 puede consultarse un listado de varias decenas de parámetros que parecen caracterizar en detalle todas las ventajas y desventajas de la alta densidad respecto a distintos problemas contemporáneos (transporte, energía, consumo de suelo, vida social). En realidad dicho listado está lleno de inconsistencias, contradicciones y anécdotas. Bajo la abundancia de datos y hechos comprobados sobre sobre la densidad urbana falta un soporte conceptual y metodológico, aunque quizá el problema más relevante sea el sesgo de los propios estudios: la densidad se estudia allí donde se considera problemática, por ello en el siglo XIX abundaban estudios sobre la densidad en ciudades de muy alta densidad (Manchester, Liverpool, París o Barcelona), mientras que en el siglo XXI abundan los estudios sobre las ciudades de más baja densidad, principalmente de Estados Unidos y Australia. El listado del Cuadro 2.1 también muestra un sesgo cultural: se mencionan problemas propios de una sociedad suburbana y dependiente del automóvil que resultan completamente ajenos a muchos otros contextos urbanos y culturales. Las muestras que se manejan en los distintos estudios son muy distintas entre sí, algunos comparan áreas de distinta densidad dentro de la misma ciudad, otras comparan distintas ciudades dentro del mismo país o región, otras hacen comparativas internacionales e incluso globales. De igual

Cuadro 2.1: Ventajas y desventajas de la alta densidad urbana

Movilidad

Ventajas: reduce el consumo de combustible y la huella de carbono; mejora la accesibilidad reduciendo las distancias; mejora la viabilidad y la eficiencia del transporte público; concentrar la densidad junto a los nodos de transporte permite reducir la presión sobre el resto del territorio; caminar y usar la bicicleta mejora la salud de las personas; reduce las emisiones contaminantes de los vehículos gracias a la mezcla de usos, la mejor accesibilidad al transporte público y la reducción de la congestión; reduce el número de viajes y la distancia recorrida en vehículo privado, genera una mayor eficiencia en el uso del suelo gracias a aparcamientos rotatorios, etc.

Desventajas: agrava la congestión del tráfico, la escasez de aparcamiento y aumenta los accidentes; causa pérdida del status asociado a la propiedad del automóvil; genera congestión peatonal y en el transporte público; la construcción de grandes edificios genera molestias en el espacio público.

Consumo de suelo

Ventajas: fomenta un mejor uso de los recursos y las infraestructuras existentes; aumenta la eficiencia de las infraestructuras; reduce la presión de la urbanización sobre los suelos agrícolas e industriales; permite la introducción de agricultura urbana para asegurar la soberanía alimentaria; intensifica el uso de las áreas urbanizadas; permite gradaciones de densidad una estructura jerárquica policéntrica; genera una mayor mezcla de usos.

Desventajas: limita las posibilidades de ocio; reduce la capacidad del terreno para absorber el agua de lluvia; restringe las opciones de localización de los nuevos edificios; alarga los plazos para el completo desarrollo de un proyecto inmobiliario; agrava la contaminación por la menor presencia de vegetación; reduce la oferta de espacio público.

Equidad y diversidad social / Condiciones sociales y psicológicas

Ventajas: mejora la oferta de vivienda asequible; reduce la segregación y la exclusión social y puede mejorar los vínculos comunitarios y el capital social; aporta diversidad, seguridad, vitalidad y oportunidades para la interacción social y creativa; genera entornos urbanos más habitables y sostenibles y facilita la reactivación de los centros urbanos; proporciona accesibilidad a los equipamientos sin necesidad de vehículo privado; recupera la vitalidad de barrios degradados; garantiza una oferta residencial adecuada a largo plazo; reduce la delincuencia aumentando la actividad peatonal y fomentando un uso permanente del espacio público.

Desventajas: fomenta la estrechez del entorno residencial; fomenta la pérdida de privacidad y aumenta el ruido y las molestias; bloquea las vistas, incrementa las obstrucciones solares y genera distorsiones en la perspectiva; dificulta la supervisión de los niños en los espacios abiertos y restringe la selección de amistades; genera estrés psicológico, sobrecarga cognitiva, pérdida de control, ansiedad, aislamiento social, hiperestimulación psicológica y violaciones del espacio personal; restringe el comportamiento individual y la libertad de elección; refuerza la desigualdad social y la segregación; fomenta la competencia por el espacio y otros conflictos sociales; retrasa la formación de nuevos hogares; contribuye a un menor sentimiento de comunidad; aumenta la delincuencia.

Economía

Ventajas: permite invertir en activos comunitarios y en materiales de construcción de mayor calidad; genera una masa crítica capaz de mantener comercios minoristas y de proximidad; atrae negocios, hoteles, comercios y viviendas de alto nivel; genera oportunidades para la instalación de equipamientos sanitarios, educativos, culturales y de ocio de alta calidad; permite un uso eficiente de los equipamientos locales; mejora la eficiencia económica y las oportunidades de empleo; aumenta la productividad; permite la construcción de viviendas asequibles en entornos urbanos adecuados; ayuda a mantener una economía local saludable y dinámica; aumenta el valor inmobiliario del entorno.

Desventajas: la construcción y el mantenimiento de la edificación resulta más costosa; aumenta el precio relativo de la vivienda; dificulta el acceso recreativo a áreas no urbanizadas; impacta de forma negativa en el desarrollo económico de las áreas rurales circundantes.

Zonas verdes

Ventajas: aumenta el valor percibido de las áreas verdes; preserva los espacios libres, las reservas de agua y aire limpio y los ecosistemas naturales.

Energía

Ventajas: facilita el diseño innovador y ecológico, los sistemas energéticos a nivel de distrito y un menor consumo de agua y energía; permite la viabilidad técnica y económica de ciertas tecnologías energéticas y sistemas de transporte.

Desventajas: la construcción de edificios en altura consume más energía; limita ciertas formas de energías renovables, como la energía solar pasiva.

Fuente: BOYKO & COOPER, 2011

modo, también varían de unos estudios a otros el propio concepto de densidad y el método de calcularla.

El rigor metodológico que se les presume individualmente a cada uno de estos estudios científicos no debería permitir agregar conclusiones diversas, con distintos alcances y rangos de validez, en un corpus único. Es decir, cada una de las conclusiones arrojadas por estos estudios corresponden a una definición y un método de cálculo distinto de la densidad, comparan situaciones muy específicas y llegan a conclusiones por lo general bastante limitadas y acotadas dentro de los contextos donde se desenvuelven sus respectivas muestras de análisis. Todas estas diferencias de enfoque, que se convierten en inconsistencias al intentar agruparlas, son conocidas y han sido analizadas con relativo detalle (Berroir, 1996; Derycke, 1999; Churchman, 1999; Forsyth, 2003; Boyko & Cooper, 2011), sin embargo ello no ha evitado que gran parte del discurso contemporáneo sobre la ciudad compacta siga apoyándose sobre este heterogéneo corpus investigativo.

2.3.1. Definición y cálculo de la densidad

La densidad es un concepto procedente de la física y se define como la cantidad de materia que contiene un determinado espacio. La densidad junto a la forma nos permite una aproximación intuitiva para distinguir los estados de la materia: el estado sólido se caracteriza por una densidad y una forma estables (al menos en apariencia), el estado líquido mantiene su densidad pero su forma cambia con cierta facilidad (la viscosidad mediría la resistencia a tal cambio, relativizando la nitidez de la frontera entre estado sólido y líquido), y finalmente el estado gaseoso admite cambios considerables tanto de densidad como de forma. Por supuesto la densidad de sólidos y líquidos varía con la temperatura y la presión u otras acciones mecánicas, pero estos cambios son relativamente pequeños frente a las variaciones que presentan los gases. La densidad, por tanto, es un atributo significativo y manejado de forma habitual para caracterizar a los distintos materiales sólidos y líquidos.

La densidad urbana resulta de una analogía del concepto empleado en física, aunque introduce cambios significativos en las dos dimensiones que se toman como base de cálculo. La cantidad de materia es sustituida por el número de personas, de familias, de hogares, de viviendas, de negocios, o cualquier otra magnitud útil para *cuantificar* el tamaño o la dimensión de lo urbano; por su parte el volumen es sustituido por la superficie, ya que la altura de la ciudad resulta despreciable frente a su extensión sobre la superficie terrestre. La definición de ambas dimensiones es crítica, pues de ella depende la interpretación posterior del valor obtenido de densidad.

La ciudad constituye un espacio con atributos físicos (edificios, espacios libres) y sociales (lugar de reunión, centro de intercambio, mercado) no siempre fáciles de cuantificar:

El soporte físico de la ciudad puede cuantificarse a través de la edificación, por su volumen o la suma total de sus superficies utilizables, o a través de sus infraestructuras (longitud de las calles, superficie asfaltada, o número de elementos singulares). Sin embargo, al cuantificarse estos elementos de soporte en términos superficiales o volumétricos, también pueden convertirse en el denominador de la densidad, es decir, se puede calcular un valor de densidad referido a la superficie o el volumen edificado, a la extensión de las infraestructuras, etc.

Las actividades sociales que tienen lugar en la ciudad serían la principal dimensión cuantificable para el cálculo de la densidad. La más habitual es el número de personas con residencia en el área urbana, calculada en forma de individuos, y según el caso familias, hogares, etc. En la práctica cualquier variable demográfica sería susceptible de incorporarse a un cálculo de densidad, la ciudad no sólo sirve como lugar de residencia, sino también como lugar de trabajo, de consumo, de encuentro, etc. Las personas que trabajan o estudian en la ciudad no tienen por qué ser las mismas que residen en ella; y debido a la

especialización de los tejidos urbanos tampoco tiene por qué utilizar los mismos espacios. Otra métrica de densidad consiste en medir el número de empleos (o la masa salarial), el número de empresas, negocios, servicios, etc. (o su volumen de negocio), así con cualquier otra actividad (número de universidad, o de estudiantes universitarios, número de hospitales, o de camas hospitalarias, etc.), incluyendo los indicadores macroeconómicos agregados (producto interior bruto, masa salarial, producción agregada, etc.)

Por otra parte, quizá el elemento más delicado sea la definición del ámbito espacial que sirve de marco a todos los elementos anteriores y respecto al cual se calcula la densidad. La densidad es un valor único que se adjudica al conjunto del ámbito de cálculo, y resulta más descriptivo cuanto más homogéneo es dicho ámbito. La densidad de población que se calcula sobre un país, una región o una provincia nos puede ayudar a comparar un determinado territorio con otros de la misma naturaleza, pero nos dice muy poco sobre las diferencias que hay en su interior (véase la Figura 2.4 como ilustración del problema, comparando los valores de la densidad de población en España calculada para distintos ámbitos administrativos).

Caracterizar un territorio heterogéneo, con componentes urbanos y rurales por ejemplo, requiere disponer de información no sólo sobre su densidad global, sino también sobre la densidad de cada uno de sus componentes, o la participación relativa de cada uno de ellos en el conjunto. Si la densidad de cada uno de los componentes es conocida, basta con conocer la proporción en que se combinan o la densidad global, para calcular el dato faltante. En el estudio de materiales porosos se habla de densidad aparente para referirse a la densidad calculada respecto del volumen total del material, incluyendo tanto la porción sólida como los huecos o poros interiores, que pueden estar rellenos de otros materiales (generalmente agua o aire). El cálculo resulta relativamente sencillo pues se conoce la densidad de cada uno de los componentes (sólido, agua y aire) y se busca fundamentalmente la proporción en la que aparecen en una muestra concreta de material. Cuando tratamos de densidad urbana no suele ser tan común conocer de antemano la densidad de cada componente.

En resumen, ante la diversidad de variables que pueden emplearse para calcular la *densidad urbana*, hay que empezar por definir claramente cuál es el fenómeno que se está estudiando y qué aspectos esperamos que nos aclare la densidad.

2.3.1.1. Densidad y estándares residenciales

En la revisión histórica hemos visto cómo la densidad comenzó utilizándose como indicador de la prevalencia de ciertas enfermedades contagiosas en el ámbito urbano. Los primeros estudios calculaban la densidad a partir del número de habitantes residentes en un determinado sector urbano; conforme avanzaron los estudios epidemiológicos, se centraron en un ámbito mucho más reducido, el de la propia vivienda, Finalmente se llegó a la conclusión de que la variable fundamental para explicar las epidemias y la mortalidad reside en las condiciones de habitabilidad de los gérmenes causantes de cada enfermedad, normalmente temperatura, humedad ambiental e insolación. Así, la densidad sólo jugaría un papel secundario: la mayor presencia de personas, o animales, en una estancia implica que mayor ventilación para mantener un mismo nivel de temperatura y/o humedad ambiental.

El hacinamiento, que sería una medida de densidad acotada al interior del espacio residencial, en cambio sí jugaría un papel relevante en el caso de las afecciones psicológicas (RAPOPORT, 1975); en este sentido sería un efecto muy influido por cuestiones culturales, lo que introduce una variable muy significativa en el análisis de la densidad: los requerimientos y estándares convencionales de densidad pueden variar mucho de un país a otro, de una cultura a otra, en función de variables como la vida familiar, la separación entre espacio privado y público, los niveles de interacción social, la distribución del tiempo en la vida

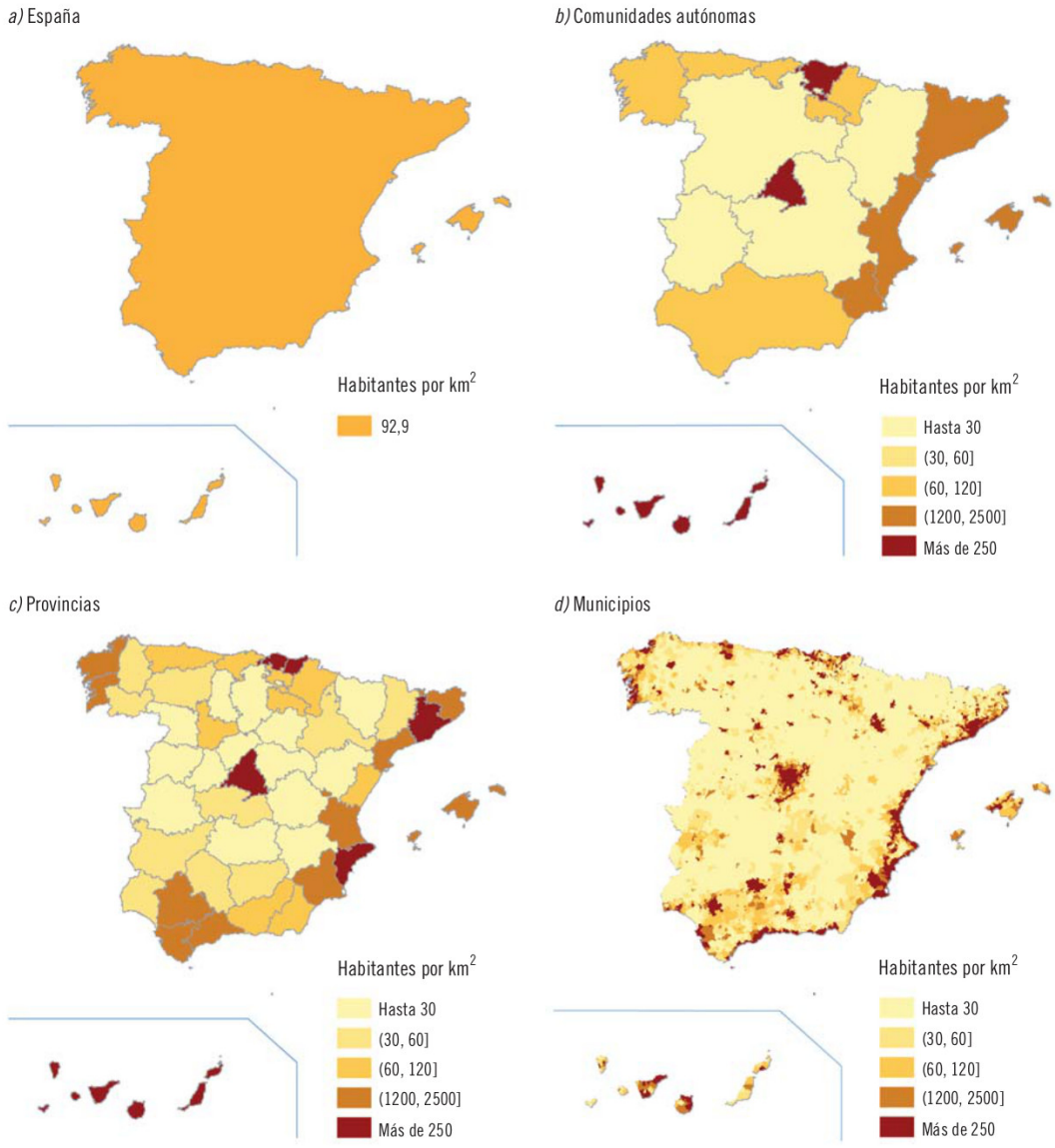


Figura 2.4: Efecto de la escala del ámbito en la densidad de población en España
Fuente: Goerlich & Cantarino, 2012

Cuadro 2.2: Países agrupados por el rango de densidades de sus áreas urbanas

País	Densidad promedio (hab/Ha)	Densidad mínima (hab/Ha)	Densidad máxima (hab/Ha)
Colombia	151	80	210
India	138	47	309
Nigeria	90	39	157
China	78	34	270
México	62	36	104
Brasil	54	20	117
España	50	30	68
Reino Unido	40	29	53
Japón	39	17	65
Alemania	28	15	48
Francia	12	5	38
Estados Unidos	9	3	24
Australia	8	2	21

Fuente: DEMOGRAPHICA, 2012 / Elaboración propia

cotidiana, etc. Todo ello no hace más que dificultar las comparaciones de densidad entre distintos entornos culturales.

Por todo lo anterior, las comparaciones globales de densidad tienen también un carácter intercultural. Las Figuras 2.5 y 2.6 muestran la densidad de áreas urbanas de una docena de países de distintas regiones del mundo (de la muestra original se han seleccionado aquellos con mayor número de áreas urbanas, intentando mantener cierto equilibrio regional). Estos valores de densidad reflejan la relación entre población registrada, de precisión muy variable de unos países a otros, y superficie del área de urbanización continua, aplicando criterios homogéneos de fotointerpretación de imágenes de satélite (DEMOGRAPHICA, 2012). A pesar de las limitaciones en cuanto a precisión, se pueden extraer dos conclusiones:

1. Aunque los valores de densidad varían enormemente (desde 2 a 309 habitantes por hectárea), en cada país el rango de variación de las densidades es mucho menor.

2. Se pueden agrupar los distintos países en función de estos rangos de densidad (Cuadro 2.2). Los países en vías de desarrollo (Asia, América Latina, África) se sitúan en el rango superior, que se solapa con el rango de densidades en que se mueven las ciudades europeas y japoneses. Finalmente, Estados Unidos y Australia, que se suelen clasificar bajo el epígrafe de "[*land-rich developed countries*]" [países desarrollados con abundancia de suelo] forman un grupo claramente distinguible, que sólo se solapa con Francia, país europeo cuyas ciudades más pequeñas presentan densidades muy bajas (equiparables a los anteriores), pero cuyas grandes áreas urbanas presentan valores típicamente europeos.

En resumen, una ciudad asiática de baja densidad seguirá pareciéndole densa a cualquier europeo, igual que las ciudades europeas menos densas siguen siendo mucho más densas que la generalidad de las ciudades estadounidenses o austalianas.

El carácter contextual de estos juicios sobre la densidad nos invitan a pensar que existen ciertas "convenciones urbanas" (ABRAMO, 1998) en torno a la densidad, y otras variables de la forma urbana, que condicionan la percepción y que deben incluirse en cualquier análisis. Para ilustrar las diferencias en los estándares de densidad al interior de un país y de una ciudad recurriremos al ejemplo de Bogotá, capital de Colombia, que cuenta con uno de los valores más altos de densidad de la muestra analizada (DEMOGRAPHICA, 2012), sólo por detrás de ciudades como Hong Kong y Macao en China, o Calcuta en India.

Cuadro 2.3: Espacio residencial en Bogotá, por estrato socio-económico

Estrato	Población	Espacio residencial m^2 construido/hab	Densidad predial hab/Ha	m^2 contruido $/m^2$ suelo	Propiedad horizontal
1	705.536	15,40	750,14	1,16	0,40 %
2	2.938.962	18,73	762,71	1,43	17,95 %
3	2.668.455	22,68	693,77	1,57	32,57 %
4	706.191	34,00	478,24	1,63	75,33 %
5	195.873	52,43	270,42	1,42	76,45 %
6	130.261	82,66	145,69	1,20	88,24 %

Fuente: Catastro de Bogotá / DANE-DSP / Elaboración propia

En Colombia existe un sistema diferenciado de tarificación de los servicios domiciliarios (agua, luz, teléfono, etc.) que dispone un conjunto de subvenciones cruzadas, no a partir del nivel de renta o ingresos del abonado, sino del tipo de vivienda. Esto supone que determinados tipos residenciales se asocian a rentas altas (pues además deben pagar tarifas más altas) mientras otros lo hacen a rentas bajas. Es un sistema que solidifica una serie de imaginarios colectivos a través del marco normativo, al tiempo que permite rastrear dichos imaginarios en las estadísticas públicas. En el Cuadro 2.3 pueden observarse los resultados para el caso de Bogotá: referido exclusivamente al espacio residencial, podemos observar que la población de estrato 1, el más bajo, dispone de cinco veces menos espacio construido que la población de estrato 6, el más alto, en tanto que los valores de densidad (referidos a la superficie del precio o parcela residencial) mantienen la relación inversa (5 veces superior para el estrato 1), con un volumen construido por unidad de superficie muy similar en ambos casos. Además, en el estrato 1 hay un predominio absoluto de la vivienda unifamiliar, con una ocupación del suelo cercana al 100 % y una o dos alturas construidas,[1] mientras que en el estrato 6 se da un predominio similar de la tipología multifamiliar, con edificación en altura y bajo índice de ocupación del suelo. Estas diferencias se ven acentuadas cuando tenemos en cuenta que los barrios de estratos superiores cuentan con una mayor dotación de espacio público y equipamientos públicos y privados (Jiménez & Torres, 2014).

Aparte del contraste de los estándares residenciales en términos de densidad que podemos encontrar al interior de una sociedad tan desigual como la colombiana, es preciso señalar otro aspecto importante: el desacoplamiento entre densidad edificatoria y densidad de población. La densidad de población es máxima en los estratos inferiores (1 a 3), pero el volumen edificado alcanza sus máximos en los estratos intermedios (3 y 4). Finalmente, los barrios más pudientes (estratos 5 y 6) presentan una tipología característica de edificios en altura que se perciben como ámbitos de gran densidad edificada, aunque su volumen edificado en realidad igual o inferior a otras tipologías y sus valores de densidad poblacional sean mínimos. Este es un fenómeno que resulta fácilmente cuantificable en el caso colombiano, pero que se extiende por gran parte de América del Sur (véase Nobre, 2011 para el caso de São Paulo).

2.3.1.2. Densidad y espacio funcional

En un contexto urbano caracterizado por una alta interacción social, la disponibilidad de espacio para cada tipo de interacción (laboral, recreativa, social, familiar, íntima) resulta una cuestión crucial que se resuelve de distintas maneras. Los rituales sociales y los espacios en que tienen lugar se conforman mutuamente y por tanto resulta conflictivo

[1] Con el tiempo se va consolidando la edificación y llega a alcanzar 3 o incluso 4 alturas, pero en este largo proceso casi siempre llegan los servicios urbanos y se asciende a estrato 2.

aislar una variable como la densidad sin tomar en consideración el entorno social y cultural que la genera. No podemos profundizar en la dimensión antropológica que se abre con estas reflexiones, sino tan sólo mostrar dificultades específicas que atañen al cálculo de la densidad urbana en las ciudades actuales.

El espacio de la ciudad tradicional contenía un mayor diversidad social y funcional que el espacio que se ha definido desde la planificación urbana en las ciudades modernas. La segregación en el espacio urbano de las distintas funciones vitales del individuo, habitar, trabajar y recrearse, conforme a la limitada visión de la Carta de Atenas (LE CORBUSIER, 1942), ha sido un proceso consciente y voluntario para definir espacios diferenciados funcionalmente al interior de la ciudad. La almalgama de interacciones del espacio urbano tradicional se ha simplificado enormemente, y aunque tal simplificación no ha ido tan lejos como pretendía el urbanismo funcionalista, sí se han generado una serie de espacios de funcionalidad simplificada. Centros administrativos y de negocios, centros comerciales, áreas industriales, instalaciones deportivas, parques urbanos y metropolitanos, son espacios donde los individuos acuden con un propósito determinado durante un periodo de tiempo muy específico. De igual manera, los tejidos residenciales se han vaciado de gran parte de las funciones productivas y sociales que contenían tradicionalmente, e incluso al interior de la vivienda se han potenciado los espacios especializados y la intimidad de los individuos frente al grupo familiar. La vida cotidiana ya no está asociada a un único espacio sino que se distribuye en distintos espacios a lo largo del día, lo cual supone un problema a la hora de calcular la densidad, que se define como relación entre el espacio y su contenido.

La densidad de población se ha calculado tradicionalmente a partir del lugar de residencia de las personas, es decir, el lugar donde duermen y descansan, pero en las ciudades modernas, y especialmente en las grandes áreas metropolitanas este lugar cada vez nos dice menos de dónde pasan estas personas el resto del día (BORDREUIL, 1995; JULIEN, 2000). La movilidad de las personas genera una multiplicidad de densidades, se puede hablar de una densidad asociada a la residencia, pero también a la actividad laboral, o a las actividades de ocio. Las personas se desplazan a lo largo del día o la semana por todo el espacio urbano o metropolitano generando densidades instantáneas y cambiantes, aspecto que se ha estudiado sobre todo desde el punto de vista de la congestión del tráfico (también dinámica) que generan todos estos desplazamientos.

Para cada tejido urbano se podrían calcular varios tipos de densidad. Sin salirnos de la cuantificación de personas (ya hemos visto que la edificación puede tener su propia densidad independiente incluso sin salirse de la misma función residencial), se pueden contabilizar el número de residentes, el número de empleados, o el número de visitantes de una determinada área. Son atributos independientes del área en cuestión y la forma como se combinen puede convertirse en un criterio de clasificación, por ejemplo, áreas con gran número de residentes pero pocos empleos, hasta áreas de gran concentración de empleos pero pocos residentes (HERNÁNDEZ *et al.*, 1997), al tiempo que en otras áreas de la ciudad dedicadas al comercio o al ocio resulta más significativo el número de visitantes o usuarios de las instalaciones. En cualquier caso, resulta conflictivo intentar sumar todos estos elementos, de naturaleza diferente, bajo un mismo cálculo de densidad. Un centro de negocios puede presentar una baja densidad residencial que queda compensada por la gran afluencia de personas que acuden a trabajar o a hacer cualquier gestión en horario laboral. Sin embargo ambos atributos de densidad, son imprescindibles para entender el funcionamiento de dicho espacio: la alta concentración de personas en ciertos horarios, y su vaciamiento en otros, así como la distinta presión sobre la red de transporte que ocasionan estos flujos de personas con horarios tan semejantes.

Del mismo modo empieza a perfilarse el otro gran problema de las ciudades contemporáneas, no tanto la densidad de las distintas áreas particulares como la densidad de los flujos que se generan entre ellas. El debate actual en torno al transporte y la movilidad se

articula menos en torno a las densidades que en torno a su distribución e interrelación al interior de la ciudad o del área metropolitana.

2.3.2. Distribución de la densidad

La ciudad se ha conceptualizado tradicionalmente como un elemento de alta densidad dentro del territorio rural menos denso que la rodea. En su proyecto de aprovechar el nuevo ensanche para reducir la densidad urbana, Ildefonso Cerdá hablaba de urbanizar el campo y ruralizar la ciudad (Soria, 1996), asociando la alta densidad a lo urbano y la baja densidad a lo rural, en tanto su propuesta contendría lo mejor de ambos mundos. El tratadista alemán Rudolph Eberstadt presta especial atención al tema de las distintas densidades dentro del recinto urbano (Eberstadt, 1893 y 1909, citado por Mancuso, 1978:77-78). Señalando el paralelismo entre densidad y rendimiento económico, y siguiendo el modelo concéntrico propuesto por Von Thünen (1876), propone una *ley natural* de la distribución de las densidades dentro de la ciudad, que sería máxima en el centro e iría decreciendo hacia la periferia. Sobre esta ley natural de carácter económico, se construye toda la teorización de la *zonificación por densidad*: en la regulación de la densidad edificatoria debe reconocerse y fomentarse una mayor intensidad de uso en el centro que vaya reduciéndose conforme nos alejamos del mismo. El esquema concéntrico también es planteado por Ernest W. Burgess (1925) como primer modelo teórico de la estructura social de la ciudad (Figura 2.7), donde la densidad sólo está presente de forma implícita a través de las distintas tipologías residenciales. Finalmente un estudio empírico sobre las densidades de población de diversas ciudades terminó dando soporte al esquema concéntrico (Clark, 1951), abriendo una línea de investigación que se prolonga hasta el presente (McDonald, 1986; Smith, 1997; Martori, 2010).

El estudio original de Colin Clark contenía un aspecto descriptivo y otro predictivo. Por una parte señalaba que la mayores densidades se encontraban en las inmediaciones del centro de negocios, aunque no en el propio centro, donde apenas había residentes, reduciéndose con la distancia; también añadía un aspecto temporal: con el tiempo y su expansión, las ciudades veían a reducirse las densidades interiores y aumentar las densidades exteriores. Por otra parte, los valores de densidad se podían adscribir a una función matemática sencilla (*density function,* función o gradiente de densidad), lo que permitía prever las densidades de áreas sin datos conocidos, o prever el comportamiento global de una ciudad a partir de datos incompletos. En realidad, su método había consistido en cruzar datos de población obtenidos de diversas fuentes con sus respectivas distancias al centro de negocio, para posteriormente asociar dichos datos discretos a una función continua, aprovechando las regularidades dentro de cada ciudad y del conjunto de ciudades analizadas. Los sucesivos estudios se han dedicado a confirmar y/o matizar las conclusiones de Clark, al tiempo que precisaban y consolidaban diversos aspectos metodológicos:

> La utilización de más de una forma funcional y/o la comparación de resultados para diversas metrópolis se deben a McDonald & Bowman (1976), Kau & Lee, (1976a, 1976b), Zielinski (1979) y Anselin & Can (1986), Smith (1997), Wang y Zhou (1999), y Bunting, Filion & Priston (2002). McDonald y Bowman estiman diez formas funcionales con datos de dieciséis ciudades, y comparan los resultados con el error cuadrático medio, con el coeficiente de determinación, y con la predicción de la población total. Kau y Lee generalizan la forma funcional siguiendo la técnica de Box y Cox (1964), utilizando datos de cuarenta áreas metropolitanas. Zielinski utiliza el coeficiente de determinación para evaluar diez formas funcionales, estimadas para siete ciudades.
>
> Martori, 2010

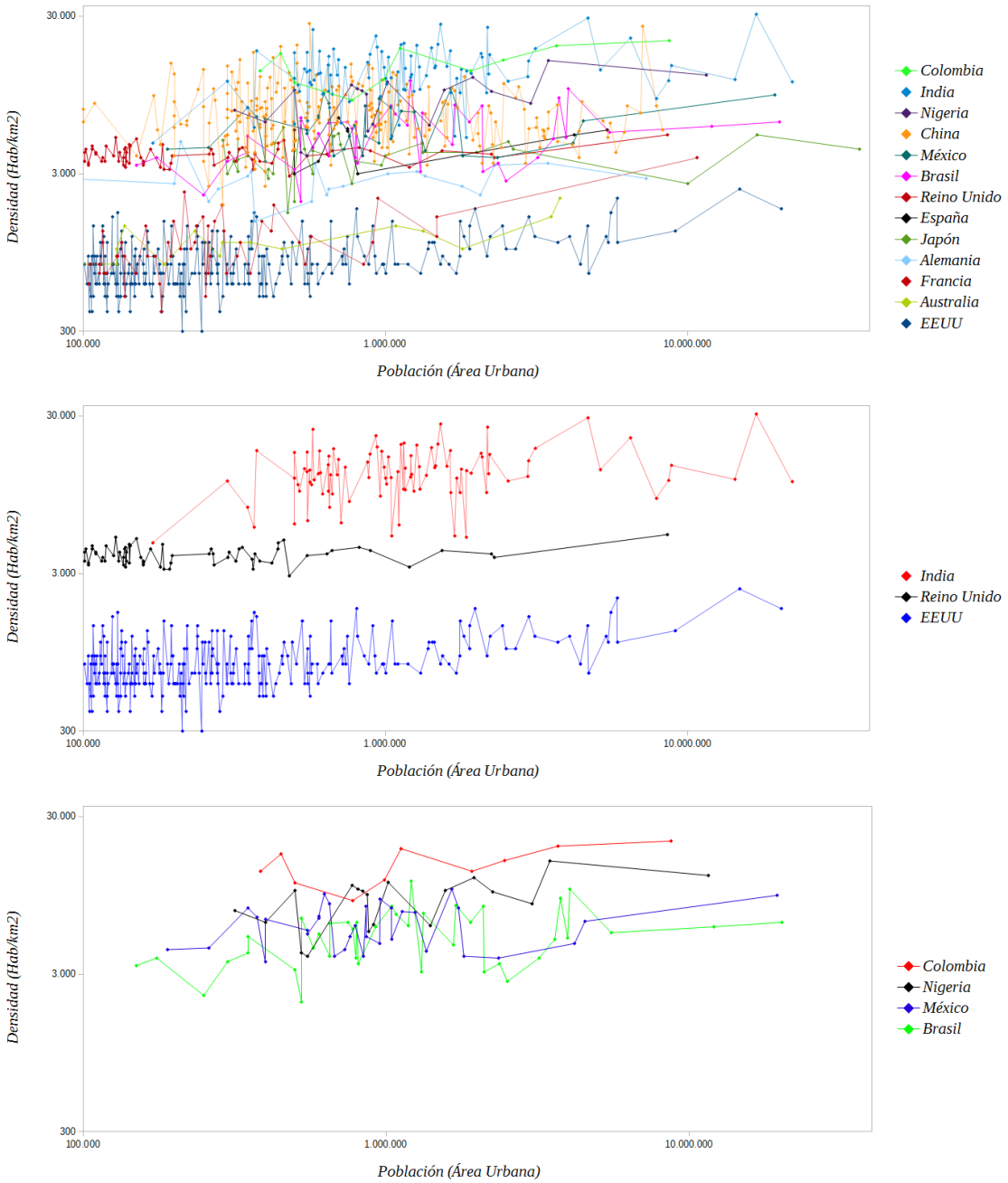


Figura 2.5: Densidad de áreas urbanas: comparación internacional
Elaboración propia, a partir de datos de DEMOGRAPHIA, 2012

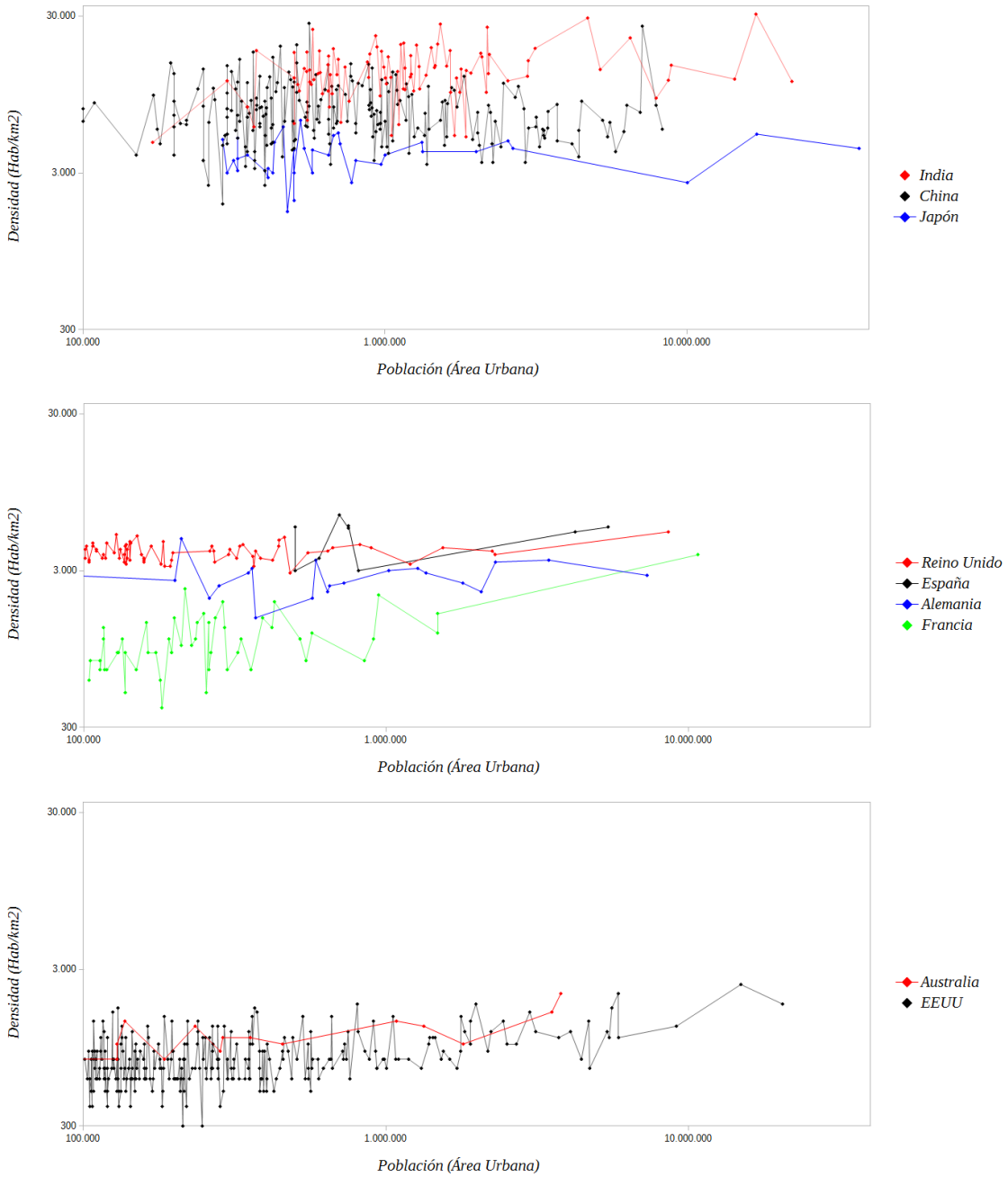


Figura 2.6: Densidad de áreas urbanas: Asia, Europa, EEUU, Australia
Elaboración propia, a partir de datos de DEMOGRAPHIA, 2012

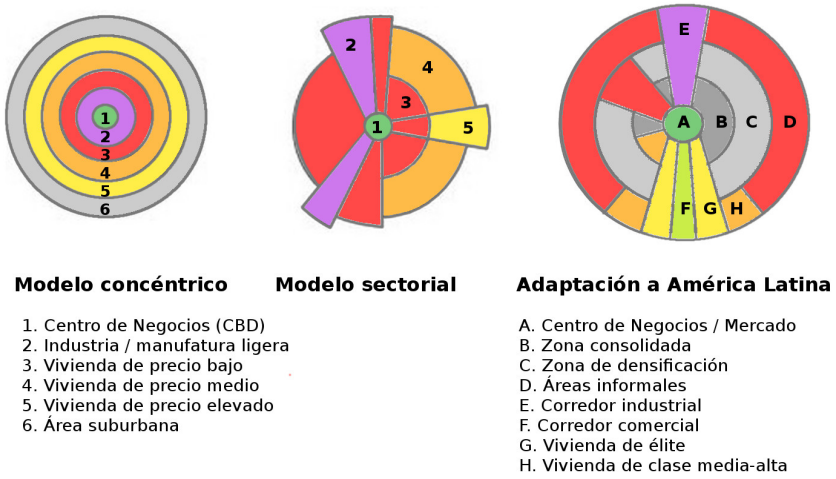


Figura 2.7: Modelos teóricos de estructura espacial de una ciudad
Adaptación propia a partir de BURGESS, 1925, HOYT, 1939 y FORD, 1966

Esta frondosa rama de literatura científica no se asocia tanto a los estudios geográficos como a los económicos, es decir, son economistas quienes profundizan y perfeccionan este modelo de análisis conforme a los parámetros y las teorías de su disciplina. La principal característica de estos estudios es que manejan una concepción abstracta e idealizada del espacio, reducido a una sola variable, la distancia respecto al centro, que implica necesariamente un esquema concéntrico. Como consecuencia, el resultado de estos estudios se ajusta mejor a la teoría económica que a la realidad espacial urbana. Precisamente por ello resultan de gran interés para entender las dificultades metodológicas del cálculo de la densidad urbana y las consecuencia de un enfoque equivocado. Ilustraremos esta cuestión con dos ejemplos: las áreas urbanas de Madrid (España) y las tres principales ciudades de Colombia (Bogotá, Medellín y Cali).

2.3.2.1. Madrid

El área urbana de Madrid responde al modelo clásico de expansión urbana a partir de un núcleo central. La Figura 2.8 muestra su análisis en términos de gradiente de densidad para los años 2001 y 2007 (MARTORI, 2010), confirmando en gran medida las previsiones de Clark. La densidad es máxima en el entorno inmediato al centro, y desciende hacia la periferia siguiendo una función logarítmica. Tan sólo se aparta en un aspecto menor: aunque el crecimiento urbano en el periodo estudiado ocasiona fundamentalmente un aumento de la densidad en el anillo más externo de la urbe, no se produce el previsto descenso de densidad del área más próxima al centro,[2] lo que provoca a su vez un cambio del tipo de función de densidad.

En la misma Figura 2.8 podemos observar la distribución más precisa de la densidad de población en cada sección censal, la misma unidad administrativa empleada en el anterior estudio. En ella tenemos un esquema mucho más complejo que el esquema concéntrico previo:

[2]Para explicar este pequeño desvío hay que atender a detalles específicos del periodo analizado, en que la intensa actividad inmobiliaria daba lugar a dos fenómenos demográficos superpuestos: mientras los habitantes autóctonos efectivamente se desplazaban desde el centro hacia la periferia del área urbana, su localización central era ocupada a su vez por población inmigrante recién llegada que hacía un uso más intenso del mismo patrimonio residencial.

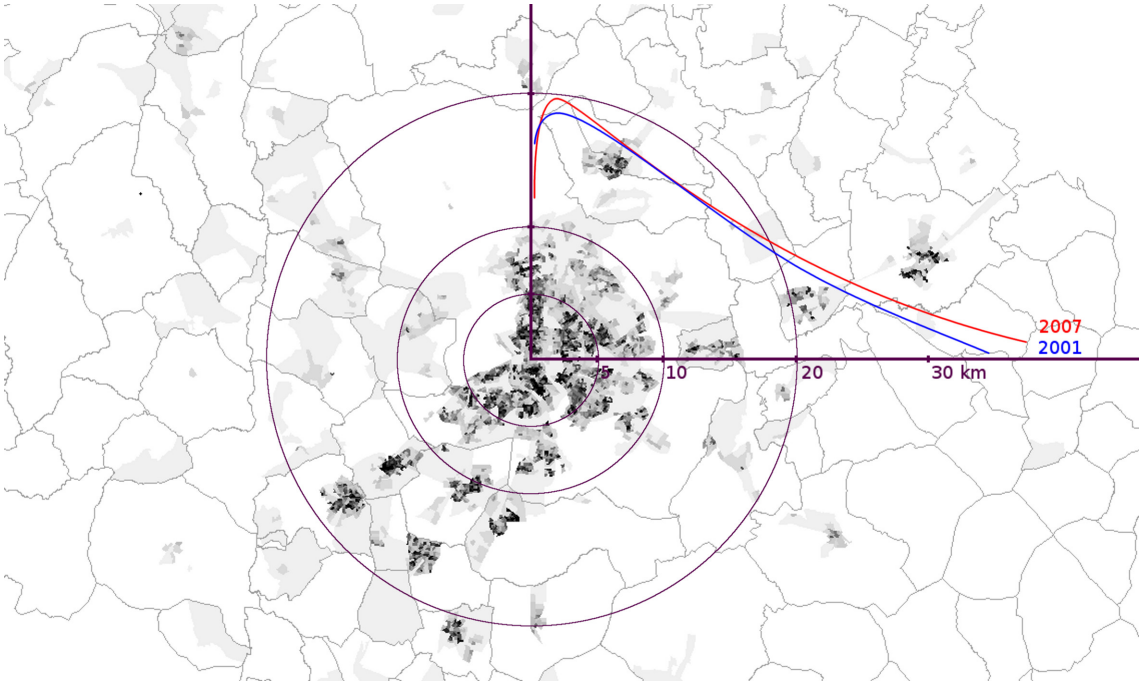


Figura 2.8: Distribución de la densidad en el Área Metropolitana de Madrid
Funciones de densidad: MARTORI, 2010. Densidad de población por sección censal: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (datos de 2014).

- A partir del área central de alta densidad surgen una serie de estructuras radiales de distinta naturaleza.
- Hacia el este hay un eje claramente delineado aunque discontinuo, conformado por un archipiélago de áreas de alta densidad en un entorno de baja densidad de población.
- Hacia el sur-suroeste vemos un conglomerado de varios núcleos de alta densidad que se distribuyen a lo largo de varios ejes radiales próximos entre sí, generando todo un sector de densidades medias y altas.
- Hacia el noroeste vemos un eje bastante continuo de densidades medias, excepto precisamente en las inmediaciones del centro.
- Finalmente, hacia el norte y el sureste queda difuminado el esquema radial.

En el Cuadro 2.4 podemos observar los valores de densidad calculados para los principales municipios del área urbana (aquellos con población superior a 20.000 habitantes), ordenados en función de su densidad residencial (relación entre población total del municipio y superficie destinada a usos residenciales), que sería la mejor aproximación a un "estándar residencial". En estos datos podemos comprobar que los valores máximos de densidad no se dan en el municipio central, sino en municipios relativamente alejados del centro. Además, también se pueden caracterizar con mayor precisión los distintos ejes radiales que se identificaban visualmente en la Figura 2.8:

- El eje este (Corredor del Henares) se caracteriza por altas densidades en toda su longitud.
- Los ejes noroeste (Carretera de La Coruña), norte (Carretera de Burgos) y sureste (Carretera de Valencia) presentan valores de densidad reducidos y también bastante estables al margen de la distancia.
- El eje sur (Carreteras de Extremadura, Toledo y Andalucía) es el único en el que se aprecia cierto descenso de los valores de densidad con la distancia, aunque tampoco serían los municipios más próximos al centro lo que presentan mayor densidad.

Cuadro 2.4: Densidad en los principales municipios de la Comunidad de Madrid

		Distancia		Densidad*			
Municipio	Sector	(km)	Población	H/S_{mun}	H/S_{urb}	H/S_{res}	V/S_{res}
Torrejón de Ardoz	E	19,8	109.483	33,83	58,94	**305,07**	104,74
Alcorcón	S	13,1	162.524	48,37	83,13	**247,56**	97,00
Fuenlabrada	S	16,5	195.131	49,82	85,27	**238,77**	80,87
Madrid	—	0,0	3.155.359	52,19	86,66	**226,66**	104,00
Alcalá de Henares	E	29,7	197.804	22,50	53,62	**213,88**	79,46
Móstoles	S	17,4	204.463	45,50	102,83	**206,62**	76,11
S. Fernando/Henares	E	14,6	39.966	10,29	25,05	**204,47**	78,92
Coslada	E	11,8	82.894	68,79	73,28	**194,62**	72,75
Leganés	S	10,9	181.248	41,94	61,88	**178,43**	69,98
Getafe	S	12,3	157.397	20,03	41,68	**161,88**	62,90
Pinto	S	20,0	37.559	6,06	30,36	**157,04**	65,95
Parla	S	21,2	91.024	36,44	87,72	**139,22**	64,57
Valdemoro	S	25,2	44.136	6,88	27,69	**103,33**	53,04
Tres Cantos	N	20,5	39.198	10,33	38,00	**97,56**	35,05
Arganda del Rey	SE	24,9	41.411	5,16	18,79	**86,80**	36,05
Majadahonda	NO	15,3	61.788	16,06	38,98	**83,52**	31,35
Alcobendas	N	14,6	103.149	22,81	29,30	**76,04**	26,93
S. Sebastián/Reyes	N	17,1	65.767	11,11	24,31	**66,68**	30,78
Aranjuez	S	43,8	43.926	2,32	20,57	**61,75**	31,43
Rivas-Vaciamadrid	SE	16,0	49.696	7,39	16,38	**54,29**	22,71
Collado Villalba	NO	34,9	52.445	20,81	42,89	**53,62**	25,81
Colmenar Viejo	N	28,0	39.579	2,16	14,17	**51,96**	23,84
Mejorada del Campo	SE	18,4	20.245	11,29	24,46	**47,10**	18,15
Pozuelo de Alarcón	NO	9,4	78.083	18,11	21,17	**37,89**	13,45
Las Rozas de Madrid	NO	16,9	71.937	12,35	23,07	**31,72**	15,23
Villaviciosa de Odón	O	18,8	24.963	3,66	16,03	**29,50**	13,19
Boadilla del Monte	NO	15,7	35.588	7,51	15,55	**23,34**	9,39
Galapagar	NO	31,2	29.218	4,48	16,08	**20,94**	11,15

(*) Habitantes y Viviendas por Hectárea.
S_{mun} Superficie municipal
S_{urb} Superficie urbanizada
S_{res} Superficie de uso residencial

Elaboración propia a partir de NAREDO & GARCÍA ZALDÍVAR, 2008

- Hay una frontera nítida entre los ejes este y sur, que ocupan íntegramente la mitad superior de la tabla (junto al municipio central), y el resto del territorio, cuyos municipios copan la parte inferior. (La única excepción es Aranjuez, al sur, aunque también es, con diferencia, el municipio más alejado de la capital.)

Tanto el cálculo de la densidad a partir de las secciones censales como a nivel municipal tiene distintos problemas metodológicos. El cálculo de la densidad sobre un ámbito tan amplio como un municipio implica casi con toda seguridad, la inclusión de tejidos de muy diversa densidad, omitiendo esta diversidad existente al interior del municipio. Por su parte, las secciones censales en España tienen un tamaño de población acotado, en función de las necesidades del organismo encargado del censo, mientras que su extensión varía enormemente; además, por definición, deben cubrir la totalidad del término municipal, independientemente el uso que tenga el suelo. En general esto afecta a cualquier área donde se combinen usos residenciales y no residenciales (industriales, servicios, equipamientos, pero también todo tipo de usos no urbanos). Estas circunstancias pueden tener gran impacto en las secciones de periferias y municipios pequeños. En la periferia urbana, una sección censal puede contener, además del área residencial, una importante porción de suelo rural,

o cualquiera de las grandes instalaciones que se sitúan allí donde hay abundancia de suelo (hospitales, centros logísticos, autopistas, etc.) En el caso de los municipios pequeños puede ocurrir que gran parte o la totalidad de las secciones censales incorporen amplias porciones de suelo rural para cubrir la totalidad del término municipal. En estos casos, emplear la superficie de la sección censal como aproximación al área residencial o incluso al área urbana puede ocasionar gravísimas distorsiones. En cualquier caso, contar con una mayor precisión en la distribución de la población (la Comunidad de Madrid dispone de un registro georreferenciado de toda la población) no elimina el problema: en un entorno de distribución irregular de la población, el factor crítico es la definición del ámbito espacial respecto al que se calcula la densidad.

En conclusión, las dos descripciones del área metropolitana de Madrid que se han contrastado definen claramente un centro y una periferia, pero el gradiente de densidad sólo puede responder, por su propia definición, al modelo concéntrico de Burgess, 1925, mientras que la lectura del plano y las estadísticas municipales nos aproxima más al modelo sectorial propuesto por Homer Hoyt, 1939, donde cada uno de los ejes radiales responde a una situación socio-económica y funcional distinta (Figura 2.7).[3]

¿Cómo es posible obtener resultados tan dispares para un mismo objeto de estudio?

En realidad, la primera cuestión a señalar es que no se trata del mismo objeto de estudio. El gradiente de densidad hace abstracción del espacio, su interés reside en la distribución de la población en torno a un punto singular que es el centro de negocios de una ciudad, y para ello emplea la variable distancia. Dada una determinada población a una distancia dada, no tiene interés por saber si tal población se encuentra dispersa en un continuo suburbano, o concentrada en una ciudad satélite. Aunque por lo general se toman los datos a nivel de sección censal, con variaciones de densidad más o menos amplias entre ellas, en el posterior procesamiento se hace abstracción de las mismas y se combinan todos los valores en función exclusivamente de la distancia,[4] única variable de análisis, mientras que para salvar las discontinuidades presentes en los datos discretos y construir la función continua (y derivable) que exigen los modelos se acude a diversas herramientas matemáticas:

> La mayoría de las aproximaciones están basadas en las secciones censales utilizando la densidad bruta como variable a explicar. El área de las secciones se toma como variable proxy del suelo residencial ... El método de estimación de los modelos de densidad que hemos presentado es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con alguna excepción. En general, los trabajos se limitan a mostrar el valor de los estimadores y los contrastes de significación individuales, pero los modelos no son validados mediante los estadísticos habituales de contraste de normalidad de los residuos y contraste de la heteroscedasticidad. Tampoco se presentan medidas de evaluación de la capacidad predictiva, ni pruebas de error de especificación.
>
> Martori, 2010

En estas formulaciones, el espacio queda reducido a una única dimensión, la distancia, que en última instancia se pretende trasladar a una estructura de costes. La economía espacial en sus formulaciones ortodoxas no estudia el espacio *real* (el espacio euclidiano en

[3] En cualquier caso, la complejidad de una ciudad tan convencional como Madrid deja en evidencia la enorme simplificación que supone cualquiera de estos modelos. Los traemos a colación en este análisis para mostrar que determinados enfoques aún los mantienen implícitos en su seno, a pesar de su aparente obsolescencia.

[4] Un ejemplo que escapa a esta generalización sería la combinación de gradiente de densidad y anisotropía direccional empleada por Martínez & Martínez (2002) para delimitar el área metropolitana de Valencia.

torno a la superficie terrestre estudiado por geógrafos o urbanistas, entre otros) más bien genera un espacio propio, una abstracción construida a partir de un conjunto de distancias generadoras de costes, que pueden coincidir más o menos con las distancias existentes en el espacio real. Por el contrario, un análisis del área metropolitana de Madrid desde la geografía o el urbanismo, cuyo objeto de estudio es el propio espacio, comienza por la identificación de áreas de naturaleza distinta (urbanos frente a no urbanos, muy densos frente a poco densos, etc.) y por su distribución relativa dentro del minúsculo sector de la superficie terrestre en estudio; sólo cuando cuenta con esta caracterización inicial pasa a buscar posibles factores y modelos explicativos. La disparidad de los resultados tiene, por tanto, su origen en la metodología empleada, y ésta en los objetivos de cada investigación.

Reducir la descripción de un área urbana a un gradiente de densidad implica opacar muchos matices y mitigar muchas discontinuidades que constituyen precisamente el foco de interés de los estudios geográficos o urbanísticos, pero a cambio puede ofrecer un esquema explicativo útil. El hecho de que la densidad alcance sus valores máximos en las partes centrales del área urbana y vaya descendiendo hacia la periferia forma, en última instancia, surge de la propia definición de ciudad, esto es, un elemento de mayor densidad que el territorio *rural* que la rodea. El gradiente de densidad, al desdibujar los accidentes geográficos e históricos que matizan el comportamiento de cada área urbana concreta, saca a relucir que la ciudad es tal y como la hemos definido. Sin embargo, que la transición del centro urbano al territorio rural sea una función continua y derivable es producto de la conceptualización subyacente y del método empleado para el análisis de los datos. No es posible discernir a partir de este modelo si las menores densidades de la periferia se deben a que los tejidos urbanos son menos densos o a que haya mayor proporción de terrenos sin urbanizar. Sin embargo resulta de relativo interés un aspecto aparentemente secundario de estos análisis: la evolución en el tiempo del modelo. Según los datos de Clark (1951), posteriormente confirmados por diversos trabajos, incluyendo el que aquí usamos de referente para Madrid (MARTORI, 2010), el crecimiento de la ciudad conlleva una reducción de la densidad en las áreas centrales y una densificación de las áreas periféricas, con una expansión de su límite exterior. De nuevo hay varias explicaciones posibles para este fenómeno, que se pueden observar en diverso grado en distintas ciudades.

La reducción de la densidad puede producirse por una terciarización de las áreas centrales, por su abandono como espacio residencial por las clases medias y altas, por la expulsión de las clases bajas en un proceso elitización o gentrificación, o por una obsolescencia de la edificación o las infraestructuras. Es significativo que esta pauta sea recurrente a pesar de las grandes divergencias observables en los procesos individuales; aunque también hay que señalar que en el caso concreto de Madrid, entre 2001 y 2007, como se comentó más arriba, no se produce tal reducción.

El aumento de la densidad en la periferia puede producirse por un aumento en la densidad de los tejidos periféricos, pero parece más probable que se deba a la incorporación de tejidos no urbanizados previamente. En todo caso, nos ofrece una cierta confirmación de la dinámica descentralizadora que acompaña la madurez de las ciudades (SCHNORE, 1957; INGRAM, 1998). En cierto modo, resulta lógico que la mayor actividad inmobiliaria tenga lugar en el borde urbano, donde aún quedan grandes espacios disponibles, y que el centro urbano asuma cada vez un papel más adaptado a las características específicas que ha heredado del proceso histórico, ya sea concentración de patrimonio, diversidad de usos, disponibilidad de infraestructuras, u obsolescencia edilicia.

2.3.2.2. Ciudades colombianas

Las ciudades colombianas son un ejemplo de una distribución alternativa de la densidad de población dentro de un área urbana, representativos de las ciudades de países en vías de

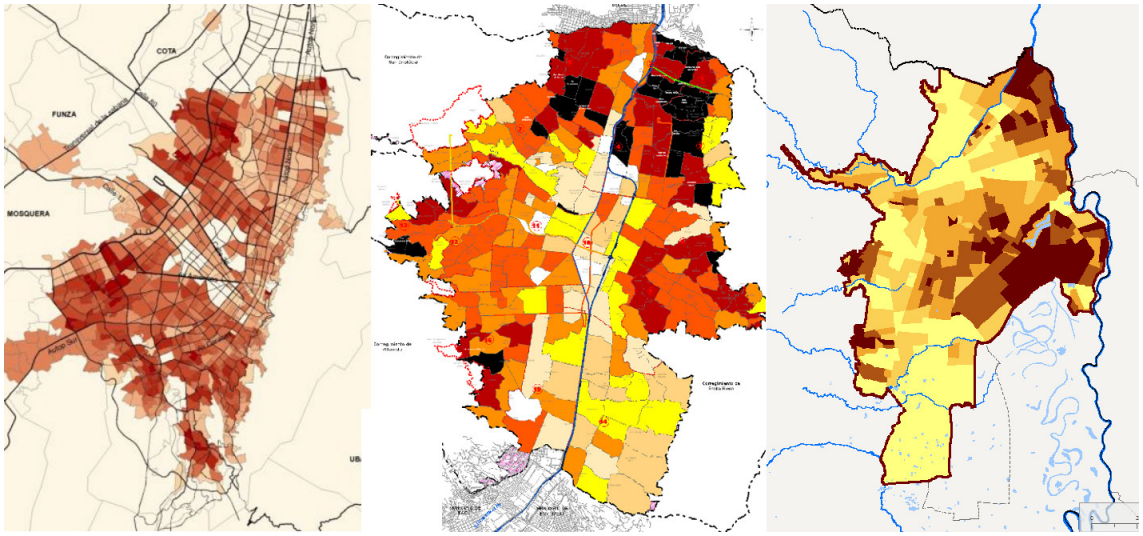


Figura 2.9: Densidades urbanas en Bogotá, Medellín y Cali (Colombia)
Fuente: Secretaría Distrital de Planeación (SDP); Programa Medellin Ciudad Inteligente (MDE); Observatorio IDESC

desarrollo, aunque también con características específicas propias. En las tres principales ciudades de Colombia es posible observar una pauta muy específica de distribución de las densidades de población (Figura 2.9): los valores máximos de densidad aparecen en ciertos sectores del borde urbano, mientras que la porción central de la ciudad ofrece una amplia zona de bajas densidades.[5]

Podríamos forzar el esquema del gradiente de densidad para encajarlo en este contexto, con una zona central de baja densidad especialmente grande y un descenso de la densidad un tanto brusco en el borde exterior de la ciudad, pero de nuevo resulta mucho más clarificador acudir a un modelo sectorial, y a un modelo específicamente desarrollado para describir las especificidades de las ciudades del Tercer Mundo (Ford, 1966, véase Figura 2.7). Las ciudades de los países menos desarrollados presentan una espacialidad específica donde se superponen estructuras económicas, sociales y políticas más o menos *modernas* reflejo de las complejas sociedades que albergan. Estas peculiaridades tienen un reflejo en términos de densidades urbanas que se vienen estudiando desde hace tiempo (Amato, 1970), pero que han tenido un nuevo desarrollo en las últimas décadas. Hay numerosos factores que intervienen en la reciente e intensa densificación de la periferia de las ciudades colombianas, que van desde las (escasas) inversiones en infraestructuras hasta el desarrollo de nuevos productos inmobiliarios, sin embargo parece que las dificultades en el transporte serían la principal causa que ha desalentado la suburbanización de las clases medias, mientras que una relativa seguridad jurídica ha fomentado la densificación de los barrios informales periféricos (Jiménez & Torres, 2014), reforzando ambos procesos la creación de un cinturón perimetral de altas densidades que sólo se ve interrumpido en aquellos sectores ocupados por las residencias más elitistas, y que contrasta con un relativo vacío suburbano.

En cualquier caso, la alta densidad de los sectores periféricos es el resultado de procesos de densificación muy distintos (Rincón, 2004). Encontramos áreas que son el resultado del crecimiento orgánico de barrios informales consolidados, y nuevos productos inmobiliarios

[5] Aunque sólo se muestran los datos del municipio central, en Bogotá el desarrollo metropolitano es muy limitado (frente al gran tamaño del municipio central), mientras que en Cali y Medellín viene a reforzar los esquemas del municipio central. En la cuarta ciudad en tamaño del país, Barranquilla, no se observa tan claramente este patrón, mientras que las ciudades medias ofrecen una gran diversidad de situaciones.

para las clases medias consistentes en condominios o torres de gran altura (especialmente en Bogotá y Medellín, donde la presión de los precios inmobiliarios es mayor), a veces en áreas específicas de la ciudad, a veces conviviendo muy próximos unos a otros. Los valores de densidad nos dicen muy poco de estas realidades que se comportan de forma muy distinta en relación con el resto de la ciudad, por ejemplo, en el índice de motorización y la dependencia respecto del automóvil privado (muy bajos en el caso de los barrios informales, muy altos en los condominios de clase media).

En definitiva, la densidad es un indicador extremadamente simplificador que es preciso manejar con suma cautela. Hay que tomar conciencia de sus posibilidades y limitaciones, y adecuar el método de cálculo, especialmente en cuanto a la elección de las unidades de medida, al objeto del análisis.

Capítulo 3

Delimitación de áreas urbanas

Al hablar del tamaño de una ciudad no solemos ser conscientes de las dificultades que entraña esta expresión. Intuitivamente calificamos las ciudades en las que vivimos o que conocemos como grandes o pequeñas a través de una serie de percepciones que, sin embargo, no fijan sus límites con una mínima precisión. ¿Hasta dónde llega la ciudad en la que vivimos? A pesar de que los límites legales y administrativos suelen estar definidos con precisión, nuestra propia percepción de lo urbano, de lo que es propio de la ciudad, nos indica que algunos espacios dentro de la ciudad carecen sin embargo de muchas de los atributos que caracterizan los espacios urbanos; al mismo tiempo, nos sorprendemos de los atributos urbanos que van adquiriendo espacios más allá de los límites administrativos de la ciudad.

Las dificultades que siente cualquier habitante de la ciudad contemporánea para distinguir con claridad lo que es urbano de lo que no lo es, ilustra perfectamente el reto que afrontamos al intentar delimitar con precisión las ciudades: hay criterios divergentes y a veces contradictorios entre sí. Además, como hemos visto anteriormente, el comportamiento de las periferias urbanas resulta crítico a la hora de realizar cualquier cálculo de densidad urbana, por lo que la inclusión o exclusión de las áreas de borde resulta una cuestión metodológica clave. En todo caso, para localizar los límites de un objeto resulta imprescindible tener claro, en primer lugar, su naturaleza, y gran parte de los problemas que encontramos al aplicar un método de delimitación residen en una inadecuada conceptualización de lo que denominamos ciudad o área urbana.

3.1. Definición de lo urbano

> ciudad. (Del lat. *civitas, -atis.*)
>
> f. Conjunto de edificios y calles, regidos por un ayuntamiento, cuya población densa y numerosa se dedica por lo común a actividades no agrícolas.
>
> f. Lo urbano, en oposición a lo rural.
>
> Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 22a. edición

La definición que nos da el diccionario de uso corriente nos permite vislumbrar la diversidad de atributos que definen el concepto ingenuo de ciudad: una forma física («conjunto de edificios y calles»), una forma jurídica («regidos por un ayuntamiento») y una realidad demográfica («población numerosa»), geográfica («densa») y económica («actividades no agrícolas»), que además se opone a otra realidad («lo rural»). Todas estas cuestiones se podrían considerar de *sentido común*, es decir son compartidas por el común de las personas sin entrar a reflexionar en profundidad sobre su sentido último, incluso sus posibles

contradicciones. El sentido común tiene un importante carácter pragmático, se adapta a la realidad inmediata y raras veces entra a analizar casos difusos, por el contrario sus esfuerzos se centran en definir arquetipos que permitan emitir juicios rápidos y útiles para las necesidades cotidianas. Sin embargo, para *delimitar* es imprescindible entrar a analizar los límites entre lo urbano y lo no urbano, especialmente allí donde sean menos claros; una delimitación precisa requiere definir los criterios de inclusión/exclusión en la categoría, y una delimitación que pretendamos extrapolable a otros contextos probablemente requiera un cierto grado de abstracción.

La necesidad de una delimitación precisa surge del ámbito administrativo. En nuestro contexto jurídico, la entidad urbana debe estar claramente definida espacialmente, pues hay normas distintas que aplicar según la naturaleza (urbana o no) de cada espacio. Las reglas a aplicar para la realización de esta delimitación pueden ser absolutamente contextuales, ya que se trata de resolver una problema muy concreto (por lo general las situaciones complejas se resuelven mediante mecanismos [*ad hoc*]), pero en ningún caso deberían ser ambiguas. En este sentido, Naciones Unidas, al presentar sus estadísticas sobre población urbana, define ésta como aquella que reside en áreas urbanas, y éstas a su vez se definen según los criterios de cada país (UNSTAT, 2003) que difieren, y mucho, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos (Capel, 1975; UNSTAT, 2010). Como consecuencia, se están agrupando como *urbanas* áreas muy diversas, al tiempo que dentro de estas áreas también se abstraen las diferencias que pueda haber entre las distintas poblaciones que la habitan. La precisión de la matemática, de la delimitación de las áreas y de la contabilidad de las personas, en este caso, se construye a partir de una imprecisión conceptual, calificando como blanco o negro toda una gama de grises (Jiménez, 2012a).

Desde un punto de vista académico, especialmente cuando hay pretensiones de generalidad, no es tan relevante el resultado mismo de la delimitación como el precedimiento para llevarla a cabo, es decir, bajo qué criterios definimos lo urbano y cómo se aplican dichos criterios en todo tipo de contextos. En este caso resulta imprescindible partir de una claridad conceptual: ¿cuáles son los atributos de lo urbano? ¿son todos ellos imprescindibles para definir un espacio como urbano? ¿cómo calificar los espacios que cuentan sólo con algunos de estos atributos? Y, en definitiva, ¿qué nos dice esta posible calificación/clasificación sobre las características concretas de cada espacio?

3.1.1. Alcance y dificultades de la definición

> No sólo no pensamos en las reglas de utilización —definiciones, etc.— mientras estamos usando el lenguaje, sino que, cuando se nos pide que indiquemos tales reglas, en la mayoría de los casos no somos capaces de hacerlo. Somos incapaces de delimitar claramente los conceptos que utilizamos; y no porque no conozcamos su verdadera definición, sino porque no hay *definición* verdadera en ellos.
>
> Wittgenstein, 1934:55

El primer problema que nos encontramos al intentar dar con una definición *universal* de ciudad es la propia diversidad de ciudades, pues nuestra definición ha de abarcar no sólo el conjunto de las ciudades actuales, sino también todas las ciudades del pasado. Desde un punto de vista histórico, es evidente que los cambios culturales, sociales, políticos, económicos y técnicos han influido notablemente en la naturaleza de las ciudades. El recorrido que realiza Lewis Mumford (1961) por la historia de las ciudades occidentales nos muestra algunos de estos cambios, y las dificultades que plantea abarcarlas todas ellas bajo una misma definición. Mumford se encuentra muy temprano con una aparente paradoja: al tiempo que considera ciudad y civilización como dos realidades inseparables,

observa la ausencia de ciudades en una de las primeras civilizaciones, el antiguo Egipto. Para mantener su hipótesis debe plantear una forma peculiar de urbanización, una ciudad continua a lo largo de las orillas del Nilo, dispersa y de baja densidad, pero que cuenta con el desierto como muralla defensiva. También la Atenas clásica presenta dificultades: desde una perspectiva contemporánea, su arquitectura y urbanismo se corresponderían más con un precario caserío semi-rural que con la poderosa ciudad que fundó un imperio marítimo y las bases de la democracia y la filosofía europeas. Incluso los casos más prototípicos de las ciudades de la antigüedad helenística (incluyendo la Roma imperial) o de las ciudad medievales, difieren considerablemente entre sí en cuanto a su organización política y económica. Para salvar esta diversidad, Mumford debe acudir a una definición que se abstrae de la forma y se centra en la función:

> Más que una masa de estructuras, la ciudad es un complejo de funciones interrelacionadas y en constante interacción; no sólo una concentración de poder sino una polarización de la cultura.
>
> Mumford, 1961:109

Este ejemplo nos ilustra sobre las dificultades que nos encontramos igualmente al intentar conceptualizar la realidad urbana contemporánea. Nuestras ciudades tienen, cada una, su propia historia y han cambiado en mayor o menor medida también en función de su exposición a las tendencias globales. Nos encontramos con pequeñas ciudades de provincia que siguen ejerciendo el papel de cabeza administrátiva y comercial de comarcas netamente rurales, otras que han crecido hasta tamaños descomunales, mutando a nuevas formas de urbanización, y otras que sin crecer tanto, se han visto envueltas o absorbidas por el crecimiento de ciudades vecinas. Ciudades que se han subido a cada nueva ola de innovación técnica, otras que se han hiper-especializado, otras que parecen haberse quedado estancadas bajo una lenta e inexorable decadencia. Y todo ello dejando huella en términos de patrimonio urbano o arquitectónico, tradiciones culturales, estructuras políticas y sociales, que han llegado al presente en mayor o menor medida, conviviendo con las transformaciones más recientes.

3.1.1.1. Lo urbano frente a lo rural

> La ciudad como tal no existe más que por contraste con una vida inferior a la suya; es una regla que no admite excepciones, ningún privilegio puede sustituirla. No hay una ciudad, por pequeña que sea, que no tenga sus pueblos, su parte de vida rural anexionada, que no imponga a su «campiña» las comodidades de su mercado, el uso de sus tiendas, de sus pesos y medidas, de sus prestamistas, de sus juristas, e incluso de sus distracciones. Para ser, necesita dominar un espacio, aunque sea minúsculo.
>
> Braudel, 1979a:420-421

> La ciudad existe en tanto que hay una no ciudad que la rodea, creada por ella misma con tanta o más precisión que el espacio central, la ciudad negada, periferia, borde, alfoz, suburbano, arrabal o extramuros. La línea que separa estos dos espacios señalando el «hasta dónde» y «desde dónde» de sus normas, leyes y ordenanzas, resume mejor que ningún otro elemento la idea de ciudad deseada, al excluir o rechazar de forma expresa lo que en cada momento ... se considera como no ciudad.
>
> Gavira, 1996:44

> La dualidad campo/ciudad estaba asociada, como toda formación espacial, a determinadas estructuras sociales y a coyunturas históricas concretas. Aquellas coyunturas han desaparecido y continuar utilizando esta dualidad como categoría de descripción y análisis es un anacronismo.
>
> Nel·lo, 1998:48

La ciudad surge como una realidad distinta y con características específicas que la diferencian del entorno, que pasa a englobarse, por oposición, en una nueva categoría: *lo rural*. (Si resulta complicado definir lo urbano, mucho más lo es intentar definir lo rural, con toda su diversidad.) Es normal que una civilización tan marcada, incluso definida, por la urbanización enfatice esta distinción entre lo urbano y lo que no lo es. Sin embargo, esta oposición tan nítida oscurece una realidad mucho más diversa al interior de cada categoría. Lo urbano se define por un conjunto de atributos diversos (como vimos arriba) que incluyen aspectos materiales, sociales, políticos y económicos; automáticamente lo rural se define por la ausencia de estas propiedades. Sin embargo, al ser un conjunto heterogéneo de atributos, resulta posible, cuando no habitual, que determinados espacios presenten sólo algunos de ellos, y que además lo hagan con intensidades variables. Más que dos realidades concretas, lo rural y lo urbano se corresponden con dos estados ideales (en el sentido de Max Weber) que tal vez sirvan para describir dos polos extremos, pero difícilmente las situaciones intermedias, que mostrarían en mayor o menor medida atributos de ambos, formando un *continuum* urbano-rural (Sorokin & Zimmerman, 1929) donde la frontera entre lo urbano y lo rural sólo puede esbozarse de forma borrosa, o delinearse de forma arbitraria.

Al intentar formalizar una definición de lo urbano nos vemos obligados a partir de un conjunto de entidades reconocidas como tales y seleccionar los atributos específicos que las hacen urbanas (o las distinguen de lo rural). Sin embargo, como vimos en el caso de la revisión histórica de Mumford, o como veremos a continuación con una revisión de las formas urbanas contemporáneas, es posible que no haya ningún atributo que por sí mismo permita acotar con precisión el concepto (por estar presente en todos los ejemplares de *lo urbano*), sino un conjunto de atributos compartidos y combinados de distinta forma en cada ejemplar (una *semejanza de familia* en la denominación de Wittgenstein). En este sentido podemos definir el grado de *urbanidad* de un espacio en función del número de atributos presentes, o jerarquizar dichos atributos y decidir que algunos de ellos son imprescindibles para definir lo urbano y obtener una delimitación precisa.

En cualquier caso, estas dificultades definitorias se han hecho patentes recientemente. En el pasado, se podía discutir sobre el carácter más o menos urbano de una aglomeración (o sobre las características específicas de su urbanidad), pero casi nunca sobre sus límites espaciales. Las ciudades eran espacios de proximidad y con frecuencia tenían una delimitación clara y precisa, a través de una muralla o de un recinto donde era de aplicación una normativa específica (legal, fiscal, política). Sin embargo las transformaciones que ha sufrido la forma urbana han desbordado sus límites espaciales, expandiéndose de forma controlada y, lo que es más conflictivo en nuestro caso, contaminando de *urbanidad* las áreas rurales.

3.1.2. Transformaciones urbanas

> Las familias crean sus propias "ciudades" a partir de los destinos que realizan ... *La estructura creada por esos destinos representa "la ciudad" de para cada familia o individuos concretos.* ... La nueva ciudad es una *ciudad a la carta.* Está compuesta por tres tipos de redes superpuestas ... La red de los hogares se compone de los lugares que forman parte de la vida familiar y personal ... La

> red de consumo comprende los centros comerciales, hipermercados, lugares de ocio y quizás segunda residencia . . . La red de producción incluye los lugares de empleo de uno o ambos cónyuges y los ofertantes que esas empresas relacionan . . . Cada una de esas redes tiene su propia lógica espacial.
>
> FISHMAN, 1990, citado en ROCA, 2003:18

Aquello que llamamos ciudad, tanto en la vida cotidiana como en el marco de las disciplinas académicas que se ocupan de la realidad urbana, se ha visto transformado profundamente, no sólo en los últimos siglos (a raíz de la Revolución Industrial), sino también en las últimas décadas. Primeramente rompió el recinto que solía separarla del territorio circundante y creció hasta una escala pocas veces imaginada; aún así, durante muchas décadas siguió teniendo una continuidad física que, sin embargo, parece haber perdido en las últimas décadas del siglo XX. ¿Hasta dónde llega la ciudad? No es fácil decirlo, entre otras cosas, porque su tradicional definición parece haber dejado de hacer referencia a la realidad que seguimos llamando (tal vez con obstinación) ciudad:

> Pienso que es importante reconceptualizar la cuestión urbana no como un problema de estudiar unas entidades casi naturales, llámense ciudades, suburbios, zonas rurales o lo que sea, sino como algo de esencial importancia en el estudio de procesos sociales que producen y reproducen espaciotemporalidades que son a menudo de tipo radicalmente nuevo y distinto.
>
> HARVEY, 1996:53

Patrick GEDDES (1915) fue uno de los primeros en señalar que las tradicionales ciudades habían sido transformadas de forma profunda por la revolución industrial. Su crecimiento no sólo había desbordado sus límites tradicionales, sino que había provocado la fusión de ciudades en una nueva realidad, que denominó *conurbación*, donde desaparecía cualquier separación *rural* entre ciudades bajo la apariencia de un continuo urbano. Esta nueva forma no tenía nada que ver con las ciudades clásicas nacidas de la unión de asentamientos agrícolas (como la propia Roma), que generaban un nuevo recinto incorporando los recintos de cado uno de los asentamientos previos, pues lo característico del caso era precisamente la ausencia de recinto, de límites reconocibles entre las antiguas ciudades, y entre la conurbación y el espacio circundante, así como la ausencia, en la mayoría de los casos, de una entidad jurídica encargada de la gobernanza de la nueva realidad urbana. Lewis MUMFORD (1938) siguió el camino delineado por su maestro Geddes y procedió a describir los mecanismos que hacían posible este crecimiento que él consideraba monstruoso: una organización burocrática capitalista que permitía la captación de recursos del resto del mundo para alimentar a la *megalópolis* y que un severo autoritarismo para mantener el orden interno. Ambos autores toman claro partido contra estas nuevas formas urbanas y sus consecuencias negativas, ecológicas y sociales, sin embargo poco a poco se irá asumiendo el contenido descriptivo despojándolo de la crítica. Jean GOTTMAN (1957) habla de *megalópolis* en términos completamente neutros para describir el continuo urbano generado en la región nororiental de Estados Unidos, que va desde Boston al note, hasta Washington al sur, incluyendo Nueva York y Filadelfia entre otras numerosas metrópolis menores, una conurbación con una longitud total de unos mil kilómetros y una población total de 30 millones (con cifras de 1950). Desde entonces se ha popularizado la denominación para referirse a grandes extensiones urbanizadas donde las ciudades originales se desdibujan dentro de una gran mancha urbana.

En la década de 1970 se constató un cambio en los patrones de crecimiento demográfico de las grandes áreas urbanas de los Estados Unidos, por el que el mayor crecimiento se había desplazado desde las grandes áreas metropolitanas hacia otras áreas periféricas,

lo que se denominó proceso de *contraurbanización* (BERRY, 1976). Hubo a partir de ese momento cierta controversia sobre el significado exacto del concepto y el alcance real del proceso que ese estaba dando (Arroyo, 2001). ¿En qué medida este crecimiento suponía un nuevo tipo de urbanización, o el simple crecimiento de las tradicionales áreas metropolitanas más allá de los límites reconocidos? En paralelo en Francia empezaba a hablarse de "rururbanización" (BAUER & ROUX, 1976) para describir la progresiva incorporación de atributos y habitantes urbanos a las áreas rurales, dificultando más aún la diferenciación y delimitación de los nuevos suburbios, que no sólo se construyen sobre los territorios rurales, sino que cada vez más se integran en los mismos. Finalmente, a la descentralización de las personas también le ha seguido la descentralización de los empleos, los equipamientos y otros elementos típicamente urbanos. Esta ciudad periférica (que podría ser la *edge city* de GARREAU, 1991 la *hyperville* de CORBOZ, 1994 o la *metápolis* de ASCHER, 1995) no se constituye como un nuevo centro en la periferia, sino como una oferta dispersa de servicios, accesibles a través de la red de autopistas, que permiten al habitante del suburbio evitar por completo los centros urbanos. Se trata de una ciudad reticular (DEMATTEIS, 1991), que no se organiza tanto en torno a un centro como en forma de red, ya sea jerárquica, multipolar o incluso equipotencial, conduciendo a una creciente indiferencia locacional.

Estas nuevas realidades urbanas presentan diferencias significativas respecto de las ciudades tradicionales. Se ha hablado de una *ciudad dispersa* (MONCLÚS, 1998; FONT, 2007), pues los elementos que antes se concentraban en un único espacio acotado ahora se distribuyen de forma discontinua por un territorio mayor; o de una *ciudad difusa* (INDOVINA, 1990), pues los atributos de lo urbano ya no se encuentran concentrados sino difuminados (no por ello ausentes) en el conjunto del territorio; o de una *ciudad de baja densidad* (INDOVINA, 2007), en contraste con la alta densidad de las ciudades tradicionales.

También se habla de regiones urbanas o de ciudades-región para referirse a estos territorios que, más que situarse bajo el influjo de un potente foco de urbanidad, han incorporado la urbanidad como característica propia, aunque sigan existiendo espacios naturales o agrarios en su seno. Esta nueva realidad no implica tan sólo un cambio cuantitativo, sino cualitativo, que Ramón MARGALEF (2005:218) describe como una «inversión de la topología de la naturaleza humana», por la que los espacios altamente antropizados (urbanizados) adquieren la forma de una red continua, quedando convertidas el resto de las áreas (rurales, naturales) en meros residuos intersticiales. Este proceso también se ha descrito como proceso cancerígeno, caracterizado por «el crecimiento rápido e incontrolado, la indiferenciación de las células malignas, la metástasis en diferentes lugares, y la invasión y destrucción de los tejidos adyacentes» (NAREDO, 2004). En estos nuevos espacios resulta más difícil identificar y acotar las áreas urbanas que aquellas que no lo son (y constituyen una anomalía), lo que añade dificultades a nuestro objetivo de delimitación.

3.1.2.1. La ciudad de los flujos y las redes

Los flujos siempre han estado presentes en las ciudades, de hecho forman parte de su naturaleza. Ya sea como lugar de encuentro, de intercambio, de comercio a larga distancia o de control político sobre otros territorios, las ciudades siempre se han construido sobre una serie de flujos y unas redes que los hacían posibles. El crecimiento desbordado de las ciudades industriales sólo puede sustentarse sobre un eficaz sistema de transporte que traslada mercancías y personas desde y hacia lugares cada vez más lejanos con un coste relativo cada vez menor (Mumford, 1938). Estas son las redes que conectan las ciudades con el exterior y que permiten una acumulación en éstas de personas y riquezas cada vez mayores gracias al control de territorios también crecientes. En todo caso, a pesar de su perfeccionamiento técnico, estas redes no constituyen ninguna novedad cualitativa a la ciudad, al margen de facilitar su crecimiento. El cambio cualitativo lo constituyen las redes técnicas

urbanas que se hacen necesarias para el funcionamiento de áreas urbanas tan extensas; temas como la distribución de agua, energía, mercancías y personas en el interior de las ciudades, así como la evacuación de todo tipo de residuos hacia el exterior, se convierten en enormes problemas que sólo pueden resolverse con soluciones técnicas cada vez más complejas. La red viaria debe adaptarse a un tráfico creciente en volumen y velocidad, es preciso crear infraestructuras específicas para la distribución de agua y energía, así como para la evacuación de residuos, especialmente las aguas residuales. Todo ello se realiza con un enorme costo, pero da como resultado una serie de servicios y elementos de confort que pasan a caracterizar la vida urbana y a convertirse en referente de las aspiraciones de toda la población, no sólo urbana. Este cambio es transcendental porque *lo urbano* deja de identificarse con el aire de libertad para pasar a hacerlo con el agua corriente y la electricidad.

De esta forma, el estallido de las ciudades está íntimamente ligado a la extensión de las redes urbanas:

> Aparece así el carácter absolutamente inédito del acceso generalizado a las redes. ¿Hay que decir todavía redes urbanas? La electricidad, el gas, el automóvil, el teléfono, a los que hay que añadir la televisión, hicieron estallar los límites, en principio urbanos, de las redes técnicas, al acentuar la impresión de servicio para todos.
>
> La significación social del fenómeno es de un orden distinto al del suministro técnico de un simple servicio local. La significación territorial es, también, profundamente diferente, a causa de la generalización fuera del perímetro urbano tradicional. Las *redes técnicas urbanas* se han convertido en *redes* que participan de nuevas implicaciones sociales y de nuevas territorialidades.
>
> Dupuy, 1991:53

Lo urbano, liberado de las restricciones jurídicas por el Estado liberal y de la proximidad impuesta por las limitaciones técnicas, puede crecer en cualquier lugar del territorio, con la única condición de cumplir unos mínimos requisitos de habitabilidad, o de *urbanización*. Esta nueva urbanidad reticular presenta dificultades claras a efectos de delimitación: cualquier punto del territorio puede convertirse fácilmente en urbano simplemente con conectarse a las redes, que suelen tener una huella territorial, pero no necesariamente proporcional a su relevancia. En cualquier caso, aunque todos los espacios del territorio *conectado* cuenten con el potencial de convertirse en urbanos, ¿cuántos de ellos realmente lo son? ¿qué criterios podemos utilizar? ¿estos criterios deben referirse a los atributos de las redes o a los de las áreas a las que sirven?

Otro problema derivado de la urbanidad reticular reside en la discontinuidad de las áreas urbanas, unidas tan sólo por la infraestructura de la red, dando lugar a bolsas urbanas aparentemente asiladas, aunque conectadas a través de redes invisibles. De esta forma cada vez es más difícil identificar el territorio urbano a partir de la exploración visual de un mapa, pues aunque puedan reconocerse las áreas casi nunca son visibles los flujos que las conectan.

3.1.2.2. La ciudad desconectada

Sin embargo, con este nuevo concepto de lo urbano, asociado a las infraestructuras físicas más que a una realidad social o jurídica, surgen nuevas dificultades: al igual que pueden surgir espacios *conectados* en cualquier lugar del territorio, también quedan espacios desconectados y, sobre todo, poblaciones desconectadas (Illich, 1973). Hay un aspecto fundamental que se ha dejado a menudo de lado, generalmente por una excesiva fe en el

progreso: los elevados costes de estas infraestructuras. Las soluciones técnicas complejas suelen requerir altas inversiones en energía y capital tanto para su construcción como para su funcionamiento; estos costes son tales que la generalización de las redes urbanas sólo ha podido realizarse a través de los subsidios públicos, y esto sólo en aquellos países que contaban con cierta holgura financiera. De esta forma, el acceso a la urbanización y a la renta quedan asociados, y de igual manera la distribución geográfica de ambas.

Estos elevados costes son la causa de que las grandes urbes del Tercer Mundo presenten un despliegue bastante limitado de estes redes técnicas. La urbanización en estos países produce una gran concentración de población en áreas que llamamos urbanas pero que comparten pocas similitudes con las áreas urbanas de los países centrales que hemos descrito anteriormente. Si habíamos establecido el acceso a las redes técnicas urbanas como criterio básico de adscripción a la urbanización, en las ciudades del sur la mayor parte de la población urbana quedaría fuera. Si queremos considerar como urbanas a estas ciudades es preciso buscar otro criterio.

> Así pues, lo urbano es una forma pura: el punto de encuentro, el lugar de una congregación, la *simultaneidad*. Esta forma no tiene ningún contenido específico, sin embargo, todo se acomoda y vive en ella. Es una abstracción, pero contrariamente a una entidad metafísica, es una abstracción concreta, ligada a la práctica.
>
> Lefebvre, 1970:124-125

Durante mucho tiempo lo urbano fue meramente lo propio de la ciudad, y ésta se definía por oposición al resto del territorio, ya fuese en términos políticos, económicos, sociales o culturales. Era, por supuesto, una cuestión abierta, una indefinición que requería una respuesta en positivo. ¿Por qué se caracteriza la vida urbana? En el último siglo ha habido numerosos intentos de definición desde lo social (Simmel, 1903; Wirth, 1938, Jacobs, 1961; Lefebvre, 1968 y 1970; Sennet, 1974); aunque con diversos matices y divergencias, todas estas definiciones tienen una semejanza de familia, una serie de aspectos compartidos: lo urbano como espacio de encuentro, de diversidad, de conflicto y negociación entre el individuo y la sociedad, un espacio que combina la socialización con la individualidad. Si observamos las ciudades del tercer mundo podremos ver muchas de estas características en espacios que, por otra parte, apenas cuentan con ninguna de las comodidades de la vida urbana (y sí muchos de sus inconvenientes). Los desplazados acuden a las ciudades, pero allí les esperan unas condiciones de vida en ocasiones más duras que las que dejan atrás; lo que buscan es esperanza, expectativas de mejorar su situación, si no de forma inmediata, al menos a medio plazo. Desde luego en la dinámica económica en que se desenvuelven sus territorios, hay más oportunidades en las áreas centrales que en las periféricas; incluso en éstas puede ser mayor la posibilidad de dar un salto más hacia el centro, hacia los países centrales. Aún así, en la mayoría de los casos la situación material es pésima y para sobrevivir y prosperar en este entorno hostil resultan fundamentales los contactos, las redes sociales informales que cada individuo teje sobre la base de la familia y los paisanos, pero que se extienden más allá:

> Las relaciones sociales resultan cruciales para la supervivencia en estas ciudades. La obtención de vivienda y de trabajo depende del desarrollo de una red social eficaz. De hecho, la característica más sorprendente del pobre urbano es el activismo que manifiesta ante condiciones que aparentemente son desesperanzadoras.
>
> Roberts, 1978:240

Paradójicamente, la ausencia de urbanización y la escasez de oportunidades económicas convierte en imprescindibles los aspectos más genuinos de la sociabilidad urbana. De esta forma, mientras en los países ricos se trasluce una preocupación por la desaparición de la sociabilidad (Sennet, 1970; Putnam, 1995), los países pobres, y específicamente las áreas más vulnerables de sus ciudades, exhiben una riqueza en iniciativas comunitarias y participativas que pocas veces son bienvenidas por las instituciones a cargo de la gestión de la ciudad. Como indica David Harvey (1973), los ricos tienen un control sobre el espacio, a través de los recursos que controlan y de las instituciones que manejan, del que carecen por completo los más pobres; el control sobre sus condiciones materiales de vida lo realizan mediante diversos tipos de controles institucionalizados que van desde la zonificación (Mancuso, 1978) hasta la implantación de las redes urbanas, de las que son sus principales clientes (Dupuy, 1991). Las clases medias solventes, con un menor control sobre el espacio que habitan, al menos pueden trasladarse hacia otras áreas cuando ven degradarse las condiciones de su entorno. Los pobres, por el contrario, se encuentran atrapados en aquellos espacios que quedan disponibles, y no les queda otra opción para mejorar sus condiciones que buscar respuestas imaginativas que no requieran los costosos recursos que implican las soluciones normalizadas de las instituciones.

Cuando existe capacidad de compra y/o capacidad de influencia política, es posible pensar en soluciones individuales para los conflictos urbanos. La opción por la segregación, ya sea por medio de la zonificación o por medio del acceso diferencial a las redes, supone una ruptura del espacio de encuentro, de lo urbano. Aunque Dupuy (1991) insista en el antagonismo existente entre el urbanismo *areolar* de la zonificación funcionalista y el urbanismo *reticular* de las redes técnicas, queda patente que ambos mecanismos se complementan para imponer una segregación social, un desmantelamiento del espacio público y, como consecuencia, una descomposición de lo urbano. La sustitución de la proximidad por la conectividad que permiten las redes se lleva a cabo, al menos en parte, mediante una degradación del espacio público, que pierde sus propiedades como lugar de encuentro para convertirse en mero lugar de paso para el tráfico motorizado, hostil a cualquier otro uso. Hoy en día no sólo es posible sino habitual, residir en la ciudad *sin pisar la calle*, recorriendo en automóvil las distancias que van de un espacio privado a otro, reduciendo el contacto humano directo a aquellos que frecuentan los mismos espacios privados, a aquellos que son iguales. Internet y las redes sociales virtuales, que prometen reinstaurar la sociabilidad perdida en el espacio real y físico, no hacen más que seguir este mismo esquema, poniendo en contacto a personas iguales, con los mismos intereses, al margen de su localización geográfica; del mismo modo que la televisión o la radio, se convierten en un medio de hacer innecesario el espacio público como lugar de encuentro y sociabilidad, eliminando toda posibilidad de sorpresa y ofreciendo una seguridad basada en el aislamiento, igual que las denostadas áreas suburbanas (Sennet, 1970). El territorio percibido desde la lógica de las redes se conforma a través de una sucesión de *no-lugares* (Augé, 1992) caracterizados por un único uso posible, perfectamente normalizado en el correspondiente contrato, que no puede ser apropiado por el individuo, pero que ofrece una gran seguridad: basta con seguir las instrucciones para obtener el *producto* deseado.

> El barrio no ha desaparecido como territorio para todas las actividades y para todas las personas que habitan en él. Encuestas y trabajos hechos en el marco de operaciones de *desarrollo social* muestran que existen *cautivos* del barrio (inmigrados, personas sin coche, ldots) para los que el pequeño centro comercial y los lugares que lo rodean constituyen el único espacio social, el único verdadero territorio más allá de la vivienda.
>
> Dupuy, 1991:69

Lo urbano, en su sentido social y político, ha quedado limitado a sustitutivo de la *urbanización* para aquellos que no pueden permitírsela, igual que la economía informal es el sustitutivo de un empleo en el mercado laboral formal con sus seguros y demás servicios asistenciales asociados. Los campesinos aspiran a trasladarse a la ciudad igual que los habitantes de las favelas sueñan con las comodidades de los barrios ricos. Las ventajas materiales del despilfarrador estilo de vida de los ricos son incontestables; el único problema es que están basadas en la miseria ajena y, por su propia naturaleza, no pueden llegar más que a una minoría. Desde un punto de vista espacial, no resulta sorprendente que, a pesar del papel de las ciudades como nodos de poder y de acumulación imprescindibles para el funcionamiento del capitalismo global (Veltz, 1996; Storper, 1997), y su indiscutible poder de atracción, los ideales que mueven a la mayoría de la población son *anti-urbanos*, basados en un aislamiento hiper-tecnificado respecto del conflicto que necesariamente constituye el espacio público urbano (lugar de encuentro de lo diverso) en una sociedad tan desigual.

3.1.3. Prototipos urbanos

> Esta ausencia de frontera determina que el ecosistema urbano tan sólo pueda ser definido, delimitado, en función de un gradiente de *urbanización*. Gradiente de intensidad de edificación, de extensión e influjo de las infraestructras de comunicación; gradiente de actividad y estructura económica, de movilidad de mercancías y de personas; gradiente, en suma, de artificialización del medio, así como de impacto ecológico.
>
> ROCA, 2003:30

La transformación de las formas tradicionales, tanto urbanas como rurales, y la creciente dificultad para trazar una frontera nítida entre ellas ha llevado a plantear la existencia de un gradiente que permita redibujar la frontera, aunque sea de forma borrosa, sin tener que renunciar a ambos conceptos. Sin embargo, las contradicciones existentes al interior de cada categoría dificultan el éxito de este planteamiento. En este sentido, el hecho de que ambos conceptos sean, en última instancia, atributos aplicables a un espacio o territorio, añade complejidad al análisis. Cuando encontramos un territorio que muestra características tanto urbanas como rurales, ¿nos encontramos simplemente ante una interfase entre territorios urbanos y territorios rurales puros, o ante una realidad distinta y nueva?

Siguiendo la teoría de los prototipos, enunciada en su forma clásica por Eleanor ROSCH (1975 y 1978), podemos observar que las categorías *urbano* y *rural* no se definen a partir de una frontera nítida, sino a partir de un elemento focal que reúne un conjunto de propiedades que responden al ideal de la categoría. La adscripción del resto de elementos a una categoría se realiza por su semejanza a estos ejemplos ideales o prototipos. En ocasiones contamos con un elemento prototípico que sirve como ejemplo vivo de la categoría, aunque es más común que el prototipo resulte de un sumatorio de atributos que ningún elemento individual contiene en su totalidad.

Al intentar definir la categoría *urbana* acudimos a ejemplos históricos y contemporáneos y tratamos de extraer los elementos esenciales que cumplen todas las ciudades reconocidas como tales. Sin embargo, nos encontramos con serias dificultades: por una parte, la ciudad viene definida por un conjunto muy heterogéneo de atributos sociales, económicos, políticos, espaciales y físicos; por otra parte, de forma quizá más conflictiva, los distintos ejemplos parecen no cumplir estos requisitos de la misma forma. Son evidentes las enormes diferencias entre las grandes ciudades globales y las pequeñas ciudades agrícolas del Tercer Mundo, en términos económicos, sociales, políticos, espaciales, etc. al tiempo que también somos capaces de reconocer ciertas similitudes muy básicas y abstractas. Para incluir en la misma categoría a Nueva York y una ciudad anónima de la frontera agrícola

de la Amazonía probablemente haya que recurrir a la definición funcional que proponía Lewis MUMFORD (1961): la ciudad como lugar de encuentro, ya sea de la élite financiera global, o de un puñado de colonos y aventureros del Amazonas. Sin embargo, la ciudad va más allá del ágora, para reconocer la extensión y los límites de la ciudad nos ayuda en muy poco conocer el foco central, necesitamos además definir las reglas de semejanza que deben cumplir los ámbitos periféricos para poder ser considerados parte de la ciudad.

Para definir el foco central de la categoría de lo urbano no disponemos de un prototipo, sino al menos dos: un prototipo socio-económico y otro fisico-espacial.

En origen, la ciudad se caracteriza, más que por sus edificios o sus calles, por las actividades que se realizan en su seno; ya sea centro religioso, mercado agrícola, o bolsa financiera, en torno a estas actividades atractoras surge una economía dedicada a proveer de productos y servicios especializados. La economía urbana se define como una economía especializada y enfocada hacia el mercado, frente a una economía rural generalista y sólo marginalmente interesada en el mercado. Este foco económico en la especialización otorga una creciente importancia al oficio y la habilidad individual; frente a la economía doméstica y comunal del mundo rural, los oficios especializados generan una nueva forma de organización social. La combinación de estos factores debilita la estructura del grupo familiar, que en el mundo rural tiende a organizarse de forma autárquica aprovechando las complementariedades de sus miembros, fomentando al creación de grupos sociales que basan su éxito económico en la especialización dentro de un mercado de mayor alcance. La sociedad urbana ofrece mayor margen de maniobra al individuo al generar una multiplicidad de redes sociales y económicas que compiten y se complementan entre sí, frente al *totalitarismo* de la sociedad rural y los grupos familiares. Finalmente, esta nueva sociedad genera nuevas formas de gobernarse a sí misma y, sobre todo, de relacionarse con su entorno, añadiendo una capa política a todo el entramado económico y social.

Las necesidades funcionales de la ciudad recién creada generan un espacio específico, que podríamos describir como denso y bullicioso, especialmente desde el punto de vista del habitante rural. Partiendo de la necesidad de poner en contacto a un gran número de personas y actividades, la forma urbana se ha caracterizado históricamente por la densidad. La estrecha calle-corredor parece la forma mínima de garantizar la circulación en tejidos cada vez más densos en edificación y en actividad, mientras que la plaza es la infraestructura necesaria para acoger a un flujo siempre cambiante de mercaderes, clientes o simples curiosos. De igual modo, las sucesivas transformaciones de estos espacios deben tener en cuenta el patrimonio previamente consolidado para ir adaptándolo a los nuevos usos y necesidades, incluyendo los requerimientos surgidos del propio crecimiento en tamaño y densidad de la ciudad.

Estas dos descripciones, que pueden parecer algo bucólicas y sin duda lo son, no responden tanto a la realidad de las ciudades como a la imagen idealizada que tenemos de ellas. Tanto la sociedad como el espacio urbano han cambiado sustancialmente en las últimas décadas, y en gran medida ya no los reconocemos en estas descripciones, sin embargo el principal problema es que ambos prototipos se han dislocado: la sociedad urbana ya no vive necesariamente en un espacio urbano, los espacios urbanos ya no acogen necesariamente a una sociedad urbana. Estos dos conjuntos de atributos, que originalmente tendían a coincidir en un único objeto fisico-espacial claramente delimitable, se han desdoblado en dos prototipos independientes, reclamando ambos la herencia de nuestra antigua percepción de lo urbano.

La fragmentación del espacio urbano y la especialización funcional de sus partes ha generado nuevos territorios que apenas tienen de urbano sus orígenes. Desde un punto de vista social y económico, los polígonos industriales de las periferias urbanas se parecen más a las tierras de labor que a los talleres de las ciudades pre-industriales: son espacios donde se acude a trabajar cada jornada, sin apenas vínculo alguno con el resto de la vida

cotidiana y urbana de las personas. Sólo el grado de antropización del espacio físico y la tecnificación de los procesos productivos emparenta estos espacios con la ciudad y los separa de las tierras de cultivo que siempre existieron en la proximidad e incluso en el interior de la ciudad (Mumford, 1961). En cuanto a las zonas residenciales suburbanas, de nuevo podemos observar cambios profundos en la sociología de estos espacios (Sennet, 1974); en cierta medida la pérdida de la heterogeneidad social propia de los espacios urbanos retrotrae al espacio social rural, homogéneo y opresor, aunque no se pierda del todo el anonimato urbano, ni se recupere tampoco la tradicional solidaridad rural. El espacio suburbano también carece de ciertos atributos del espacio urbano, especialmente en lo que concierne a la densidad, la heterogeneidad de usos o la intensidad del uso del espacio público. ¿Podemos considerar el suburbio una forma degradada de espacio y sociedad urbana, o sería una realidad espacial y social nueva?

En cualquier caso, hay un argumento de peso para considerar que estos y otros espacios especializados siguen siendo urbanos. Aunque cada uno de ellos por separado conforma un espacio muy poco urbano, gracias a la movilidad de las personas todos ellos terminan integrándose en un único espacio vivencial que, en su conjunto, sí reúne todas las características tradicionales del espacio urbano. Sin embargo, hay que señalar que este argumento traslada los criterios desde los espacios hacia las personas: un espacio ya no será urbano tanto en función de sus propias características como del uso que hagan del mismo las personas. Este argumento, además, genera un nuevo conflicto: ¿cómo debemos catalogar los espacios rurales que forman parte de la vida cotidiana urbana de las personas?

Plantear la coexistencia de dos prototipos independientes asociados a lo urbano y sólo parcialmente solapados en el espacio, permite dotar de sentido a la plétora de conceptos y denominaciones de nuevos territorios urbanos y procesos de urbanización (urbanización dispersa, difusa, de baja densidad, suburbanización, contraurbanización, periurbanización, rururbanización, etc.) que se han multiplicado en la literatura (Vicente, 2003), en un esfuerzo clasificatorio que no necesariamente ha venido acompañado de la suficiente clarificación conceptual. Aceptar que forma urbana (el soporte o la infraestructura) y función urbana (el conjunto de actividades soportadas) se han independizado, al menos en parte, dificulta seguir aplicando la vieja dicotomía rural-urbano, pero a cambio permite entender las nuevas configuraciones territoriales como una combinatoria de distintos grados de *urbanización* y *urbanidad*, como podríamos denominar, siguiendo a Jean-Pierre Garnier (2014), a estos dos atributos ahora emancipados de la ciudad tradicional.

Por contra, la nueva naturaleza de lo urbano ha supuesto la pérdida de unos contornos precisos y unívocos, dificultando e incluso imposibilitando la delimitación de las áreas urbanas.

3.2. Métodos para la delimitación

Resulta evidente que este cambio en la geometría de las áreas urbanas dificulta enormemente su delimitación, reduciendo al mínimo la utilidad de las tradicionales fronteras administrativas (Nel·lo, 1998). No se trata, en cualquier caso, de un problema sobrevenido por sorpresa, sino que ya se viene abordando desde la década de 1950 en aquellos países en que la suburbanización fue más precoz, específicamente Estados Unidos.

Josep Roca Cladera (2003) hace una revisión de los distintos criterios empleados para determinar los límites de las áreas urbanas, desde los más sencillos a los más sofisticados, con sus ventajas e inconvenientes. Sus conclusiones son en cierta medida desalentadoras: ninguno de los métodos o criterios disponibles es capaz de delimitar unívocamente las nuevas áreas urbanas, cualquier decisión al respecto resulta siempre convencional y presenta sus inconvenientes e imprecisiones, aunque apuesta decididamente por metodologías que

asuman y valoren la nueva naturaleza del funcionamiento de las ciudades: la creciente importancia de los flujos y las redes frente a los lugares. A continuación analizaremos la evolución histórica de estos métodos, así como las reflexiones y trabajos en torno a esta cuestión, siguiendo el esquema planteado por este autor, para terminar con una revisión de los actuales procedimientos estandarizados a nivel internacional.

3.2.1. Criterios de delimitación

En la tradición occidental, ya sea la Antigüedad Clásica, la Edad Media o la Edad Moderna, la ciudad se definió principalmente a partir de un recinto que establecía los límites de un ámbito con significado religioso, simbólico, jurídico, fiscal o defensivo. Esta definición a partir de los límites convivía con una realidad urbana en términos de centro focal, atractor o irradiador, con un ámbito de extensión más o menos indefinida. Aunque el poder económico, político o religioso de una ciudad fuese mucho más allá de sus murallas, éstas seguían definiendo un estatuto jurídico, y dicho estatuto se situaba en el centro del concepto de ciudad y adscripción a la misma, esto es, ciudadanía.

Los cambios políticos y jurídicos surgidos de la Revolución Francesa hace tiempo que disolvieron gran parte de esta definición a partir del recinto, aunque aún encontramos remanentes en ciertos lugares, como por ejemplo en el planeamiento urbanístico. La pérdida de un estatuto jurídico propio, no ha implicado un debilitamiento de su papel como centro económico y cultural, más bien al contrario, pero ha supuesto una reconfiguración del papel de la delimitación administrativa. Además, las transformaciones físicas y espaciales (expansión, conurbación, suburbanización, etc.) ha dejado en gran medida obsoletas las divisiones administrativas del pasado.

La aplicación de nuevos criterios de delimitación responde a la necesidad de definir ámbitos espaciales más adaptados a las nuevas necesidades de análisis y gestión del territorio. Estas necesidades están relacionadas con la gestión y coordinación de infraestructuras y redes urbanas, cuyo alcance excede con frecuencia los límites administrativos tradicionales, o con el diseño de políticas específicas a la realidad de los distintos territorios. Y estas nuevas necesidades surgen con especial fuerza allí donde el esquema tradicional de urbanización se ha visto modificado más profundamente.

La delimitación tiene un carácter eminentemente práctico, por ello los criterios y procedimientos empleados para la misma se relacionan fundamentalmente con los objetivos perseguidos y con las herramientas y datos disponibles. Conforme van mejorándose la calidad de los datos y los instrumentos de análisis se van abriendo nuevos criterios y métodos más sofisticados.

Los criterios morfológicos son los más inmediatos, los más antiguos y también los más utilizados en la actualidad. Se basan en la tradición de definir la ciudad a partir del recinto dibujado sobre el terreno o sobre un mapa, aunque cambiando el sentido: ahora el recinto se traza no como proyección en el terreno de la ciudad planeada sino como constatación de lo que ya se reconoce como espacio urbano, a través de sus edificios e infraestructuras. Resultan adecuados allí donde la formas urbanas mantienen cierta similitud con las formas tradicionales, especialmente en términos de continuidad, y comenzaron a emplearse explícitamente en la definición de los Distritos Metropolitanos de Estados Unidos (1910) o de las Conurbaciones en Reino Unido (1951). También forman parte de las recomendaciones de Naciones Unidas, dirigidas especialmente a aquellos países que cuentan con una baja capacidad de producción de información estadística, y a nivel europeo se incorporaron a las metodologías empleadas por Eurostat a través del proyecto NUREC, 1994, y posteriormente se han adaptado para la definición de las Áreas Urbanas Morfológicas, de las que se hablará más adelante.

La demografía siempre ha sido una variable esencial para identificar las ciudades a partir del tamaño de los asentamientos, pero sólo ha podido emplearse para la delimitación de éstas cuando se ha perfeccionado la recogida de datos y, sobre todo, su referenciación geográfica. En Estados Unidos, a partir de los datos de densidad de población del Censo de 1940 se definieron los Distritos Metropolitanos, conformados por un núcleo central de alta población y densidad más aquellas divisiones contiguas que también cumplieran unos valores mínimos de población y densidad. Esta definición sólo se mantuvo vigente en Estados Unidos durante un periodo censal, pero ha tenido cierta proyección en Europa (Hall & Hay, 1980; Cheshire & Hay, 1986), donde se ha incorporado en varios proyectos continentales, como GEMACA (1996) o Urban Audit, y en la definición de las Áreas Urbanas Morfológicas.

A partir del Censo de 1950, Estados Unidos comienza a emplear variables socioeconómicas para la definición de las [*Standard Metropolitan Areas (SMA)*], concretamente la composición del empleo, definiendo como urbanos aquellos distritos donde el empleo agrícola fuera inferior a un cierto umbral. Esta nueva definición permitió trazar un mapa completamente nuevo de la urbanización en Estados Unidos (Gibbs & Schnore, 1961) y el mundo (Hall, 1966), pero su periodo de vigencia fue muy corto por la crecientes dificultades para distinguir entre los distintos sectores productivos (por la creciente industrialización de la agricultura o la expansión de la industria agroalimentaria, entre otros) y la continua necesidad de recalcular los umbrales de la definición. En 1964 deja de emplearse como criterio único de definición de las áreas metropolitanas y en 1990 se abandona definitivamente.

La definición de las [*Standard Metropolitan Statistical Areas (SMSA)*] a partir de 1964, con datos del Censo de 1960, supone la incorporación de criterios funcionales, medidos a través de los flujos laborales de la población, sin abandonar totalmente los criterios previos. Previamente se había planteado la distancia al centro urbano como medida del grado de integración metropolitana (Bogue, 1949; Hawley, 1956), y tras la nueva definición propuesta por la Oficina del Censo de Estados Unidos sigue un intenso trabajo de conceptualización del espacio urbano definido a través, no de los elementos fijos en el territorio (edificios, infraestructuras), sino de los traslados de las personas.

Fox & Kumar (1965) proponen las [*Functional Economic Areas*] [Áreas Económicas Funcionales] definidas a partir de la extensión del mercado laboral de las ciudades centrales; Friedman & Miller (1965) hablan de campo urbano como aquel que se encuentra a una distancia de hasta 35 millas de la ciudad central, mientras que posteriormente se relativiza la distancia en función del tiempo de conducción (Friedman, 1968). Berry *et al.* (1968) realizan un análisis de los desplazamientos pendulares del censo 1960, observando que mientras que 66 % de la población de Estados Unidos residía en áreas metropolitanas, esta cifra se elevaba hasta el 87 % si se incluía su [*commuting area*]. Todas estas aproximaciones están conceptualizando el área urbana a partir del mercado laboral y de los desplazamientos diarios (Berry, 1973), o la auto-contención en un ámbito espacial de la oferta y la demanda de empleo (Smart, 1974; Hall & Hay, 1980), y en tales términos comienza a analizarse la metropolitanización y suburbanización del Europa Occidental (Hall & Hay, 1980; Chesire & Hay, 1986; Chesire, 1995). También Eurostat incorpora el concepto a través de las *employment zones* [zonas laborales] para las estadísticas urbanas a nivel de la Unión Europea.

Este recorrido implica una sofisticación conceptual, pero sobre todo una sofisticación de los instrumentos de medición, debido a la creciente importancia de las variables más difíciles de medir, las asociadas a la movilidad de la personas. En paralelo se realiza un intenso esfuerzo de coordinación y homologación metodológica en la recopilación y el procesamiento de los datos estadísticos, sobre todo en Europa a través de Eurostat, la entidad encargada de la información estadística de la Unión Europea, que se prolonga hasta la OCDE para incluir

al conjunto de los países desarrollados. Sin embargo, las dificultades para obtener el mismo nivel de información en otros países implica que gran parte de los trabajos comparativos a nivel global tengan que realizarse con metodologías mucho más simples, acudiendo a fuentes de datos más homogéneas aunque sea a costa de la precisión, como las imágenes por satélite.

3.2.2. Procedimientos de delimitación

Al margen de las diferencias en los criterios específicos, la mayoría de los métodos descritos en la literatura se basan en los datos estadísticos disponibles (más o menos desagregados) y aplican un esquema común:

1. Seleccionar un núcleo central que cumpla una serie de características que lo definen como indiscutiblemente urbano.
2. Añadir al ámbito inicial todas aquellas áreas que cumplen determinados requisitos, generalmente en variables que lo relacionan con el núcleo central.
3. Asegurarse de que el nuevo ámbito definido cumple una serie de requisitos.
4. Finalmente, se puede hacer el método iterativo, repitiendo los pasos 2 y 3 cuantas veces se estime oportuno.

Nótese que este procedimiento encaja perfectamente con la definición de lo urbano en términos de semántica de prototipos que habíamos propuesto en el apartado anterior. La delimitación consiste en la aplicación de un procedimiento para evaluar el alcance espacial de ciertos atributos a partir de un foco central de referencia. Por supuesto, con cada método y con cada variable se suele obtener un resultado diferente, especialmente en el caso de las áreas urbanas más extensas y complejas. Esto no invalida el interés de las delimitaciones, más bien nos permite observar una realidad compleja desde distintas ópticas.

En todo caso hay que distinguir dos tipos de delimitaciones claramente diferenciadas: las de carácter más académico ofrecen un discurso teórico y metodológico más elaborado en tanto que una menor preocupación por los resultados concretos obtenidos, mientras que las realizadas desde las distintas administraciones centran sus preocupaciones por obtener unos resultados concretos y operativos subordinando a este fin pragmático la solidez metodológica.

Roca (2003) propone la ecología urbana como nuevo paradigma capaz de acabar con esta multiplicidad de resultados contradictorios, pero su propuesta no viene acompañada de una metodología para su aplicación. Una metodología realmente abarcadora de la dimensión ecológica de la ciudad es posible que nos llevara, en el contexto actual, a una respuesta inesperada por obvia: que el territorio ecológico de todas las ciudades del mundo termina solapándose y abarcando la práctica totalidad del planeta. Esta vía de investigación puede resultar muy atractiva desde el punto de vista intelectual, pero se desvía en exceso de los objetivos pragmáticos de la delimitación.

3.2.2.1. Estados Unidos

Desde 1950, la Oficina del Censo de Estados Unidos [[*US Bureau of the Census*]] viene proponiendo distintas metodologías para dar cuenta de la cambiante realidad urbana norteamericana. Con cada nuevo Censo se han venido proponiendo un conjunto de definiciones y procedimientos para agrupar de forma coherente las distintas unidades territoriales (US Bureau of the Census, 2010), sobre la presunción de que estas agrupaciones pueden servir para enfocar más adecuadamente las políticas públicas. Sus propuestas tienen un sentido fundamentalmente empírico y pragmático, aunque sus presupuestos conceptuales y

metodológicos han alimentado gran parte de la reflexión académica de las últimas décadas en torno a la cuestión. En primer lugar hay que señalar que las propuestas de la Oficina del Censo se dirigen específicamente a la realidad territorial y administrativa de Estados Unidos, considerablemente homogénea, y que cuando se incumple dicha homogeneidad, como en el caso de Nueva Inglaterra, con un sistema de asentamientos mucho más jerarquizado herencia de la época colonial, no tiene ningún reparo en proponer un método alternativo adaptado a dicha realidad territorial.

La Oficina del Censo plantea métodos diferenciados para distinguir áreas rurales y urbanas (US Bureau of the Census, 2012a), por una parte, y para definir las áreas metropolitanas (US Bureau of the Census, 2012b). Así un área metropolitana puede incluir áreas tanto urbanas como rurales (US Office of Management and Budget, 2010), mientras que un área urbana puede no pertener a ningún área metropolitana. La distinción entre lo urbano y lo rural se realiza mediante criterios demográficos y morfológicos mientras que la definición de área metropolitana tiene una base fundamentalmente funcional, aunque se define siempre a partir de un núcleo urbano. Finalmente se definen las áreas "micropolitanas" como aquellas que cumplen todos los requisitos para ser áreas metropolitanas excepto el tamaño demográfico.

3.2.2.2. Europa

La realidad urbana en Europa en mucho más diversa que en Estados Unidos, y también lo es la organización administrativa territorial y política, así como la recopilación de datos estadísticos. En este caso, el agente clave es Eurostat, la oficina estadística de la Unión Europea, que forma parte de la Comisión Europea, y cuya tarea consiste en proporcionar estadísticas armonizadas para todo el territorio europeo que permitan la comparación entre países y regiones. A lo largo de las últimas décadas se han sucedido diversos proyectos de investigación coordinados desde Eurostat con la finalidad de fijar una metodología de delimitación de áreas urbanas, entre los que cabe destacar NUREC (1994) y GEMACA (1996) como antecedentes directos de los enfoques actuales. El programa ESPON ([*European Observation Network for Territorial Development and Cohesion*]) se encarga en la actualidad de coordinar los trabajos en este ámbito (en 2015 se ha aprobado el programa ESPON 2020 como continuación de los anteriores programas ESPON 2006 y 2013).

Entre las distintas unidades territoriales que maneja ESPON (2014), podemos distinguir dos tipos de unidades morfológicas y otros dos tipos funcionales relacionados con las anteriores.

La áreas urbanas morfológicas ([*Morphological Urban Areas, MUA*]) se definen a partir de criterios demográficos (población y densidad de población) a partir de las unidades administrativas existentes, con diversas correcciones. A partir de ellas se definen la áreas urbanas funcionales ([*Functional Urban Areas, FUA*]), incorporando aquellos municipios que tengan más de un 10 % de trabajadores empleados en el núcleo central. Ambos conceptos son propuestas del [*Institut de Gestion de lÉnvironnement et dÁménagement du Territoire (IGEAT)*] de la [*Université Libre de Bruxelles*].

Por su parte, las zonas de morfología urbana ([*Urban Morphological Zones, UMZ*]) son una propuesta de la Agencia Ambiental Europea y se definen a partir de los datos de cobertura del proyecto Corine Land Cover, como aquellas áreas continuas de tejidos urbanos (además de otros tipos muy específicos; para más detalles véase Milego, 2007) con separaciones inferiores de 200 metros.

Por último, un trabajo coordinado entre Eurostat, el programa Urban Audit y la OCDE ha llegado a una definición armonizada para el conjunto de los países desarrollados: las zonas urbanas ampliadas (Larger Urban Zones, LUZ), que se corresponde en gran medida con el concepto tradicional de Áreas Metropolitanas. Su delimitación sigue un procedi-

miento similar al de las áreas urbanas funcionales, aunque su núcleo inicial no se define a partir de los valores de densidad y población de las unidades administrativas, sino de las celdas de una malla ortogonal de 1 kilómetro de lado.

En definitiva, al igual que la Oficina del Censo de Estados Unidos, Eurostat maneja un doble concepto de lo urbano, morfológico y funcional. Sin embargo, no es tan clara la distinción conceptual entre urbano y rural. Mientras en Estados Unidos las definiciones de lo urbano y de lo metropolitano son independientes (demográfica, morfológica y socio-económica la primera; estrictamente funcional la segunda), en Europa no existe tal separación conceptual, ni tampoco queda claro qué categoría cabe otorgarle a territorios que cumplen algunos criterios y no otros.

Finalmente, hay que señalar que las definiciones que se manejan tienen más de procedimental que de conceptual (Brezzi *et al.*, 2012; Dijkstra & Poelman, 2014). En última instancia la vaga base conceptual apenas es una justificación del preciso procedimiento por el que los distintos territorios se incorporan al núcleo o foco inicial, donde el elemento principal es el movimiento pendular de los trabajadores. Ante todo hay un esfuerzo sistemático por homogenerizar y facilitar la automatización del proceso.

3.2.3. Aplicaciones al caso español

Las áreas metropolitanas en España se formalizan durante el Franquismo a través de organismos de gobierno y gestión de las principales áreas urbanas del país. Sin embargo la Constitución de 1978, que distribuyó las competencias urbanísticas entre municipios y comunidades autónomas, desincentivó su continuidad, al menos en la fórmula integral en la que se habían organizado durante la dictadura. El resultado es que, pese a contar con cobertura en la Ley de Regulación de Bases de Régimen Local, es una figura que prácticamente ha desaparecido, aunque a cambio han surgido diversos organismos especializados en la gestión de diversos servicios de escala metropolitana, especialmente los transportes.

Tras un paréntesis de casi dos décadas, en los últimos años se ha reactivado el interés por el tema y se han multiplicado los trabajos académicos y las iniciativas institucionales, impulsadas principalmente por las demandas llegadas desde Europa para la homologación del sistema estadístico.

En cierto sentido en España existe un pequeño ecosistema de investigaciones metodológicas que adopta las tendencias existentes en Europa, o participa en ellas, o asume enfoques originales. El Cuadro 3.1 presenta un breve resumen de estos trabajos, señalando específicamente las similitudes y diferencias metodológicas. Los dos primeros trabajos se refieren a delimitaciones realizadas desde la administración pública, y aunque hacen explícitos una serie de criterios de delimitación, en realidad no existe una metodología precisa, sino que se basa en gran medida en la opinión de expertos, sin descartar criterios de oportunidad política. El resto de delimitaciones corresponden con trabajos de carácter académico basados en métodos explicitados de forma detallada. Entre ellos, más de la mitad desarrollan distintas variantes de delimitación funcional basada en el mercado laboral.

Cada uno de estos trabajos difiere en cuanto a sus resultados, de modo que se podrían calificar las distintas metodologías como más o menos conservadoras en función de la extensión y el número de áreas metropolitanas obtenidas. Resultan especialmente significativas las diferencias que podemos observar en las distintas delimitaciones funcionales (Figuras 3.1 y 3.2), que no se deben tanto a diferencias en la base conceptual como en los distintos parámetros empleados en la metodología. Al tratarse de métodos básicamente empíricos, el contraste nos permite evaluar en qué medida afecta cada parámetro a los resultados finales.

Cuadro 3.1: Comparación de métodos de delimitación de áreas urbanas españolas

Delimitación	Criterios	Definición inicial	Incorporación	Corrección	Fuente de datos
Ministerio de la Vivienda, 1964	Demográfico Socio-económico	Población	Población Relación económica		
Ministerio de Vivienda, 2010	Demográfico Morfológico Socio-económico	Población	Población, vivienda, usos del suelo, redes de transporte. Empleo en sector servicios	Límites administrativos	CENSO 2001 Padrón 2010
Serrano, 2006	Demográfico Morfológico	Población Delimitación administrativa	Distancia al núcleo principal Población		CENSO 2001
Método CPSV (Roca *et al.*, 2005; Boix, 2007)	Demográfico Funcional	Población	Mercado laboral [interacción >15 %] 4 iteraciones	Continuidad espacial	CENSO 2001
Feria, 2008	Demográfico Funcional	Población	Mercado laboral [interacción >20 %] 3 iteraciones	Población Continuidad espacial	CENSO 2001
Proyecto AUDES (Ruiz, 2011)	Demográfico Morfológico Funcional	Población Cobertura urbana	Mercado laboral [interacción >15 %, traslados >200] 3 iteraciones	Continuidad espacial	CENSO 2001 Padrón 2010 CLC 2006
Roca *et al.*, 2012	Demográfico Funcional	Población Mercado laboral [autocontención >50 %]	Mercado laboral [interacción >1/1000]		CENSO 2001
LUZ, Larger Urban Zones (Goerlich & Cantarino, 2014)	Demográfico Morfológico Funcional	Población Densidad Malla 1 km2	Mercado laboral [interacción > 15 %]	Continuidad espacial	Estadísticas Oficiales Países OCDE
La Caixa, 2011	Funcional	Superficie de venta	Distancia/tiempo de desplazamiento		Distribución Actualidad Anuario de la Distribución
Salom & Albertos, 2010	Morfológico	Densidad de nodos en la red viaria		Espacio urbano construido	Multinet Spain 2007 CLC 2000

Fuente: Fernández *et al.*, 2012 / Elaboración propia

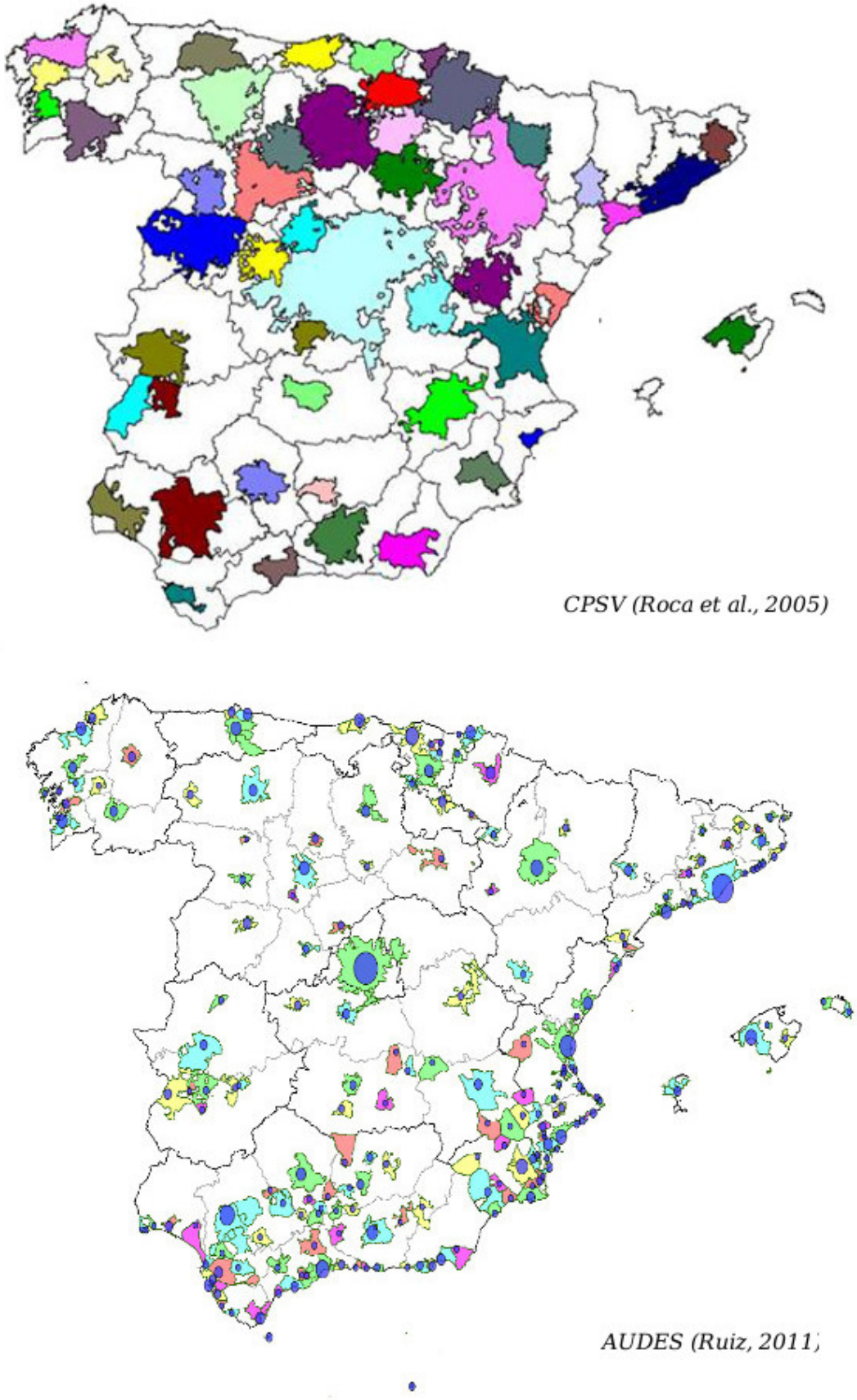


Figura 3.1: Áreas urbanas españolas, delimitaciones funcionales (I)
Fuente: Roca *et al.*, 2005 / Ruiz, 2011

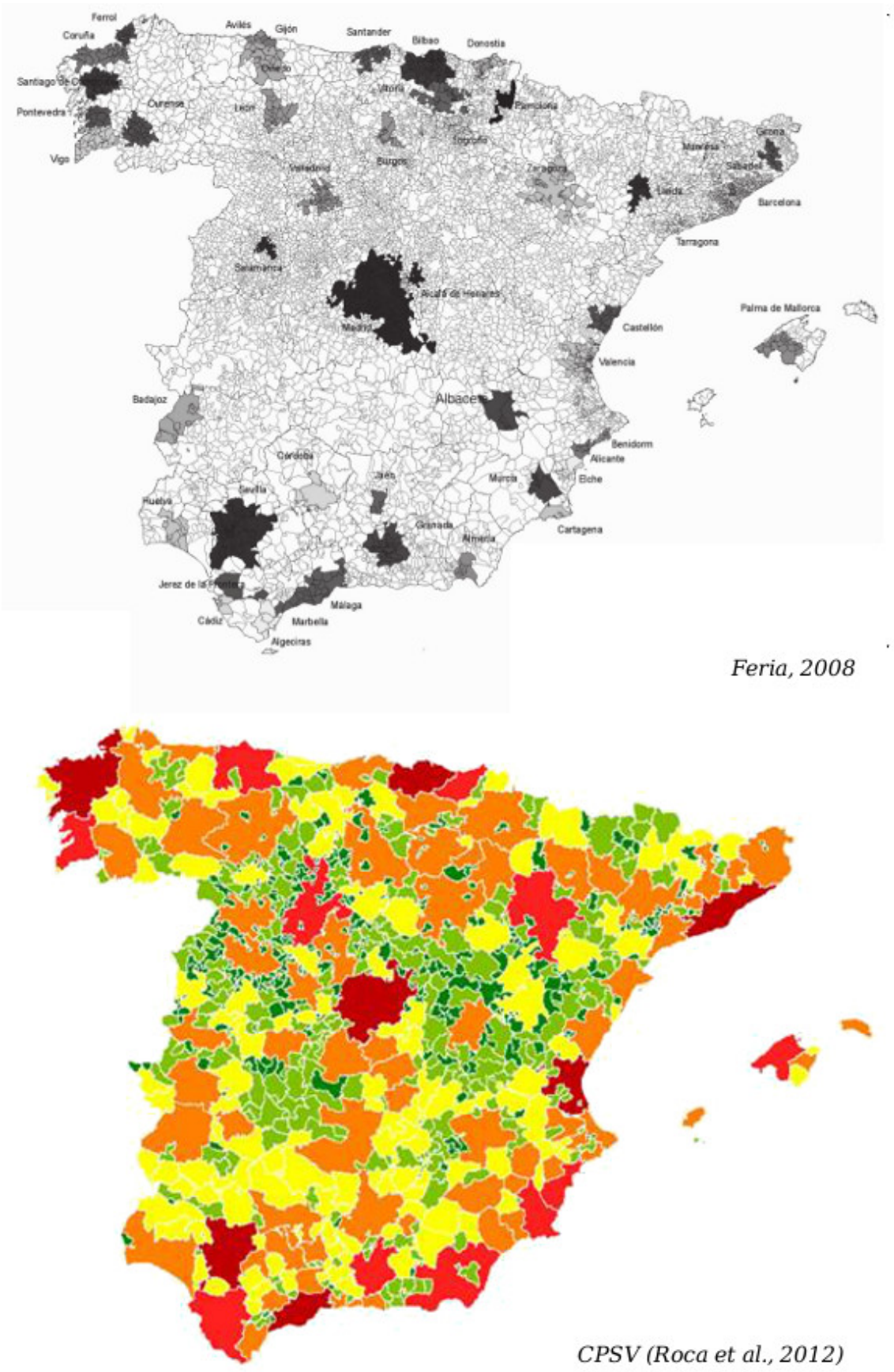


Figura 3.2: Áreas urbanas españolas, delimitaciones funcionales (II)
Fuente: Feria, 2008 / Roca *et al.*, 2012

3.2.3.1. Delimitaciones funcionales

En primer lugar, cabe señalar que todas las delimitaciones funcionales referidas se basan en los datos del Censo 2001 de desplazamiento domicilio-trabajo, que detallan el municipio de origen y destino de estos desplazamientos. Sobre esta base común, cada trabajo emplea una definición diferente del núcleo que sirve de punto de partida, emplea umbrales diferentes de interacción para incorporar nuevos municipios y aplica el proceso en una o varias iteraciones.

El punto de partida es un municipio de gran tamaño (Roca *et al.*, 2005; Feria, 2008), o un conjunto de municipios, definido por la continuidad del tejido urbano (Ruiz, 2011) o por la autocontención del mercado laboral (Roca *et al.*, 2012). El procedimiento de incorporación es el parámetro más importante para definir la extensión del área metropolitana. El criterio más flexible, aplicado de forma iterativa ofrece las mayores extensiones (Roca *et al.*, 2005), mientras que criterios más estrictos, junto a una iteración más restringida, reducen al mínimo la extensión (Ruiz, 2011).

El empleo de métodos automáticos *ciegos* tiene el potencial para ofrecer una visión novedosa del territorio (Figura 3.1):

La metodología que ofrece áreas más extensas (Roca *et al.*, 2005) se basa en la persecución de la máxima auto-contención de la cuenca laboral. Este enfoque termina ofreciendo los resultados más inquietantes, al presentar grandes extensiones teóricamente rurales como integradas en grandes áreas metropolitanas, especialmente en Madrid, Zaragoza y Castilla y León (a lo largo del eje Salamanca-Burgos). Paradójicamente la baja población de estos territorios los hace más dependientes de los empleos disponibles en las ciudades, de forma que un territorio netamente rural alberga una población que tiene mucho de urbano.

En el extremo opuesto, el proyecto AUDES (Ruiz, 2011), sin renunciar a una conceptualización funcional del área metropolitana, aplica restricciones morfológicas mucho más estrictas con lo que ofrece un panorama mucho más conservador.

Al contrastar los resultados de ambos sistemas podemos observar que presentan dos realidades urbano-metropolitanas contrapuestas entre norte-noroeste y sur-sudeste de la península. La primera delimitación dibuja un norte prácticamente colmatado de extensas áreas integradas funcionalmente y un sur donde la influencia de las grandes capitales queda mucho más acotada. La segunda, por el contrario, muestra la alta densidad de centros urbanos medios y pequeños en el sur y el levante peninsular, mientras dibuja un panorama mucho más rural en el norte.

La contemplación de estos resultados, en apariencia tan divergentes, nos permite tomar conciencia de la compleja integración que se está produciendo entre el mundo rural y el urbano, así como las ventajas que aporta complementar enfoques funcionales y morfológicos.

3.2.3.2. Umbrales de interacción

En los procedimientos de delimitación funcional, casi siempre basados en los datos de movilidad laboral, resulta crítico el umbral de interacción (número de personas que viajan de un municipio a otro por motivos laborales) que se aplican para incorporar un municipio al área metropolitana. Estos umbrales pueden fijarse en términos absolutos o relativos a la población activa o la población total. El valor tradicional (procedente de la experiencia norteamericana, estadounidense o canadiense) se sitúa en el 15 % de la población activa, pero se trata de un valor puramente empírico, fijado para obtener delimitaciones compatibles con las observaciones de los expertos, en otros casos se ha decidido emplear umbrales más altos:

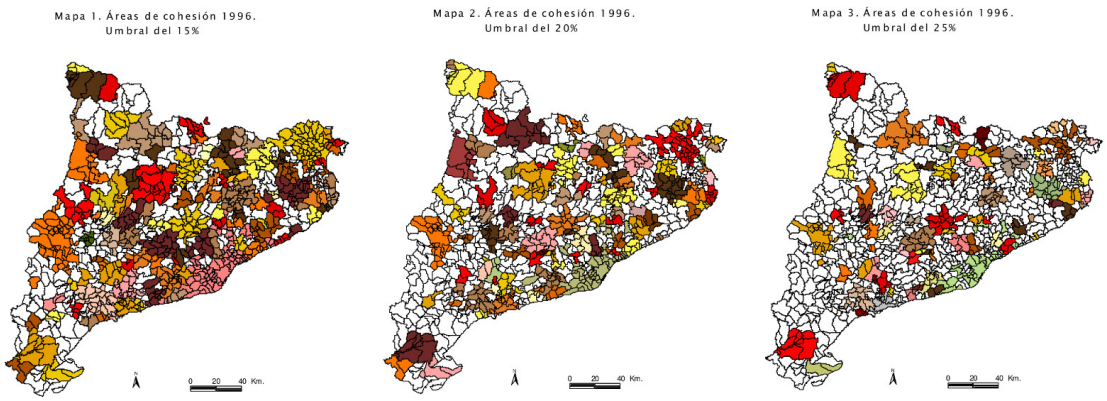


Figura 3.3: Áreas urbanas catalanas, con distintos umbrales de interacción
Fuente: CASTAÑER *et al.*, 2000

> Otra constatación, más que conclusión, es la del aumento en valores absolutos y relativos de la movilidad obligada. Este incremento nos ha llevado, como siguiente paso de la investigación, a ensayar otros umbrales superiores al del 15 %, al entender que dicho valor podría haber perdido significación y como resultado, la proliferación de teóricas áreas de cohesión que poco podían tener que ver con la idea de 'ciudades reales'.
>
> CASTAÑER *et al.*, 2000

Los resultados que se obtienen con los distintos umbrales (Figura 3.3) son los esperables: elevar los umbrales reduce el número y la extensión de las áreas integradas funcionalmente (en ocasiones un umbral superior lleva a la desagregación de un área en varias más reducidas). El mantenimiento del umbral tradicional del 15 % ofrecía un panorama de una región completamente metropolitanizada, es decir, integrada funcionalmente a través de movimientos laborales inter-municipales. Elevar el umbral hasta el 25 % nos retrotrae a un nivel de integración mucho más familiar, que no pone en cuestión las jerarquías urbanas tradicionales no la pervivencia del mundo rural.

Los cambios en los hábitos de movilidad de las personas ponen en riesgo, por supuesto, la noción tradicional de ciudad, o de lo urbano y lo rural, pero no debería tratarse tanto de proteger estas nociones tradicionales como de valorar qué umbrales pueden ser realmente significativos. Aquí podemos observar una laguna significativa en los estudios analizados. Generalmente se definen los umbrales pensando en los resultados que proporcionarán al incorporarlos a un método de delimitación, y se aceptan umbrales empíricamente probados en otras latitudes siempre y cuando ofrezcan resultados *razonables*. Sin embargo sería mucho más interesante comparar dichos valores con los que se obtienen al interior de los ámbitos urbanos tradicionales. ¿Hay mayor movilidad intra-municipal que inter-municipal? ¿Se desplazan más al centro de la gran ciudad los vecinos de los barrios periféricos que los residentes en municipios aledaños? ¿Son dichas cifras realmente comparables? Parece que sería pertinente intentar responder a estas preguntas, pero el foco de la investigación parece mantener ambos ámbitos, el intra-municipal y el inter-municipal, en esferas separadas.

3.2.3.3. Autocontención

Una manera de esquivar la conflictividad del umbral de interacción consiste en trasladar el foco hacia la autocontención, que en realidad es el concepto en el que descansa todo el método de delimitación funcional. Tener domicilio y empleo en municipios distintos implica

que el espacio cotidiano se configura necesariamente en la suma de ambos ámbitos; un número suficiente de personas en estas condiciones, con empleo, domicilio y posiblemente ocio distribuidos por áreas dispersas, justifica que se engloben todas ellas y se defina un conjunto que contenga la totalidad de funciones interrelacionadas.

Mientras que el umbral de interacción se asocia al número de individuos que se trasladan entre un ámbito y otro (que quedaría por tanto asociados), el nivel de autocontención se refiere al número total de individuos que desarrollan su vida cotidiana dentro del ámbito definido.

En términos prácticos, un municipio muy interconectado tendrá un bajo nivel de autocontención: muchos de sus vecinos acudirán a otros municipios a trabajar, mientras que residentes de otros municipios harán el recorrido inverso, en tanto que los municipios aislados presentarán un mayor nivel de autocontención.

Sobre esta base, se pueden integrar los distintos municipios siguiendo un criterio de máxima interacción, o de máxima autocontención.

Los dos métodos de delimitación desarrollados por el Centre de Política de Sòl i Valoracions, CPSV (Roca *et al.*, 2005 y Roca *et al.*, 2012) adoptan enfoques complementarios respecto a la autocontención. En el primer caso (Figura 3.1) se plantea un método iterativo para definir ámbitos de la máxima autocontención (100 %); en el segundo (Figura 3.2), se delimitan todos aquellos ámbitos que tienen una autocontención mínima del 50 %, que después son integrados en áreas metropolitanas en función de cierto umbral de interacción.

Este segundo esquema saca a la luz dos fenómenos interesantes:

- Puesto que no exige un tamaño mínimo, pueden observarse áreas urbanas de todas las dimensiones, confirmando que la integración funcional también se da entre municipios pequeños y rurales.
- No sólo quedan definidos los grandes agregados metropolitanos, sino también aquellos de sus componentes con un mínimo grado de autonomía. Lo cual permite distinguir áreas metropolitanas más o menos centralizadas o policéntricas.

En el caso de Madrid y Barcelona se obtienen dos estructuras funcionales muy diferentes, estando la primera muy centralizada mientras la segunda presenta una estructura mucho más policéntrica (Cuadro 3.2, Figura 3.4). Todos los datos están basados en movilidad inter-municipal, por lo que el enorme tamaño del municipio de Madrid puede haber sesgado algo los resultados, pero el método arroja resultados similares en la comparación entre los casos de Sevilla y Valencia, donde el tamaño municipal está mucho más equilibrado.

Cuadro 3.2: Sistemas Urbanos de las Áreas Metropolitanas de Madrid y Barcelona

Área	Municipios	Población	Empleos	Autocontención
Madrid				
Madrid	75	4.851.250	2.198.392	95,9 %
Alcalá	21	310.042	118.601	59,7 %
Guadalajara	42	113.123	44.470	73,7 %
Arganda	10	53.521	27.213	66,9 %
Illescas	12	36.586	16.127	55,2 %
San Lorenzo	8	49.807	15.617	52,2 %
Añover de T.	5	14.586	4.318	60,8 %
Lominchar	7	10.673	3.626	64,4 %
Barcelona				
Barcelona	18	2.450.517	1.064.543	87,2 %
Sabadell	11	383.721	157.173	69,0 %
Terrassa	6	192.483	74.292	73,0 %
Mataró	13	202.973	71.112	70,1 %
Sant Boi	8	236.664	68.998	50,4 %
Granollers	10	123.086	61.170	68,0 %
Mollet	9	120.717	60.651	54,4 %
Martorell	13	98.282	55.801	68,5 %
Rubí	2	116.128	54.828	54,0 %
Sant Andreu	9	94.287	40.893	50,6 %
Vilanova	5	105.704	35.284	69,8 %
Vilafranca	18	54.241	25.056	79,4 %
Blanes	3	57.438	21.778	81,9 %
Vendrell (el)	10	54.983	18.464	65,4 %
Palau	4	28.831	15.747	56,6 %
Pineda	4	40.410	14.053	68,0 %
Malgrat	4	31.985	12.279	65,3 %
Sant Celoni	10	29.618	11.216	70,7 %
Cardedeu	6	28.628	9.882	52,1 %
Arenys	4	30.810	9.297	58,3 %
Garriga (la)	2	17.863	7.717	53,5 %
Sant Sadurní	7	17.451	7.680	72,1 %
Arboç (l')	4	8.537	2.971	55,1 %
Hostalric	4	4.897	2.910	58,2 %

Población y empleos, según Censo 2001
Fuente: ROCA *et al.*, 2012

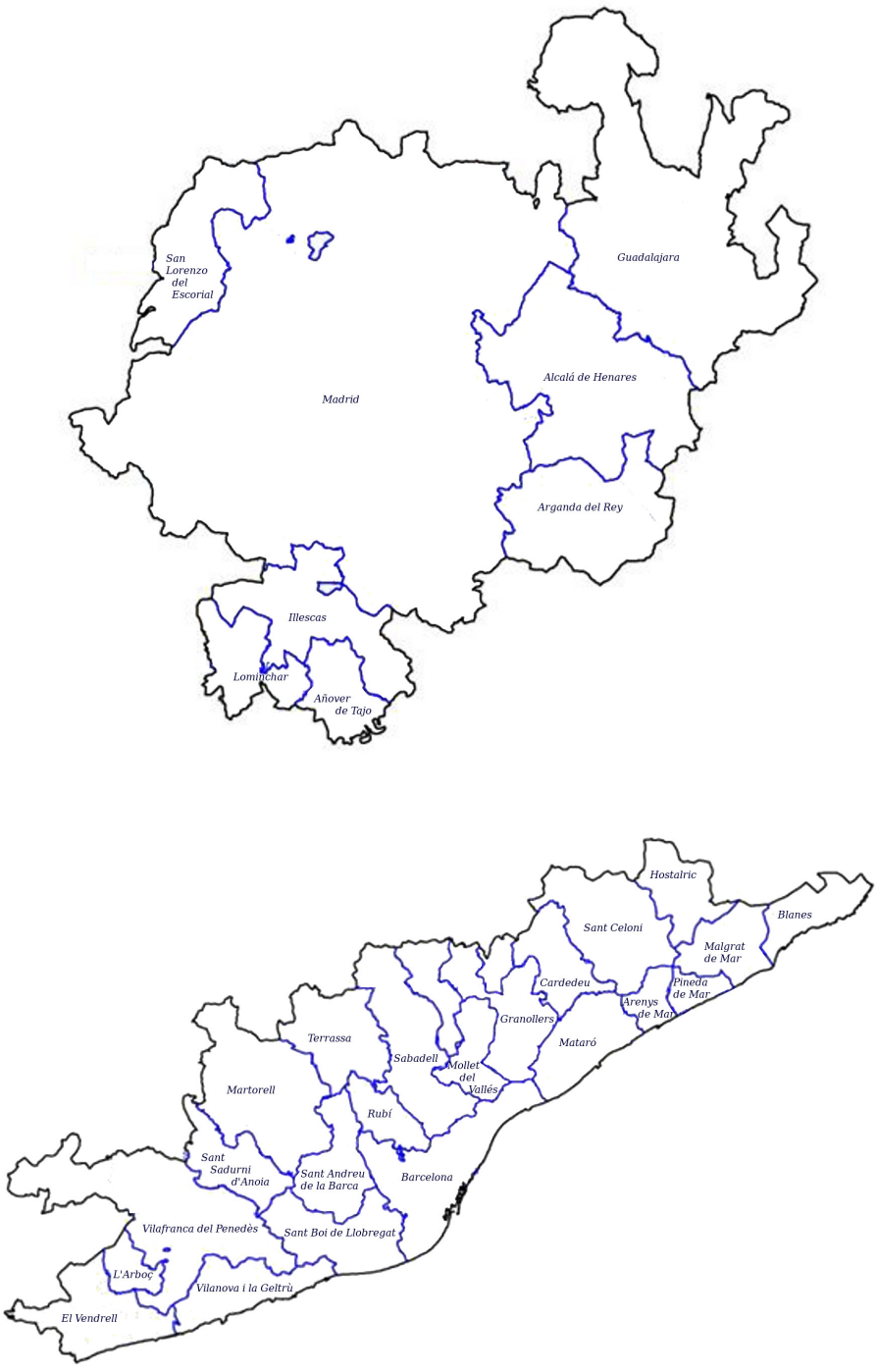


Figura 3.4: Sistemas metropolitanos de Madrid y Barcelona
Fuente: Roca *et al.*, 2012

Capítulo 4

Estudio de las áreas urbanas españolas

Para poder comprobar la hipótesis de trabajo, esto es, que el tamaño y la densidad de una ciudad no son variables independientes, es preciso tomar una muestra de áreas urbanas lo más homogéneas posible en cualquier variable ajena al tamaño y la densidad.

Como hemos visto en el Capítulo 2, hay enormes diferencias entre las densidades urbanas de los distintos países y regiones del mundo. Los estándares de densidad asiáticos, europeos o norteamericanos son muy diferentes. Las ciudades asiáticas menos densas siguen siendo más densas que las más densas de entre las europeas, y de igual modo las ciudades norteamericanas más densas apenas son comparables con las ciudades europeas de menor densidad. En cualquier muestra global, podemos prever de antemano que la variable cultural o contextual tendrá mucho más peso que la variable tamaño. La única forma de eliminar esta distorsión es recurrir a una muestra mucho más homogénea en términos geográficos y culturales.

Debemos realizar un esfuerzo por descartar aquellas muestras que presenten de antemano sesgos evidentes, pero tampoco podemos caer en la ilusión de que se pueden aislar perfectamente las dos variables en estudio. El tamaño de una ciudad es siempre resultado de un fenómeno histórico en el que han intervenido toda una serie de diferencias (geográficas, políticas, económicas) que le han otorgado ciertas ventajas sobre otros asentamientos. Esas diferencias que explican el diferente tamaño siguen existiendo en el presente, la jerarquía en términos de tamaño coexiste con una jerarquía política, económica y cultural. De igual manera las distintas ciudades se influyen mutuamente, se copian las diversas innovaciones, asumen estrategias divergentes o convergentes en función de las circunstancias, compiten entre ellas o se complementan. Todas estas cuestiones interfieren de distinta forma en las variables a analizar y parte del interés metodológico de este trabajo es descubrir en qué sentido y en qué medida interfieren.

La red urbana española presenta una gran riqueza y diversidad de ciudades, herencia de la diversidad geográfica y la descentralización política y económica a lo largo de su historia. Sin embargo, esta diversidad heredada comparte un marco común en la cultura urbana y urbanística. Aunque probablemente no sea la muestra más homogénea que se pueda encontrar, tiene la ventaja de que las variaciones (climáticas, orográficas, históricas o económicas) se mueven en márgenes relativamente estrechos, de forma que se pueden identificar diversos subgrupos a partir de estas variaciones y observar cómo interfieren en la relación tamaño-densidad.

Por último, desde un punto de vista eminentemente práctico, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de datos también invitan a tomar una muestra de un único país, de forma que se garantice la homogeneidad y la coherencia de los datos.

4.1. Metodología

Las dos variables básicas para calcular la densidad de un área urbana son su tamaño y su extensión. Como hemos visto en los capítulos anteriores, a pesar de su aparente sencillez, ninguno de los anteriores conceptos está libre de matices e incluso contradicciones. Desde el punto de vista metodológico es necesario comenzar especificando cómo vamos a interpretar, calcular y emplear cada una de estas variables en relación con los objetivos que se plantean. A continuación proponemos una criterio funcional para definir el tamaño del área urbana y un criterio morfológico para definir la extensión y la distribución de las superficies ocupadas por la misma. La selección de la muestra de áreas urbanas a analizar sigue un criterio politico-administrativo, aunque directamente relacionado con aspecto funcionales.

4.1.1. Enfoque global

Como hemos visto en los capítulos anteriores, las ciudades actuales han dejado de ser una realidad más o menos uniforme para pasar a constituir un conjunto de componentes especializados funcionalmente, presentando cada componente individual sus propias características morfológicas, incluyendo la densidad. Además, por su especialización funcional, no se puede medir la densidad de cada una de estas áreas siguiendo un único método, incluso aunque se utilice la misma unidad (número de personas por unidad de superficie). Parece razonable considerar la densidad de las áreas residenciales a partir del número de residentes, pero ¿cómo medir la densidad de las áreas productivas? ¿número de empleos por unidad de superficie? ¿y la densidad de los equipamientos? ¿por el número de usuarios? ¿cuál es la variable relevante en el caso de zonas comerciales: el número de personas que trabajan allí o el número de personas que acuden a realizar sus compras? Y sobre todo... ¿cómo se sumarían estos valores para dar un total?

Para caracterizar el conjunto heterogéneo el mejor enfoque parecería poder obtener la máxima información de cada una de las partes y después construir sobre esa información parcial unos indicadores globales para el conjunto. Sin embargo hay diversas dificultades metodológicas que nos lo impiden. Por un lado, los datos disponibles no siempre permiten adjudicar con la suficiente precisión la población residente a un tejido residencial concreto. Por otro, y aquí reside el auténtico conflicto, las diferentes funciones de cada tejido implican cálculos distintos de densidad, y especialmente en el caso de los tejidos mixtos tendríamos distintas densidades para cada uno de sus usos. ¿Cuál es la densidad del ensanche de una ciudad, donde hay personas que residen, personas que acuden a trabajar y personas que acuden por muchos otros motivos, en distintas franjas horarias y con diversos de periodos de permanencia?

Así pues, resulta más conveniente, en la teoría y en la práctica, hacer una abstracción del conjunto, asumir un área donde la población esté contenida, es decir un área en que la población residente realice todas sus actividades cotidianas (resida, trabaje, haga sus compras, disfrute de su ocio), y a continuación calcular la densidad a partir de la extensión total de urbanización que requiere ese conjunto de población para desarrollar tal conjunto de actividades. Este planteamiento nos lleva al concepto de *auto-contención* que se manejaba en varios de los métodos de delimitación discutidos en el capítulo anterior.

Por supuesto sigue siendo relevante la información de las partes, y se obtendrá en la medida de lo posible, aunque sin perder de vista que el foco del estudio está en los indicadores globales, aquellos que se refieren y permiten caracterizar al conjunto del área urbana. En cualquier caso, asumir un cálculo global para el conjunto de los tejidos urbanos, o urbanizados, no implica extender el área de cálculo a todo el territorio dependiente administrativamente, sino sólo a aquellas áreas sobre las que se desarrollan las funciones específicamente urbanas.

Esta asunción de una definición funcional del área urbana, es decir un área que está definida no tanto por los edificios o la urbanización, como por las personas, puede resultar conflictiva en cuanto implica una redefinición del concepto tradicional de lo urbano.

La delimitación resulta fundamental para responder a nuestra hipótesis: es previsible que estas partes más periféricas del área urbana sean menos densas que el área central y nos preguntamos si esta menor densidad de la periferia llega a compensar la mayor densidad del centro. Si renunciamos a incluirlas por respetar una concepción más tradicional de lo urbano, estamos anulando el experimento; si ampliamos en exceso la definición, estamos abriendo una vía para que los resultados sean cuestionados de raíz, en tanto algunas partes del conjunto podrán ser directamente rechazadas por su carácter *no urbano*.

Finalmente teniendo en cuenta los casos cada vez más habituales de personas que dividen su tiempo laboral o vital en ciudades distintas, o que pasan sus tiempos de ocio y esparcimiento (fines de semana, vacaciones) en remotos parajes, hay que asumir que ya no existe ningún espacio urbano realmente acotado, y que la tarea de delimitación será poco más que una imprecisa aproximación a los fenómenos cuantitativamente más relevantes.

4.1.2. Delimitación de las áreas urbanas

AUDES (Áreas Urbanas de España) es un proyecto de investigación desarrollado por Francisco Ruiz, Doctor Ingeniero en Informática y Catedrático de la Universidad de Castilla-La Mancha. Aplica al caso español una metodología propia de delimitación de áreas urbanas inspirada en las propuestas de la Oficina Canadiense de Estadística, la Oficina del Censo de Estados Unidos, el Servicio de Información Urbana del Ministerio de Fomento, entre otras. Su método combina un criterio morfológico, para identificar los núcleos de población a partir de los cuales se constituye el área urbana, y un criterio funcional, para incorporar municipios adyacentes en función del número de traslados diarios por motivo de trabajo o estudios (Ruiz, 2011).

El método consiste en un proceso iterativo en el que se identifica en primer lugar un núcleo urbano, definido como un continuo urbano (máxima separación entre ellas de 200 metros) con una población mínima de 10.000 habitantes, que se obtiene a partir de los datos de Corine Land Cover 2006. Este primer núcleo, que puede agrupar uno o más municipios, constituye la zona central del área urbana.

A continuación se evalúa el grado de integración funcional de los municipios contiguos en función de un *ratio de atracción*, calculado a partir de los traslados diarios por trabajo o estudios recogidos por el Censo 2001. Este ratio contabiliza tanto los desplazamientos desde la periferia hacia el centro como los del centro hacia la periferia. Se calcula, por una parte el porcentaje de personas activas residentes en el municipio que acuden a trabajar o estudiar a la zona central, y por otra el porcentaje de empleos del municipio ocupados por personas que se desplazan desde la zona central, y finalmente se hace la media aritmética. El ratio mínimo para incorporarse al área urbana se sitúa en el 25 % (siempre que haya un mínimo absoluto de 200 traslados), y además se incluye la condición de que haya continuidad espacial.

El siguiente paso del proceso consiste en calcular de nuevo el ratio de atracción, pero esta vez con áreas urbanas adyacentes, y no con municipios aislados. En caso de que estas áreas urbanas periféricas presenten un ratio de atracción superior al 25 %, entonces pasan a incorporarse al área urbana mayor como *subáreas urbanas*.

El cuarto y último paso consiste en evaluar el *ratio de interacción* entre áreas urbanas adyacentes, constituyendo una *conurbación* en caso de que el porcentaje de traslados diarios entre ambas áreas supere el 25 % de los traslados diarios totales.

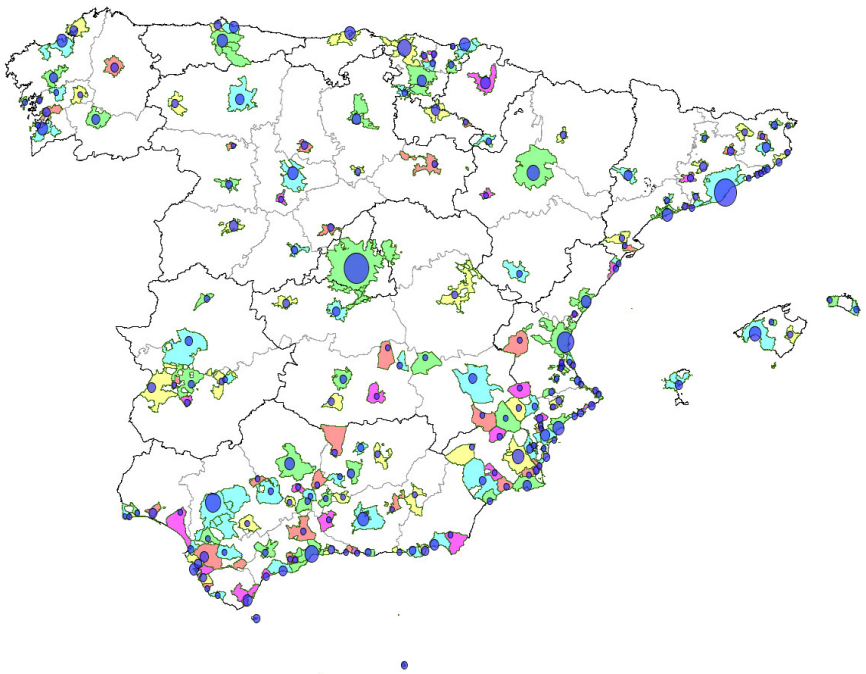


Figura 4.1: Proyecto AUDES: conurbaciones
Fuente: RUIZ, 2011

Finalmente, los municipios de más de 20.000 habitantes no integrados en ninguna de las anteriores se consideran como áreas urbanas conformadas por un único municipio.

Este método iterativo es similar al utilizado en otros estudios (véase Capítulo 3) y parece conseguir una buena identificación de las áreas integradas funcionalmente, pero además resulta algo más exigente en cuanto a los criterios morfológicos. Al margen de los umbrales mínimos de población, cada núcleo urbano se define estrictamente por sus atributos morfológicos, y a partir de ahí se acepta la adición de una primera corona de municipios por criterios exclusivamente funcionales. Los siguientes pasos iterativos ya no se realizan con municipios aislados, sino con áreas urbanas que han cumplido previamente tanto los requisitos morfológicos como los funcionales. De esta manera se reduce el riesgo de incorporar áreas rurales sin restringir o limitar el posible alcance de las relaciones funcionales.

Entre las distintas agrupaciones definidas en el proyecto AUDES, parece que lo más razonable sea tomar la más extensa, las conurbaciones, en cuanto alcanzan el mayor grado de autocontención funcional.

En el caso del área urbana de Madrid, la de mayor población, extensión y complejidad, se van a analizar los resultados para varias delimitaciones, con el objetivo de observar los efectos que tiene la selección del tipo de delimitación, así como para confirmar que la distribución de densidades entre centro y periferia referida por la literatura. Además del área delimitada por AUDES, se analizarán las áreas definidas por los límites del término municipal de Madrid, el área urbana definida por el MINISTERIO DE VIVIENDA (2010), y la cuenca laboral (ROCA *et al.*, 2005).

4.1.3. Identificación de las superficies urbanas

La delimitación funcional del área urbana nos proporciona un ámbito administrativo definido como *urbano*, pero dentro de dicho ámbito aún puede definirse con mucho más detalle el área de la superficie terrestre que contiene efectivamente usos urbanos.

La disponibilidad de fotografías aéreas e imágenes de satélite han proporcionado en las últimas décadas un gran volumen de información, facilitando enormemente la elaboración de cartografía, pero también abriendo nuevos campos de reflexión sobre el tratamiento de dichos datos. Las imágenes de satélite han permitido conocer multitud de detalles del territorio, que escapaban a las imágenes fotográficas tradicionales, gracias a la incorporación de información espectral más allá de la luz visible, que permitía calcular variables como la temperatura superficial o el contenido de humedad de un terreno. Estas técnicas se han aplicado a la clasificación de todo tipo de terrenos, pero han resultado de poca utilidad para identificar y clasificar las áreas urbanas. Un proyecto internacional como Corine Land Cover, lanzado a nivel europeo en 1987, emplea algoritmos automáticos para la clasificación de las coberturas naturales, pero recurre a la fotointerpretación por expertos para delimitar y clasificar las áreas urbanas.

A partir de la experiencia del proyecto Corine Land Cover (CLC), se puso en marcha en España el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), que ofrece una base de datos de ocupación del suelo para toda España con una escala de referencia 1:25.000, que se genera y actualiza de manera coordinada por distintas administraciones públicas.

SIOSE cubre el conjunto del territorio con una malla continua de polígonos, caracterizados por el tipo de cobertura y de uso del suelo. La principal característica de esta base de datos SIOSE es que no sigue el tradicional modelo jerárquico de clasificación por tipos, con su correspondiente leyenda descriptiva, sino que describe el terreno mediante coberturas o combinaciones de ellas con sus diferentes porcentajes de ocupación y atributos (SIOSE, 2007a). El terreno se representa por medio de polígonos con dos superclases asociadas: cobertura y uso del suelo.

La cobertura del suelo [*land cover*] se define como la «categorización de la superficie terrestre en distintos unidades según sus propiedades biofísicas, como por ejemplo, superficie urbana, cultivos, arbolado forestal, etc. Cada polígono puede presentar cobertura simple o compuesta.»

Las coberturas simples se corresponden con alguna de las siguientes: cultivos, pastizal, arbolado forestal, matorral, terrenos sin vegetación, cobertura artificial, coberturas húmedas, coberturas de agua. Por otra parte, una cobertura compuesta implica la presencia de varias coberturas simples combinadas en forma de *asociaciones* o de *mosaicos*.

Las asociaciones son una «combinación de coberturas sin distribución fija», los mosaicos, regulares o irregulares, son una «combinación de coberturas cuya separación y distribución geométrica entre ellas es claramente perceptible». Finalmente, hay un tipo especial de asociación, la asociación predefinida, en el «que se han predefinido específicamente qué coberturas puede contener, atendiendo a su alta representatividad en el territorio». Además, algunas coberturas pueden llevar asociado un cierto atributo, por ejemplo si un cultivo está regado o no, o si un edificio está en construcción.

Por otra parte, el uso del suelo [[*land use*]] se define como la «caracterización del territorio de acuerdo con su dimensión funcional o su dedicación socioeconómica actual». Algunos usos se asocian específicamente a una determinada cobertura (o combinación de varias), mientras que otras coberturas pueden albergar distintos tipos de usos. Específicamente, los distintos usos urbanos se presentan asociados a una combinación variable de coberturas artificiales.

El proceso de elaboración de la base de datos comienza con una recopilación de los datos disponibles en una diversidad de fuentes: imágenes SPOT5 y Landsat5TM, Ortofotografías, Base Cartográfica Numérica, Catastro, SIGPAC, y otras bases de datos aportadas por las comunidades autónomas y otras entidades públicas (SIOSE, s.f.). Una vez recopilada e integrada la información, los equipos de producción de cada comunidad autónoma se encargan de la edición geométrica de los polígonos SIOSE, fotointerpretando sobre las imágenes y la integración de la información de referencia y apoyo mediante software y herramientas SIG, y asignando a cada polígono los porcentajes de clases y atributos. Para asegurar la homogeneidad de los resultados, se cuenta con un manual de fotointerpretación (SIOSE, 2007b), donde se detallan y definen las distintas coberturas descritas en el modelo SIOSE, así como las normas generales y diversos ejemplos de fotointerpretación.

El modelo SIOSE incluye un gran número de coberturas (véase Cuadro 4.1), pero en este estudio se va a recurrir fundamentalmente a un conjunto de asociaciones predefinidas dentro de la categoría de *artificiales compuestas*, que cubren los distintos tipos de tejidos urbanos. Aunque durante el procesamiento de los datos se mantiene una contabilidad de cada una de las coberturas y los usos del SIOSE, para realizar la cartografía y calcular los indicadores finales se ha decidido definir tres grandes categorías:

1. Tejidos urbanos mixtos: UCS (casco), UEN (ensanche), UDS (discontinuo)
2. Tejidos urbanos especializados (productivos y dotacionales): IPO, IPS, IAS (industriales), TCO, TCH, TPR, TCG (terciarios), EAI, ESN, ECM, EDU, EPN, ERG, ECL, EDP, ECG, EPU (equipamientos)
3. Infraestructuras: NRV, NRF, NPO, NAP (transporte), NTC (telecomunicaciones), NDP, NDS, NCC (suministro de agua), NVE, NPT (residuos).

La primera categoría agrupa a todas aquellas áreas donde se da una combinación de usos urbanos, incluido el uso residencial. La segunda se refiere a todos aquellos tejidos especializados que albergan el resto de usos no residenciales de la ciudad, que aunque resultan imprescindibles para el funcionamiento de la ciudad, no tienen una población residente asociada. Finalmente, la tercera se refiere al conjunto de instalaciones que son necesarias para el correcto funcionamiento de los anteriores.

Han quedado fuera de este esquema los usos agrarios y determinadas infraestructuras, como las energéticas, que no necesariamente dan servicio al área o territorio inmediato donde se localizan. En este sentido hay que reconocer un límite borroso en la conceptualización de esta exclusión. Por ejemplo, una gran central eléctrica da servicio a un territorio que va más allá del área urbana en que se encuentra, pero por otra parte no deja de ser una instalación industrial que da empleo y genera actividad económica en el entorno inmediato. Se ha optado por excluir esta categoría por las distorsiones que podría generar la presencia de instalaciones de tan grandes dimensiones en las proximidades de ciudades pequeñas, donde más habitualmente se sitúan.

Finalmente, de entre todos los atributos disponibles, sólo se utilizará el atributo *en construcción* para agrupar todas las áreas en desarrollo dentro de una categoría específica.

4.1.4. Selección de la muestra

Para este estudio se ha escogido el conjunto de las capitales provinciales españolas, exceptuando tan sólo las dos capitales de las Islas Canarias, por una cuestión meramente técnica (su situación geográfica obligaría a utilizar otras coordenadas de proyección en el procesamiento GIS y complejizar el proceso de elaboración de la cartografía).

España está organizada administrativamente en provincias desde 1833, sin que haya habido cambios significativos en esta estructura, aparte de la superposición en 1978 de la

Cuadro 4.1: Listado de coberturas empleadas por SIOSE

Coberturas simples

Cobertura artificial

- EDF Edificación
- ZAU Zona verde artificial y arbolado urbano
- LAA Lamina de agua artificial
- VAP Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- OCT Otras construcciones
- SNE Suelo no edificado
- ZEV Zonas de extracción o vertido

Cultivos / Vegetación forestal

- CHA Arroz
- CHL Cultivos Herbáceos distintos de Arroz
- LFC Frutales Cítricos
- LFN Frutales no Cítricos
- LVI Viñedo
- LOL Olivar
- LOC Otros cultivos leñosos
- PRD Prados
- PST Pastizal
- FDC Frondosas Caducifolias
- FDP Frondosas Perennifolias
- CNF Coníferas
- MTR Matorral

Terrenos sin vegetación

- PDA Playas, dunas y arenales
- SDN Suelo desnudo
- ZQM Zonas quemadas
- GNP Glaciares y nieves permanentes
- RMB Ramblas
- ACM Acantilados marinos
- ARR Afloramientos rocosos y roquedos
- CCH Canchales
- CLC Coladas lavicas cuaternarias

Coberturas húmedas / de agua

- HPA Zonas pantanosas
- HTU Turberas
- HSA Salinas continentales
- HMA Marismas
- HSM Salinas marinas
- ACU Cursos de agua
- ALG Lagos y lagunas
- AEM Embalses
- ALC Lagunas costeras
- AES Estuarios
- AMO Mares y océanos

Coberturas compuestas predefinidas

- DHS Dehesa
- OVD Olivar-viñedo
- AAR Asentamiento agrícola residencial
- UER Huertas familiares

Artificial compuesto

Urbano mixto

- UCS Casco
- UEN Ensanche
- EDS Discontinuo

Industrial

- IPO Polígono industrial ordenado
- IPS Polígono industrial sin ordenar
- IAS Industria aislada

Primario

- PAG Agrícola/Ganadero
- PFT Forestal
- PMX Minero extractivo
- PPS Piscifactoría

Terciario

- TCO Comercial y oficinas
- TCH Complejo hotelero
- TPR Parque recreativo
- TCG Camping

Equipamiento/Dotacional

- EAI Administrativo institucional
- ESN Sanitario
- ECM Cementerio
- EDU Educación
- EPN Penitenciario
- ERG Religioso
- ECL Cultural
- EDP Deportivo
- ECG Campo de golf
- EPU Parque urbano

Infraestructuras

- NRV Red viaria
- NRF Red ferroviaria
- NPO Portuario
- NAP Aeroportuario
- NEO Energía Eólica
- NSL Energía Solar
- NCL Energía Nuclear
- NEL Energía Eléctrica
- NTM Energía Térmica
- NHD Energía Hidroeléctrica
- NGO Gaseoducto/Oleoducto
- NTC Telecomunicaciones
- NDP Depuradoras y potabilizadoras
- NDS Desalinizadoras
- NCC Conducciones y canales
- NVE Vertederos y escombreras
- NPT Plantas de tratamiento de residuos

Fuente: SIOSE, 2007b

división en comunidades autónomas. Aunque la división establecida en 1833 no correspondía exactamente a la red urbana existente en aquella época, desde entonces las capitales provinciales han ejercido un papel central en el proceso de urbanización del país, convirtiéndose en el referente urbano de sus respectivos territorios. De esta manera, la mayoría de las capitales constituyen el principal centro urbano de su territorio, e incluso en los pocos casos en que conviven con ciudades que compiten en términos de tamaño e importancia económica, siguen manteniendo las principales funciones económicas. Entre las 48 capitales analizadas conviene señalar estos casos que se apartan de la norma:

- 3 capitales conviven con ciudades de mayor tamaño en la provincia, pero que mantienen su propia área urbana autónoma: Oviedo, Pontevedra y Cádiz.
- 2 capitales están conurbadas con ciudades de tamaño similar: Cádiz y Tarragona.
- 1 capital, Guadalajara, está integrada en otra área urbana, la de Madrid.

Otro aspecto a tener en cuenta sería la posible competencia en términos de funciones administrativas. Aunque las funciones asociadas a la capitalidad de la provincia se han mantenido, se ha superpuesto una red administrativa mucho más potente asociada a la gestión de las comunidades autónomas. Sin embargo, por regla casi general la capitalidad de las comunidades autónomas ha recaído en ciudades que ya eran capital de provincia. Tan sólo hay dos excepciones: La Coruña debe convivir con Santiago de Compostela, capital de Galicia, y Badajoz con Mérida, capital de Extremadura. En el resto de los casos la administración autonómica ha venido a confirmar y reforzar el protagonismo de la red de ciudades preexistente.

En resumen, en la muestra de 48 áreas urbanas tan sólo 7 se apartan parcialmente de la regla general: centro administrativo, mayor núcleo de población del territorio circundante y germen de un área urbana monocéntrica crecida en torno suyo.

Por otra parte, el tamaño de estas áreas urbanas está correlacionado en gran medida con la demografía de su entorno. Las mayores ciudades están en el centro de los territorios más poblados, mientras que las ciudades de menor tamaño se corresponden con aquellos territorios de menor población. Un caso que se apartaría de esta regla podría ser Zaragoza, mientras que a una escala muy superior, la enorme población de Madrid contrasta con el relativo despoblamiento del interior del país en su conjunto.

La distribución de la población dentro de la península presenta una cierta estabilidad histórica, como puede observarse en la Figura 4.1. Entre 1857 y 2005 se mantiene la distribución de las zonas más pobladas: las costas mediterránea y cantábrica y los focos interiores de Madrid, Zaragoza y Valladolid, pero también hay una serie de cambios que es preciso señalar. Primero, se profundiza el contraste entre las zonas más y menos pobladas; con el triple de población y densidad global, muchas de las provincias interiores mantienen o incluso reducen su población respecto de la que tenían 150 años antes. En el otro extremo, las densidades más altas casi se han multiplicado por diez, intensificando la concentración de población en ciertas áreas urbanas, entre las que destacan Madrid y Barcelona. Otro cambio a destacar sería la pérdida de peso demográfico de la mitad norte de la península, y sobre todo de sus provincias interiores. La distribución de densidades de 2005 desdibuja la tradicional diferencia entre meseta norte y sur y dibuja mucho más claramente el vacío demográfico existente en torno a Madrid.

Sin embargo estos 150 años se han dividido en varias fases de carácter muy variado. Durante todo el siglo XIX el crecimiento demográfico es generalizado, aunque desigual, mientras que en la primera mitad del siglo XX empiezan a darse situaciones esporádicas de pérdida poblacional. Sin embargo es entre 1950 y 1980 cuando se produce una transformación profunda de la distribución de la población, pasando de un país netamente rural en otro predominantemente urbano y con grandes contrastes en términos de densidad a nivel

territorial. Finalmente a partir de 1980 se define claramente el declive demográfico de la mitad norte del país, sobre todo en favor de la costa mediterránea (destacando el crecimiento de las áreas urbanas intermedias), y las provincias periféricas a Madrid (Figura 4.3).

Este proceso tiene una incidencia significativa en el tamaño de las ciudades. Hasta 1980 crece de forma permanente la distancia entre ciudades grandes y pequeñas, al principio por el mayor crecimiento de ciertas urbes donde se concentra la industrialización del país, y en el periodo de 1950 a 1980 con una intensa redistribución de la población que abandona la áreas agrícolas tradicionales hacia los nuevos focos industriales. Sin embargo, a partir de 1980 se invierte esta tendencia y empieza a reducirse la diferencia entre grandes y pequeñas ciudades (Lanaspa et al., 2004; Goerlich & Mas, 2008). Esta nueva tendencia coincide con la descentralización política que se produce a partir de 1978, aunque también con la crisis del modelo tradicional de concentración industrial.

Hay otra diferencia en la organización territorial del norte y el sur de la península que condiciona la red urbana. La mitad sur tiene una estructura urbana que se remonta a la antigüedad romana, en tanto que el norte del país quedó en gran medida despoblado durante la alta Edad Media y fue repoblado posteriormente con el avance de los reinos cristianos del norte. Mientras esta repoblación medieval se organizó en torno a una multitud de pequeños núcleos de población (de ahí el gran número de municipios y el pequeño tamaño de sus términos municipales), la estructura urbana de la mitad sur, y especialmente en Andalucía, estaba organizada en torno a núcleos mayores de población más distanciados entre sí, y con una mayor concentración de la propiedad de la tierra. De esta manera el despoblamiento relativo del interior peninsular adquiere un carácter diferenciado: en el norte los pequeños núcleos rurales se vacían según la población se concentra en unas pocas ciudades; en el sur, por el contrario se mantiene una red más densa de ciudades de pequeñas y medianas. Estas diferencias de origen también estaban presentes en la costa mediterránea, pero la mayor densidad de población ha evitado el abandono de los núcleos más pequeños y ha generado, por el contrario, una mayor densidad de la red urbana (Figura 4.2).

A efectos de esta investigación, el actual tamaño de las ciudades es el resultado de la confluencia de una diversidad de factores. Es de esperar que tal complejidad también tenga cierta influencia sobre la forma y la densidad de estas ciudades. La extensión de los términos municipales es otra variable que se define a través de la historia, y por ello calcular la densidad tomando como referencia su superficie generaría con seguridad una distorsión enorme, no justificada tanto por el presente de las ciudades como por su pasado. También la densidad de la red urbana puede introducir interferencias en las áreas urbanas a estudiar: ¿son más densas ciertas áreas urbanas por su tamaño, o por la proximidad relativa de otras áreas? Es una cuestión que habrá que observar específicamente al analizar los resultados.

Una vez calculada la población asociada a cada una de las áreas urbanas delimitadas (Cuadro 4.2), la muestra de estudio queda como sigue:

- 2 áreas con más de 4 millones de habitantes (Madrid y Barcelona);
- 5 áreas en torno a un millón de habitantes (Valencia, Sevilla, Bilbao, Málaga y Zaragoza);
- 17 áreas entre 200.000 y 500.000 habitantes (Murcia, Palma de Mallorca, Granada, Alicante, Donostia-San Sebastián, Oviedo, A Coruña, Valladolid, Santander, Tarragona, Córdoba, Castellón de la Plana, Pamplona, Cádiz, Vitoria, Almería y León);
- 13 áreas entre 100.000 y 200.000 habitantes (Salamanca, Burgos, Logroño, Albacete, Huelva, Badajoz, Lleida, Girona, Ourense, Pontevedra, Jaén, Toledo y Cáceres);
- 7 áreas entre 50.000 y 100.000 habitantes (Lugo, Palencia, Ciudad Real, Zamora, Segovia, Ávila y Cuenca);
- 3 áreas de menos de 50.000 (Huesca, Soria y Teruel).

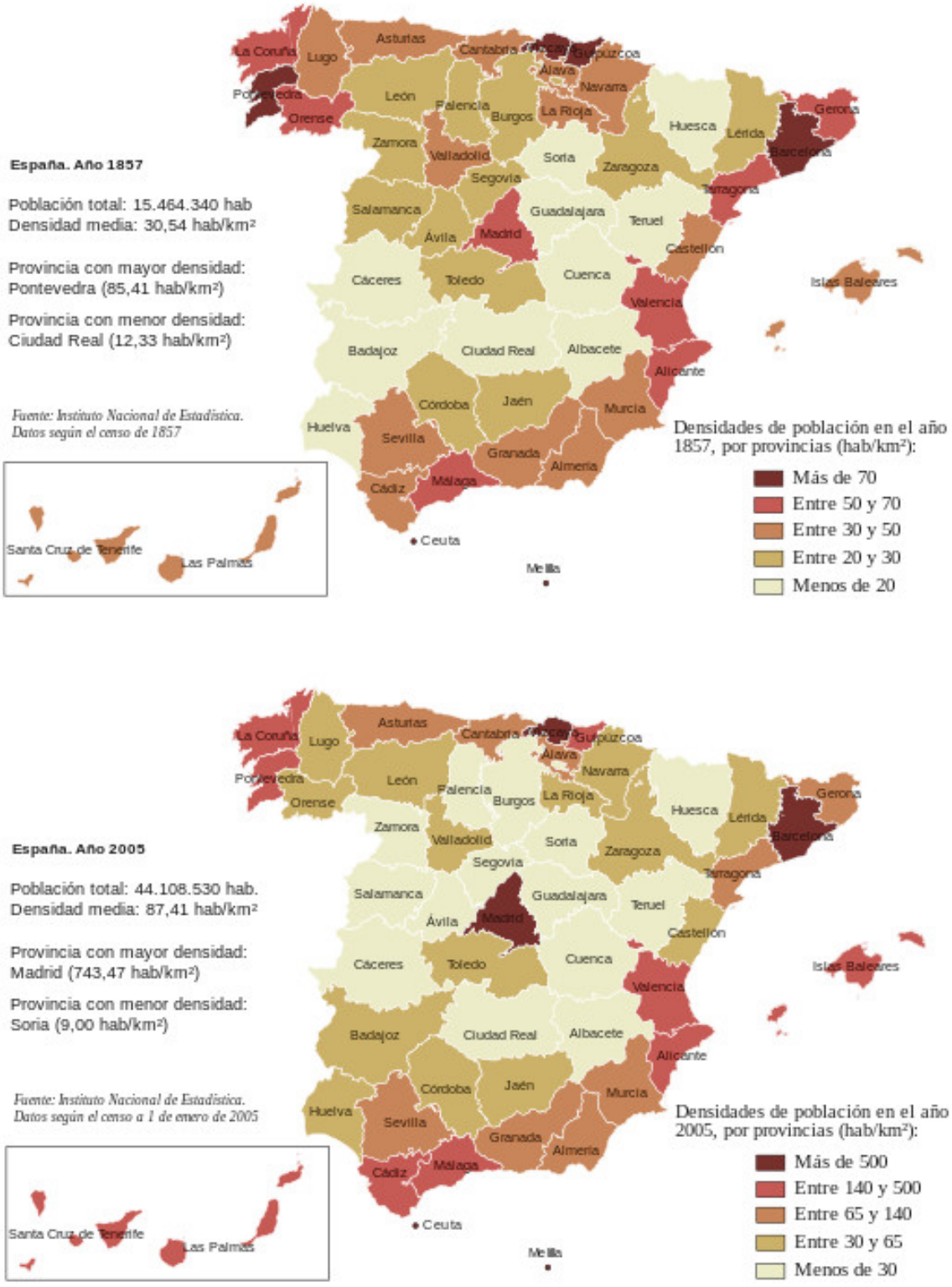


Figura 4.2: Densidad de población, por provincia
Fuente: Wikimedia Commons, CC by-sa

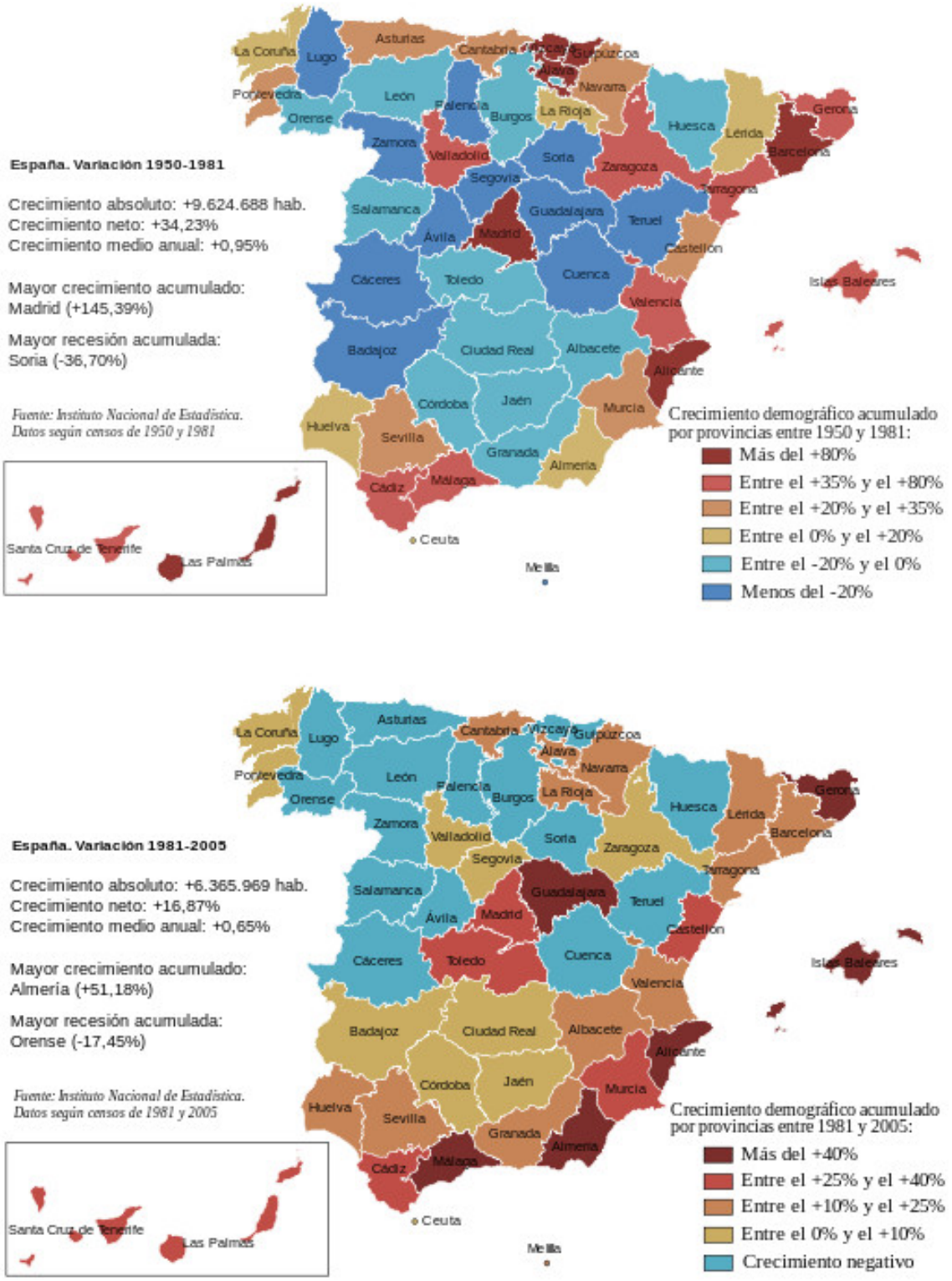


Figura 4.3: Crecimiento demográfico, por provincia
Fuente: Wikimedia Commons, CC by-sa

Así pues tenemos una muestra bastante amplia de áreas urbanas de tamaño medio y pequeño, pero algo más reducida en el rango alto de población. De esta forma, aunque la presencia de dos áreas urbanas en el rango más alto de tamaño permite comparar los resultados de ambas y observar los rasgos comunes o las diferencias, hay un salto relativamente grande entre estas dos grandes áreas y el siguiente grupo (la población de la segunda área urbana, Barcelona, es tres veces mayor que la tercera, Valencia).

4.1.5. Procesamiento de los datos

Tanto el proyecto AUDES como el proyecto SIOSE tienen disponibles todos sus datos para descargar desde sus respectivas páginas web. AUDES ofrece en un único archivo la información geográfica de todas las áreas urbanas del país, mientras que la información de SIOSE está dividida por comunidades autónomas que hay que descargar una por una. Para los datos de población se ha recurrido a datos del padrón continuo, disponibles en la página web del Instituto Nacional de Estadística (INE) desglosados a nivel municipal.

Los datos del SIOSE se refieren a 2005, mientras que los datos de AUDES se ha construido a partir de datos de Corine Land Cover 2006 (para la determinación de los núcleos urbanos) y del Censo 2001 para definir las áreas funcionales a partir de los traslados diarios por motivos de trabajo o estudios. Por último, del padrón continuo se han tomado los datos oficiales de población por municipio a fecha de 1 de enero de 2006. Por otra parte, aunque habría sido de indudable interés poder cruzar datos sobre el número de viviendas con los datos de población y superficie, tales datos sólo están disponibles para 2001 y 2011, y resultaba conflictivo intentar hacer una interpolación de dichos datos por las grandes variaciones que ha habido en la producción inmobiliaria durante ese periodo. Las áreas en desarrollo que aparecen en 2005 tienen una extensión significativa y es imposible saber, sin realizar un estudio caso por caso, en qué medida tales desarrollos se han completado y han quedado reflejados en los datos del Censo de 2011.

Para el procesamiento de la información geográfica y la elaboración cartográfica se ha empleado el programa ArcGIS Desktop 10.0. Tanto los datos del AUDES como los del SIOSE utilizan el sistema cartográfico de representación UTM, pero con distintos sistemas geodésicos de referencia (ED50 y ETRS89 respectivamente), por lo que para intersectar ambos ha sido preciso realizar una transformación geográfica, empleando el formato NTv2 recomendado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). A partir de esta intersección se recopilan todos los polígonos SIOSE que correspondan con las coberturas seleccionadas previamente. Estos polígonos se agrupan en las tres categorías urbanas descritas anteriormente para realizar la cartografía en el propio programa GIS. En paralelo, la tabla de datos asociada a los polígonos se procesa mediante un script Perl que se encarga de extraer la información de la leyenda de cada polígono para realizar el cálculo de las superficies de cada categoría (Cuadro 4.3) y a partir de ellas, el resto de indicadores.

4.1.5.1. Cálculo de densidades

La densidad tiene utilidad para describir ámbitos espaciales homogéneos y puesto que la ciudad es por definición un ente heterogéneo, y dicha heterogeneidad cada vez se traslada más al ámbito espacial, a través de la segregación y la especialización funcional, un estudio sobre la densidad de las ciudades requiere ir acompañado de un análisis específico sobre su heterogeneidad, sobre las diferencias entre las partes, como medio imprescindible para calcular e interpretar los valores de densidad.

En el análisis de un área urbana nos encontramos con esta heterogeneidad, en tanto la ciudad es una combinación de tejidos urbanos de distintas densidades. Este problema que

Cuadro 4.2: Áreas urbanas incluidas en el estudio

	Área urbana	Población	Nº municipios	Extensión (km2)	Densidad (Hab/km2)
1	Madrid	6.003.662	94	4945,15	1214,05
2	Barcelona	4.516.079	95	1752,45	2577,01
3	Valencia	1.689.835	56	1529,77	1104,63
4	Sevilla	1.335.740	30	3274,12	407,97
5	Bilbao	969.327	45	956,90	1012,99
6	Málaga	881.008	10	898,95	980,04
7	Zaragoza	705.267	18	2289,64	308,03
8	Murcia	560.442	7	1194,17	469,32
9	Palma	501.898	10	998,30	502,75
10	Granada	452.238	31	1139,91	396,73
11	Alicante	437.148	6	388,22	1126,03
12	Donostia	431.744	22	486,80	886,90
13	Oviedo	417.841	13	1380,82	302,60
14	Coruña	410.972	10	655,78	626,69
15	Valladolid	402.076	21	950,07	423,21
16	Santander	364.883	17	512,70	711,69
17	Tarragona	343.147	16	317,56	1080,57
18	Córdoba	324.658	2	1469,89	220,87
19	Castellón	322.222	10	557,44	578,04
20	Pamplona	320.149	23	668,64	478,81
21	Cádiz	262.459	3	239,91	1093,99
22	Vitoria	240.929	10	1068,06	225,58
23	Almería	209.635	6	430,84	486,57
24	León	207.991	17	1115,80	186,41
25	Salamanca	196.553	13	310,93	632,15
26	Burgos	184.257	13	769,79	239,36
27	Logroño	182.487	15	518,78	351,76
28	Albacete	169.649	4	1993,85	85,09
29	Huelva	168.584	3	230,48	731,45
30	Badajoz	147.553	3	1525,35	96,73
31	Lleida	145.407	10	353,04	411,87
32	Girona	144.404	12	256,77	562,39
33	Ourense	144.013	12	607,38	237,11
34	Pontevedra	126.095	4	323,57	389,70
35	Jaen	120.070	2	462,73	259,48
36	Toledo	103.731	7	509,91	203,43
37	Cáceres	103.028	5	1966,78	52,38
38	Lugo	99.813	3	469,15	212,75
39	Palencia	96.526	6	224,64	429,69
40	Ciudad Real	86.346	4	531,94	162,32
41	Zamora	73.915	7	290,46	254,48
42	Segovia	64.543	5	247,08	261,22
43	Ávila	53.272	1	230,71	230,90
44	Cuenca	53.211	3	1150,62	46,25
45	Huesca	49.312	1	161,04	306,21
46	Soria	40.494	4	639,37	63,33
47	Teruel	36.608	2	565,09	64,78

Fuente: Ruiz, 2011

Cuadro 4.3: Superficies urbanizadas por área urbana

		Superficie urbanizada (Ha)				
	Área urbana	Uso mixto	Especializ.	Infraestruct.	En constr.	Total
1	Madrid	46606,21	33519,52	17029,53	10374,91	107530,17
2	Barcelona	30764,08	18294,10	12266,49	1920,81	63245,49
3	Valencia	14887,14	9108,95	3915,60	1960,10	29871,78
4	Sevilla	9731,97	7889,92	11025,54	1638,04	30285,48
5	Bilbao	5326,50	4475,91	2850,82	991,41	13644,64
6	Málaga	8066,84	3034,26	2221,31	824,82	14147,22
7	Zaragoza	5322,05	5177,30	5213,37	2299,33	18012,05
8	Murcia	3451,27	2554,24	2759,06	1325,03	10089,60
9	Palma	5638,43	2693,94	1443,32	537,42	10313,11
10	Granada	3736,04	1924,48	1451,48	924,95	8036,96
11	Alicante	5804,99	2138,06	691,23	1281,82	9916,11
12	Donostia	2742,38	2337,94	1014,44	322,70	6417,46
13	Oviedo	1997,28	2198,95	2223,81	618,92	7038,96
14	A Coruña	4339,86	1994,09	1727,32	355,53	8416,80
15	Valladolid	5338,09	3219,91	2777,62	1167,81	12503,43
16	Santander	2253,83	2177,89	1081,26	216,51	5729,49
17	Tarragona	4332,00	3025,09	3429,54	247,94	11034,56
18	Córdoba	3523,00	1323,70	1567,15	401,81	6815,66
19	Castellón	4583,97	3316,08	1200,87	695,66	9796,59
20	Pamplona	1585,55	2664,20	1671,89	603,23	6524,86
21	Cádiz	1009,81	1131,75	598,43	45,96	2785,96
22	Vitoria	2290,58	2764,52	1810,72	1046,60	7912,42
23	Almería	1313,86	888,49	817,39	255,28	3275,02
24	León	3340,53	1457,97	1557,14	980,42	7336,06
25	Salamanca	2270,26	1645,71	1129,47	763,13	5808,57
26	Burgos	1267,21	2020,70	810,33	942,58	5040,82
27	Logroño	1115,45	2027,07	1059,71	401,15	4603,37
28	Albacete	1067,41	1304,58	2784,45	436,39	5592,83
29	Huelva	658,09	1268,85	1034,60	392,96	3354,51
30	Badajoz	1419,83	838,48	3197,38	126,23	5581,93
31	Lleida	1466,80	1119,84	5440,44	173,37	8200,45
32	Girona	1527,52	1118,71	3366,70	161,15	6174,08
33	Ourense	2518,28	799,75	745,38	256,18	4319,58
34	Pontevedra	1076,23	418,68	326,17	111,63	1932,71
35	Jaén	823,53	406,94	578,38	199,30	2008,16
36	Toledo	1763,19	902,05	779,55	371,27	3816,06
37	Cáceres	1013,08	789,91	1731,43	468,23	4002,65
38	Lugo	1956,42	793,66	1057,04	103,52	3910,64
39	Palencia	1164,37	1074,68	858,94	201,93	3299,93
40	Ciudad Real	754,39	491,82	613,69	1216,66	3076,56
41	Zamora	857,35	362,39	1452,64	260,74	2933,12
42	Segovia	709,58	426,31	480,29	342,53	1958,71
43	Ávila	490,20	444,63	714,80	502,01	2151,63
44	Cuenca	433,94	406,75	694,20	230,79	1765,68
45	Huesca	248,16	459,57	427,90	40,22	1175,85
46	Soria	348,65	443,14	384,17	118,23	1294,20
47	Teruel	546,24	307,01	1115,24	142,24	2110,74

Elaboración propia

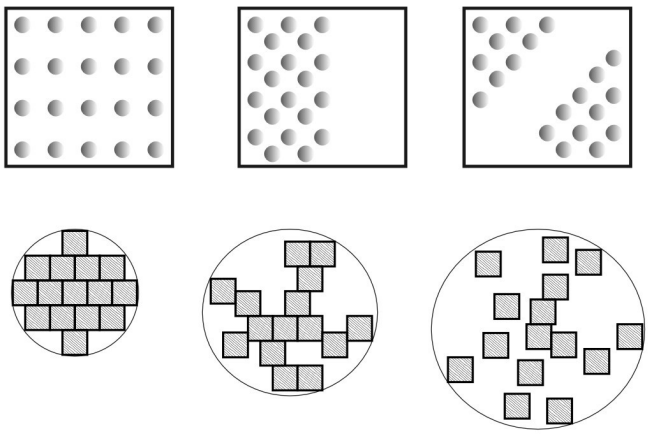


Figura 4.4: Cálculo de densidades a distintas escalas

En la fila superior podemos observar cómo ámbitos de la misma densidad puede diferir mucho internamente. Ante la falta de homogeneidad podemos intentar redefinir el ámbito para ajustarse al criterio de homogeneidad, pero tal ajuste puede funcionar a unas escalas y no a otras.

En la fila inferior tenemos distintas distribuciones del mismo número de elementos (que podemos suponer de densidad homogénea) en un espacio de límites indefinidos. En esta situación podemos aplicar una distinción entre llenos y vacíos y analizar la muestra en términos de compacidad, para calcular indirectamente la densidad global.

se agrava en las zonas periféricas en contacto con áreas no urbanizadas, donde las bajas densidades de población que suelen observarse pueden responder a tres situaciones:

1. Tejidos residenciales de baja densidad.
2. Combinación de tejidos residenciales de alta densidad y otros tejidos urbanos no residenciales.
3. Combinación de tejidos residenciales de alta densidad y espacios no urbanizados.

Para conocer más en detalle el comportamiento de las periferias urbanas es necesario distinguir entre tejidos residenciales y no residenciales, y entre tejidos urbanos y no urbanos. El primer problema se puede resolver mediante el cálculo de densidades diferenciadas (incluyendo o excluyendo los tejidos no residenciales), el segundo es algo más complejo.

La creciente interpenetración entre las áreas urbanas y no urbanas dificulta el cálculo de la densidad en las áreas de contacto. ¿Debemos contabilizar las superficies no urbanizadas inmediatas a las superficies urbanas? ¿Podemos definir un límite exterior de la ciudad? Este problema por lo general se ha omitido bien mediante la inclusión de una porción arbitraria de superficie rural en el cálculo de la densidad (tomando como referencia el territorio administrativo o una franja de ancho predeterminado) bien mediante la exclusión absoluta de cualquier superficie no urbana. En este trabajo se ha optado por combinar dos indicadores para obtener una visión más completa. Por una parte, el cálculo de densidades excluye las superficies no urbanas. Como indicador complementario, se intenta cuantificar el nivel de interpenetración rural-urbana a través de un indicador de compacidad.

La densidad referida específicamente a las superficies urbanizadas nos permite caracterizar el conjunto de los tejidos urbanos, independientemente de su distribución en el territorio. La compacidad nos permite conocer en qué medida estos tejidos urbanos forman una superficie continua o contienen en su interior bolsas de tejidos no urbanos. Con ello

se plantea una doble escala de análisis, observando el detalle de los tejidos urbanos, pero también su distribución espacial en el territorio circundante (Figura 4.4).

4.1.5.2. Compacidad

La compacidad es un concepto intuitivo que relaciona densidad y volumen. La máxima compacidad la alcanzan aquellos objetos que, sin variar su densidad, ocupan el mínimo volumen aparente. Su principal característica es que es un valor relativo, que mide la proximidad del volumen real respecto del volumen mínimo ideal. La compacidad permite medir la heterogeneidad de una mezcla a partir de una clasificación inicial de componentes, simplemente contabilizando la proporción del componente principal frente a otros componentes presentes en la mezcla heterogénea. También puede servir para medir la regularidad de un volumen o una superficie, asumiendo que las irregularidades de sus contornos se pueden contabilizar como interpenetraciones entre el interior y el exterior, y por tanto constituyen a su vez una mezcla heterogénea.

La plasticidad del concepto permite definirlo en función de las características específicas que se deseen analizar. En el estudio de la porosidad de materiales, se puede omitir la referencia a la forma macroscópica, mientras que para el estudio de la forma global se puede abstraer la heterogeneidad microscópica y asumir la densidad aparente como densidad real. El factor de forma de un edificio se puede analizar en términos de compacidad en la medida en que existen diversas distribuciones de un mismo volumen y se puede asimilar la máxima compacidad a aquella disposición en que se minimice la superficie de contorno. Del mismo modo se puede caracterizar un tejido urbano en términos de compacidad, a partir del porcentaje de suelo ocupado por la edificación, por ejemplo.

Finalmente, la compacidad puede servir para medir el grado de dispersión de la urbanización, o en qué medida los tejidos urbanos se sitúan a la menor distancia posible del centro. En este caso se omiten las diferencias internas entre los diferentes tipos de tejido urbano y se confrontan exclusivamente superficies urbanas y no urbanas.

Existen diversos métodos para calcular la compacidad de una superficie de contorno irregular e incluso discontinua.

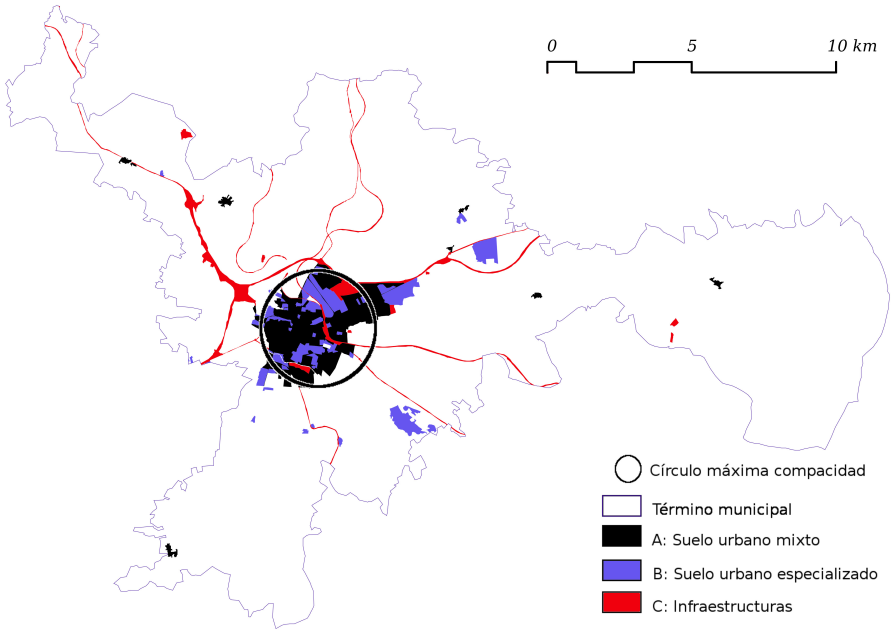
Para medir la compacidad de una superficie se compara con el círculo de área equivalente, que sería la forma más compacta. El método habitual consiste en calcular la relación entre la longitud del perímetro de la superfice analizada y la del círculo equivalente. Sin embargo este método es de difícil aplicación al presente caso, ya que el cálculo del perímetro es altamente dependiente de la escala,[1] por lo que aquí emplearemos la distancia media respecto del centro de gravedad, cuyo cálculo no se ve afectado por la escala, aspecto que es crítico en la presente investigación.

La fragmentación es otro concepto que se emplea habitualmente para medir las discontinuidades de un área urbana. Sin embargo su cálculo es igualmente dependiente de la escala, por lo que tampoco resulta apropiado en la presente investigación.

4.1.5.3. Indicadores

Un indicador se define como un dato o una información que sirve como aproximación a una realidad compleja. Un buen indicador debe ser comprensible, de cálculo preciso y fácil comunicación. Y para que esto sea posible, la relación entre la realidad descrita y el

[1] Puesto que se ha utilizado la misma escala para la delimitación de los elementos individuales de cada área urbana, y éstas difieren fundamentalmente en el número de elementos que las componen, el problema es equivalente a la paradoja de la longitud de la línea de costa (MANDELBROT, 1967). Asumiendo que los perímetros urbanos tienen un cierto grado de autosimilaridad, utilizar la misma unidad de medida proporcionaría longitudes proporcionalmente mayores para las áreas urbanas de más grandes.



Densidad Bruta	=Población total / A+B+C
Densidad Neta	=Población total / A
Distancia media	=Sumatorio ponderado de distancias al centro de cada polígono tipo A y B
Dist. media mínima	=2/3 del radio del círculo de área A+B
Compacidad	=Distancia media mínima / Distancia media

Figura 4.5: Ejemplo de cálculo de indicadores
Elaboración propia

indicador que la describe debe ser clara e inequívoca, de forma que su interpretación resulte lo menos conflictiva posible y se pueda centrar el debate en el fin (la realidad descrita) y no en el medio (el propio indicador).

Para realizar este estudio se van a calcular cuatro indicadores con el objetivo de que se complementen entre sí y nos ofrezcan una aproximación de utilidad para comprender en qué medida el tamaño de las áreas urbanas influye en su forma y, específicamente, en su densidad.

Los dos primeros de estos indicadores son cálculos de densidad respecto de distintas superficies urbanas:

Densidad bruta (pers/Ha) Se define como la relación entre la población del área urbana y la superficie ocupada por la urbanización. Es equivalente al indicador *densidad de población* del Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad (Ministerio de Medio Ambiente, 2010), definido como «número de habitantes por hectárea considerando solamente el área urbana consolidada (suelo urbano), es decir, el suelo de naturaleza urbana sin el suelo urbanizable». Aquí vamos a introducir dos variaciones: por un lado, se va a calcular dicho valor para la totalidad del área urbana, y no para cada municipio, por otro, la superficie urbanizada no se define a partir del concepto jurídico *suelo urbano consolidado*, sino a partir de las superficies identificadas por el SIOSE como efectivamente urbanizadas, independientemente de su situación urbanística.

Densidad neta (pers/Ha) Se define como la relación entre la población del área urbana y la superficie total de uso residencial. En realidad el SIOSE no identifica áreas urbanas de uso residencial, sino tejidos de usos mixtos donde se incluye el residencial. Se trata de ofrecer una aproximación más cercana a la realidad de los espacios residenciales, aunque evidentemente el nivel de detalle será minimo debido a la heterogeneidad existente dentro de la categoría. Un estudio reciente (GOERLICH & CANTARINO, 2012) ha realizado un estudio más detallado en este sentido, cruzando los datos de población con los polígonos del SIOSE a nivel de sección censal con el fin de definir una malla o [*grid*] de densidad de población para el territorio español. Sin embargo, para la presente investigación tal nivel de detalle no es imprescindible y por el contrario puede introducir un ruido innecesario.

La densidad neta y la densidad bruta se calculan con el mismo dato de población total, por lo tanto la relación entre ambos valores refleja la mayor o menor presencia de tejidos urbanos funcionalmente especializados. La relación entre ambos valores también nos puede ayudar a explicar las diferencias entre la densidad percibida por las personas y la densidad real del área urbana, incluyendo muchos espacios que el ciudadano sólo utiliza de forma indirecta (vertederos, depuradoras, centros logísticos, etc.)

Distancia media al centro (km) Se define a partir de la distancia desde el centro de cada polígono SIOSE catalogado como *urbano mixto* o *urbano especializado* al centro de gravedad del conjunto de todos los polígonos (ponderando la superficie de cada uno), es decir, el radio de giro polar respecto al centro de gravedad.

Otros estudios (ANGEL *et al.*, 2010) calculan esta misma distancia respecto al centro de negocios del área urbana. Aquí se ha optado por recurrir a una definición estrictamente geométrica, que se aparta de la definición convencional especialmente en aquellos casos en que el centro de negocios tiene una ubicación periférica (como es el caso en muchas ciudades costeras). En realidad, esta medida no deja de ser una aproximación teórica a la distancia real que deben afrontar los habitantes del área urbana; de hecho, lo habitual es que conforme crece esta distancia se produzca una progresiva descentralización de las actividades urbanas, y que esta descentralización sea más intensa cuando el centro tradicional tenga una posición más excéntrica.

Las superficies que se incluyen en este cálculo son el conjunto de polígonos pertenecientes a las categorías *urbano mixto* y *urbano especializado*, que serían el origen o el destino de cualquier desplazamiento, mientras que en general las infraestructuras actuarían como el medio empleado para hacer posible estos traslados. Nuevamente tenemos aquí un caso que se sale de este esquema conceptual: aquellas infraestructuras que también ejercen como áreas de actividad económica y centros de empleo (puertos, aeropuertos).

Compacidad (%) Se define como el grado de similitud que tiene la superficie urbana con un círculo, la forma geométrica que conseguiría reducir al mínimo la distancia media respecto del centro. En la literatura se han utilizado dos métricas alternativas: la mínima distancia al centro, o índice de proximidad, que es el que empleamos aquí, o la mínima distancia entre todos los puntos del área urbana, o índice de cohesión (ANGEL *et al.*, 2010). Aunque suele aplicarse a manchas urbanas continuas, no hay ninguna limitación para aplicarlo a manchas discontinuas como estamos haciendo aquí.

El Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibiliad (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2010) incluye un indicador que denomina *compacidad urbana* que, sin embargo, poco tiene que ver con el aquí empleado. Allí se define como la relación entre el volumen edificado respecto a la superficie urbanizada, lo cual sirve más para caracterizar el tejido urbano a pequeña escala que el proceso urbanizador a gran escala, y que bien podría denominarse *densidad edificatoria*.

En la Figura 4.5 se puede observar un ejemplo de los distintos conceptos utilizados en el cálculo de los indicadores.

4.1.5.4. Interpretación de los indicadores

Los dos primeros indicadores, densidad bruta y densidad neta, nos ofrecen en dos formatos la información específica que estábamos buscando. Con el primero podemos observar la cantidad de superficie que consume cada área urbana por habitante; con el segundo, nos centramos en el espacio vital que normalmente perciben los habitantes de la ciudad. Al cruzar ambas variables podemos aproximarnos también al grado de segregación funcional de cada área urbana.

El segundo par de indicadores, distancia y compacidad, nos hablan ante todo de la geometría y la ubicación relativa de las superficies urbanas, permitiendo recuperar la información contextual que se perdió al eliminar las superficies no urbanas del cálculo de la densidad. La distancia media, aún siendo de forma teórica, nos ofrece una aproximación a las distancias que deben recorrer los habitantes del área urbana en su vida cotidiana. La compacidad nos habla ante todo de la forma de crecimiento: las formas más compactas privilegian la proximidad y la ocupación de todo el espacio disponible, mientras que las formas menos compactas implican una menor importancia relativa de la distancia.

4.2. Resultados

En el Cuadro 4.4 se presenta el conjunto de los indicadores obtenidos para las 47 áreas urbanas estudiadas. Para su análisis, empezaremos cruzando los valores de cada uno de los indicadores con el tamaño de población, y después cruzaremos los indicadores entre sí. Para facilitar la lectura de las gráficas, se ha utilizado una escala logarítmica en el eje correspondiente al tamaño poblacional, manteniendo en un margen la misma gráfica con una escala lineal para facilitar su interpretación.

4.2.1. Indicadores de densidad

4.2.1.1. Densidad bruta

Los valores varían entre los 17,34 habitantes/hectárea de Teruel y los 94,21 hab/Ha de Cádiz (Figura 4.6). Al margen de estos dos casos, y el de Lleida, con una densidad similar a la de Teruel, el resto de las áreas se sitúan en el rango entre 25 y 70 hab/Ha. Cabe distinguir, en todo caso tres grandes bloques: las ciudades pequeñas (de menos de 100.000 habitantes) se sitúan en un rango de densidades de entre 25 y 40 hab/Ha; las grandes áreas urbanas (de más de 500.000 habitantes) presentan densidades mayores: entre 40 y 70 hab/Ha; finalmente, las ciudades intermedias (entre 100.000 y 500.000 habitantes) son las que presentan la mayor diversidad, con ejemplos de máxima y mínima densidad, y ocupando la totalidad del rango de 25 a 70 hab/Ha.

Aunque las áreas urbanas de mayor población presentan valores superiores de densidad que las de menor población, el rango intermedio presenta la mayor variabilidad, y una de ellas, Cádiz, presenta la mayor densidad de la muestra con diferencia. Al margen de este caso, que podría responder a condiciones extraordinarias, los mayores valores de densidad corresponden a Barcelona, Bilbao, Donosti y Pontevedra, entre 71 y 65 hab/Ha, con poblaciones entre 4,5 millones y 126.000 habitantes. En conclusión, en la muestra podemos constatar la ausencia de áreas urbanas pequeñas de alta densidad bruta, y de grandes áreas urbanas de baja densidad, pero las áreas urbanas de tamaño intermedio cubren el rango

Cuadro 4.4: Indicadores por área urbana

	Área urbana	Población	Densidad (pers/Ha) Bruta	Neta	Distancia media (km)	Compacidad
1	Madrid	6.003.662	55,83	128,82	19,53	54,64 %
2	Barcelona	4.516.079	71,41	146,80	16,14	51,55 %
3	Valencia	1.689.835	56,57	113,51	11,93	48,78 %
4	Sevilla	1.335.740	44,10	137,25	10,68	46,73 %
5	Bilbao	969.327	71,04	181,98	8,27	45,05 %
6	Málaga	881.008	62,27	109,21	11,67	34,01 %
7	Zaragoza	705.267	39,16	132,52	9,46	40,82 %
8	Murcia	560.442	55,55	162,39	8,03	36,23 %
9	Palma	501.898	48,67	89,01	9,68	35,46 %
10	Granada	452.238	56,27	121,05	5,95	47,62 %
11	Alicante	437.148	44,08	75,31	6,06	55,25 %
12	Donostia	431.744	67,28	157,43	7,78	34,48 %
13	Oviedo	417.841	59,36	209,21	8,78	27,78 %
14	Coruña	410.972	48,83	94,70	9,38	31,95 %
15	Valladolid	402.076	32,16	75,32	7,25	47,98 %
16	Santander	364.883	63,69	161,89	9,02	27,78 %
17	Tarragona	343.147	31,10	79,21	8,48	38,02 %
18	Córdoba	324.658	47,63	92,15	5,98	43,86 %
19	Castellón	322.222	32,89	70,29	8,34	40,00 %
20	Pamplona	320.149	49,07	201,92	4,87	50,25 %
21	Cádiz	262.459	94,21	259,91	4,72	36,90 %
22	Vitoria	240.929	30,45	105,18	6,19	43,29 %
23	Almería	209.635	64,01	159,56	4,78	36,90 %
24	León	207.991	28,35	62,26	6,88	37,88 %
25	Salamanca	196.553	33,84	86,58	4,24	55,56 %
26	Burgos	184.257	36,55	145,40	6,67	32,36 %
27	Logroño	182.487	39,64	163,60	6,02	34,97 %
28	Albacete	169.649	30,33	158,94	7,88	23,26 %
29	Huelva	168.584	50,26	256,17	3,88	42,55 %
30	Badajoz	147.553	26,43	103,92	6,55	27,25 %
31	Lleida	145.407	17,73	99,13	5,02	38,17 %
32	Girona	144.404	23,39	94,54	4,28	45,25 %
33	Ourense	144.013	33,34	57,19	6,01	36,10 %
34	Pontevedra	126.095	65,24	117,16	4,92	29,59 %
35	Jaen	120.070	59,79	145,80	2,76	47,85 %
36	Toledo	103.731	27,18	58,83	5,40	35,97 %
37	Cáceres	103.028	25,74	101,70	4,72	33,90 %
38	Lugo	99.813	25,52	51,02	5,22	37,74 %
39	Palencia	96.526	29,25	82,90	4,58	38,91 %
40	Ciudad Real	86.346	28,07	114,46	3,05	43,48 %
41	Zamora	73.915	25,20	86,21	4,25	30,96 %
42	Segovia	64.543	32,95	90,96	2,91	43,67 %
43	Ávila	53.272	24,76	108,67	2,09	54,95 %
44	Cuenca	53.211	30,14	122,62	3,80	28,65 %
45	Huesca	49.312	41,94	198,71	1,88	53,19 %
46	Soria	40.494	31,29	116,15	4,22	25,13 %
47	Teruel	36.608	17,34	67,02	5,92	18,55 %

Elaboración propia

completo de densidades, llegando a presentar los valores extremos, tanto por arriba como por abajo.

4.2.1.2. Densidad neta

Los valores se mueven en un rango que va desde los 50 hab/Ha hasta más de 250 hab/Ha, aunque la mayor parte de las áreas urbanas presentan valores inferiores a 160 hab/Ha (Figura 4.7). En este caso, también se puede distinguir un comportamiento especial en las áreas urbanas de mayor tamaño: ninguna presenta una densidad por debajo de las 100 hab/Ha. También es preciso señalar un grupo de ciudades que presenta valores claramente por encima de la media: Bilbao, Oviedo, Pamplona y Huesca presentan densidades entre 180 y 210 hab/Ha, mientras que Cádiz y Huelva cuentan con los valores más elevados con diferencia, por encima de 250 hab/Ha.

En el caso de la densidad neta, las grandes áreas urbanas muestran valores intermedios, y tanto los valores más reducidos como los más elevados corresponden a áreas pequeñas e intermedias. Las ciudades pequeñas presentan en general densidades reducidas, entre 50 y 120 hab/Ha, excepto en el caso de Huesca, que alcanza un valor de casi 200 hab/Ha. En todo caso las diferencias respecto de las áreas urbanas de mayor tamaño son mucho menores que en el caso de la densidad bruta.

Estas diferencias entre densidad bruta y densidad neta lo que nos indica es la importancia relativa de los tejidos urbanos no residenciales. La baja densidad bruta de las ciudades pequeñas viene condicionada más por el elevado peso comparativo de tejidos productivos, equipamientos e infraestructuras respecto a los tejidos urbanos de uso mixto (véase Lleida, Albacete, Huesca o Huelva en la Figura 4.8) que por la existencia estándares residenciales más holgados, aunque en cualquier caso hay una casuística muy amplia.

Los altos valores de densidad neta probablemente se deban más a una baja proporción de tejidos residenciales de baja densidad que a la presencia de tejidos residenciales de muy alta densidad, aunque este aspecto debería comprobarse en cada caso concreto. También hay que señalar que gran parte de los usos terciarios presentes en la ciudad tienen lugar en tejidos urbanos mixtos, lo que afectará en distinto grado a las distintas áreas urbanas.

4.2.1.3. Impacto de las infraestructuras

Las infraestructuras juegan un papel crucial en el funcionamiento de cualquier ciudad y suponen un consumo de suelo significativo, especialmente en cuanto se refiere a las infraestructuras de transporte. En la mayoría de las áreas urbanas las infraestructuras suponen entre un 15 y un 30 % de la superficie total ocupada por la urbanización, con algún caso singular por debajo (Alicante, 6,97 %) y un grupo de áreas urbanas con valores netamente superiores. La variabilidad es grande debido a la existencia de infraestructuras singulares de grandes dimensiones (puertos y aeropuertos), en cualquier caso la red viaria supone en todos los casos la mayor superficie, entre un 50 y un 90 % del total dedicado a infraestructuras. En la Figura 4.9 puede observarse el peso de la red viaria, como porcentaje del total de la superficie urbanizada. En la mayoría de las áreas urbanas la red viaria cubre menos de un 25 % de la superficie total, pero hay un grupo de áreas urbanas por encima de esta cifra, e incluso superando el 50 % de la superficie total urbanizada (Badajoz, Girona y Lleida). En general estos casos se corresponden con ciudades pequeñas por las que pasan grandes ejes viarios de alcance regional y nacional. En tales casos cabe cuestionarse si estas infraestructuras deben contabilizarse como parte del área urbana, pues dan servicio a los habitantes de la misma, o deben contarse como grandes infraestructuras que responden a necesidades ajenas al área urbana. Esta discusión, que podría aplicarse a cualquier contexto, cobra especial relevancia en el caso de áreas urbanas pequeñas por el impacto

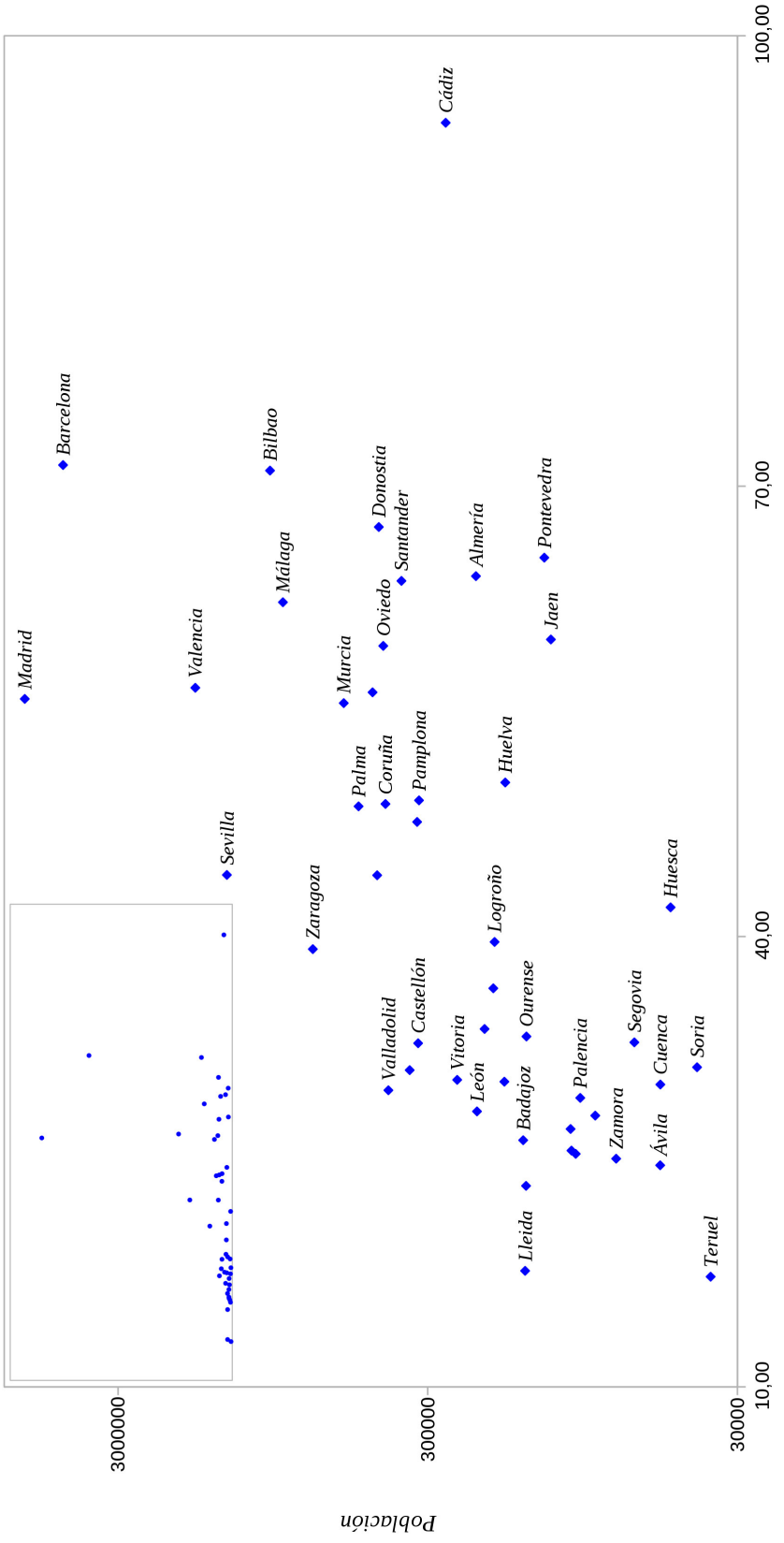


Figura 4.6: Densidad bruta (pers/Ha urbanizada) por tamaño poblacional
Elaboración propia

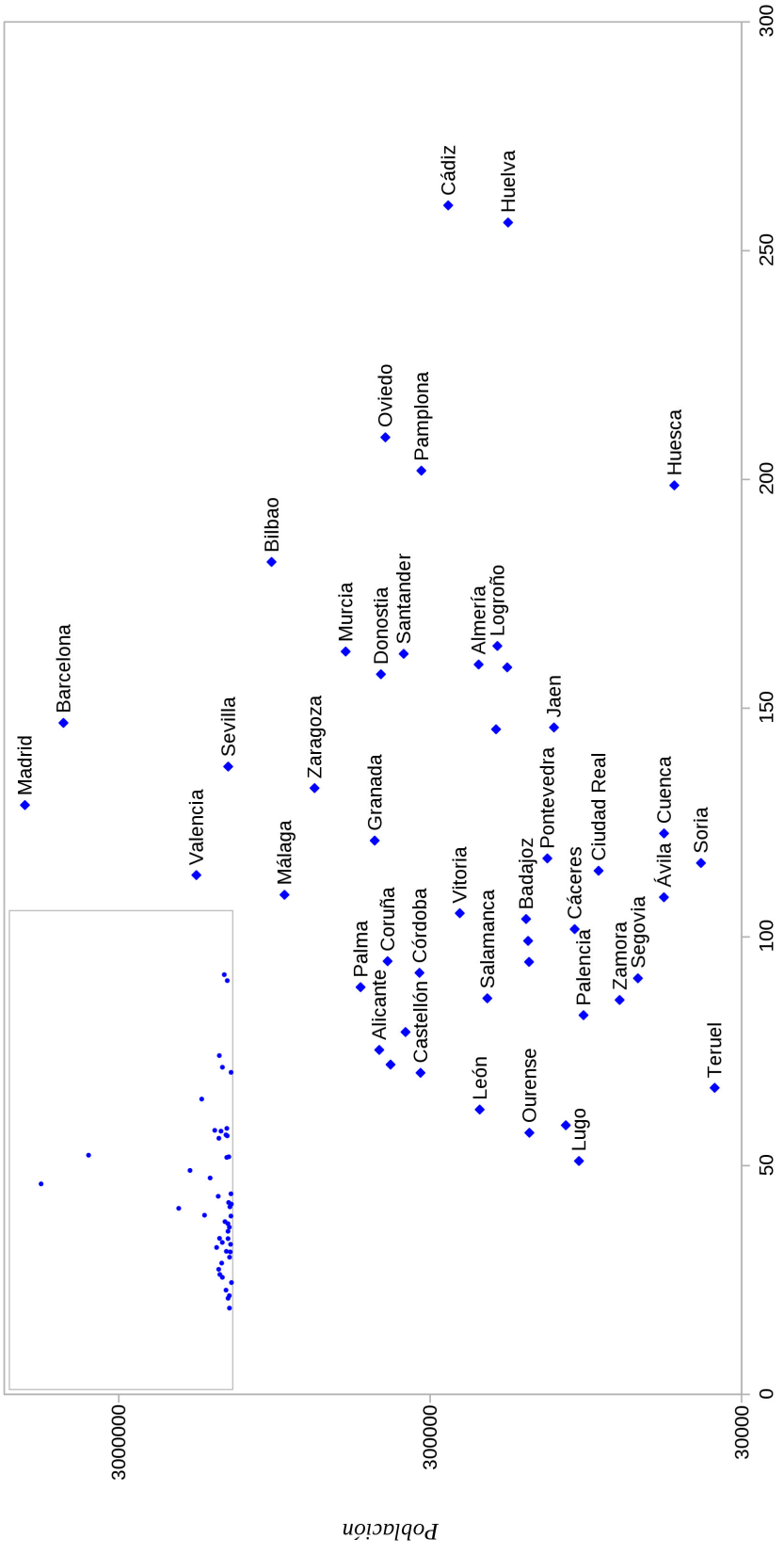


Figura 4.7: Densidad neta (pers/Ha urbanizada) por tamaño poblacional
Elaboración propia

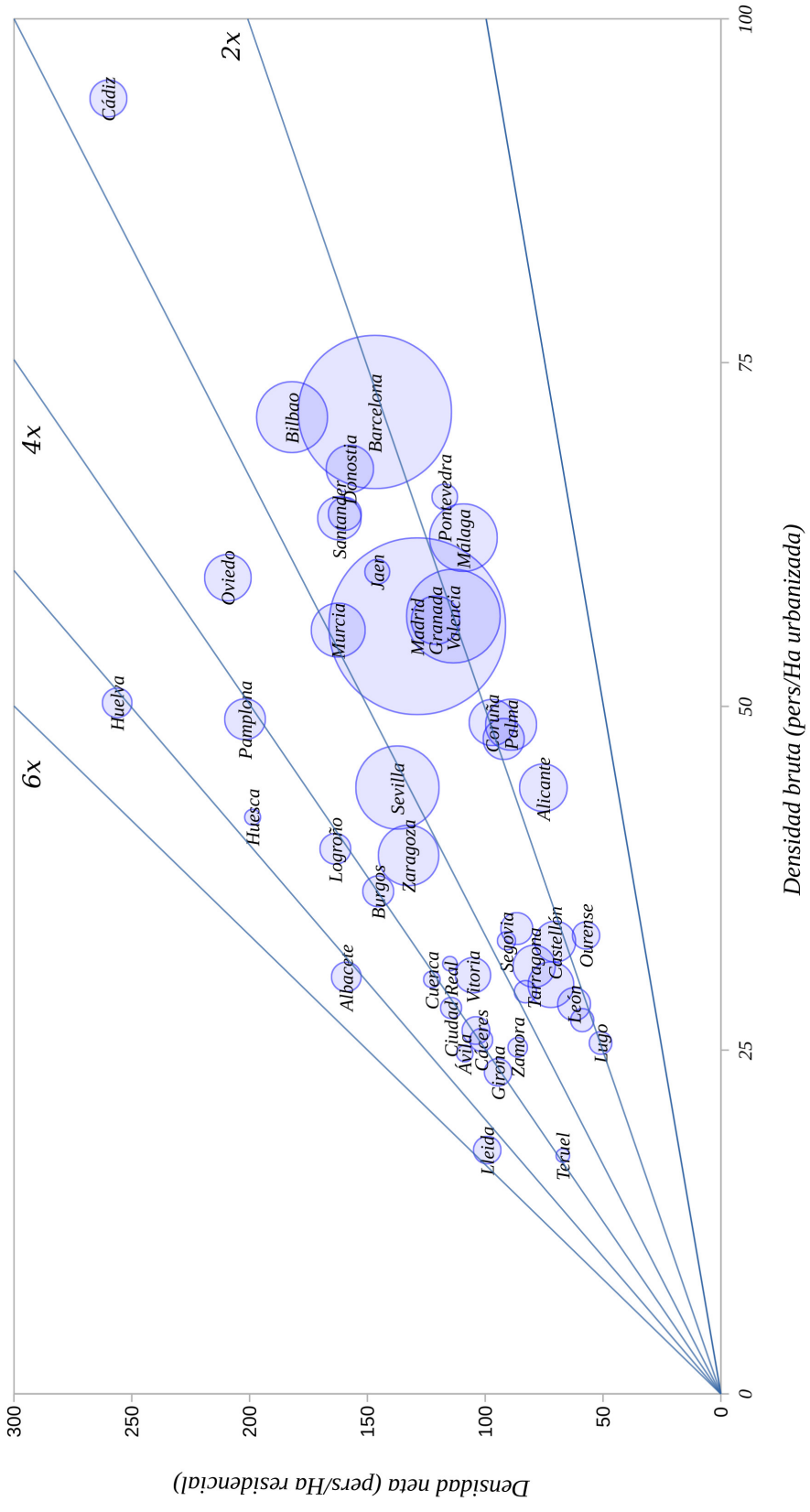


Figura 4.8: Densidad bruta vs. Densidad neta
Elaboración propia

desproporcionado que tienen estas infraestructuras en los indicadores globales que hemos empleado.

4.2.1.4. Densidad del espacio residencial

Tomando los datos del Censo de 2011 podemos hacer una estimación aproximada del número de viviendas existentes en 2005 en cada una de las áreas urbanas analizadas. De igual manera, a partir de los datos del tamaño medio de las viviendas principales y del porcentaje de las mismas se puede hacer un cálculo aproximado de la superficie de vivienda disponible por habitante (Cuadro 4.5). Todos estos datos nos permiten contrastar en qué medida la densidad neta calculada de forma global para los tejidos urbanos se corresponde con el espacio privado residencial disponible.

Por una parte, la densidad medida en viviendas/Ha mantiene una correlación muy elevada con la densidad en habitantes/Ha. Por otra, en el espacio residencial disponible por habitante sí se observan ciertas variaciones significativas (Figura 4.10): las ciudades con densidades más elevadas presentan por lo general un menor espacio residencial per capita, sin embargo entre las ciudades podemos identificar estos estándares reducidos en ciudades con densidades bajas, lo que nos indicaría volúmenes edificados reducidos; por otra parte, no hay en la muestra ningún área urbana que presente simultáneamente densidades altas y viviendas grandes.

Por último, en cuanto al tamaño, se puede observar una gran dispersión entre las áreas urbanas intermedias y pequeñas. Las grandes áreas urbanas también presentan valores muy similares en este aspecto, excepto el caso de Valencia, que se presenta espacios residenciales especialmente holgados.

4.2.2. Distancia y compacidad

4.2.2.1. Distancia media al centro

En este indicador se observa la correlación más clara con el tamaño del área urbana. Con variaciones muy leves, cuanto mayor es el área urbana, mayor es la distancia media al centro (Figura 4.11). En este sentido, las áreas urbanas de menos de 100.000 habitantes se mueven entre distancias medias de 2 a 6 km; entre 100.000 y 500.000 habitantes, de 3 a 10 km; las áreas de en torno al millón de habitantes presentan distancias medias entre y 12 km, mientras que Barcelona y Madrid presentan los valores más elevados con diferencia (16 y 19 km).

4.2.2.2. Compacidad

Los valores de compacidad varían dentro del rango entre el 20 % y el 55 % (Figura 4.12). Las ciudades pequeñas presentan los valores mínimos y máximos de compacidad, mientras que conforme crece el tamaño de las áreas urbanas se estrecha el rango de variación aumentando los valores mínimos. Las áreas de Madrid y Barcelona tienen una compacidad muy próxima a los valores máximos, pero son áreas urbanas de tamaño medio y menor (Alicante, Salamanca, Ávila y Huesca) las que presentan las mayores compacidades.

En general son valores relativamente bajos en comparación a otros estudios (Angel *et al.*, 2010), pero esto se debe a la metodología empleada: debe recordarse que no se están computando las infraestructuras urbanas, por lo que incluso en un área de urbanización continua aparecen como vacíos los espacios dedicados a estas infraestructuras. Esta metodología nos permite distinguir entre aquellas infraestructuras integradas en el interior del espacio urbano frente a las situadas en la periferia o en las inmediaciones del área urbanizada.

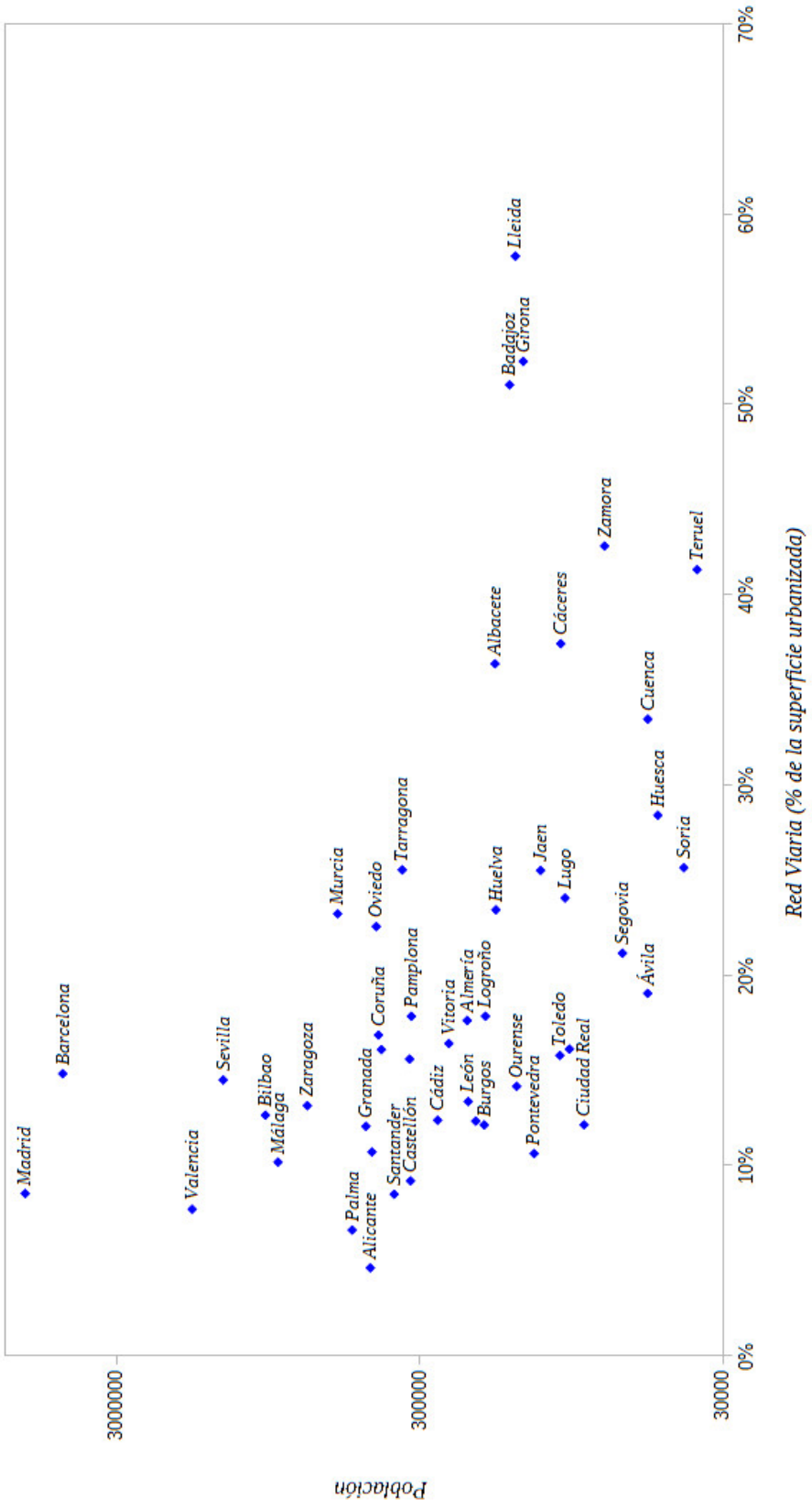


Figura 4.9: Impacto de la red viaria (%) por tamaño poblacional
Elaboración propia

Cuadro 4.5: Caracterización del espacio residencial, por área urbana

	Área urbana	Población	Viviendas	Viv/HaR	m^2/hab
1	Madrid	6.003.662	2.612.315	56,05	33,98
2	Barcelona	4.516.079	2.050.635	66,66	32,86
3	Valencia	1.689.835	858.670	57,68	37,82
4	Sevilla	1.335.740	572.120	58,79	31,93
5	Bilbao	969.327	425.435	79,87	31,91
6	Málaga	881.008	443.270	54,95	33,18
7	Zaragoza	705.267	333.065	62,58	33,52
8	Murcia	560.442	232.505	67,37	32,01
9	Palma	501.898	239.865	42,54	39,37
10	Granada	452.238	229.810	61,51	36,33
11	Alicante	437.148	227.845	39,25	34,37
12	Donostia	431.744	186.340	67,95	31,93
13	Oviedo	417.841	209.100	104,69	31,91
14	Coruña	410.972	206.960	47,69	35,23
15	Valladolid	402.076	187.950	33,70	35,21
16	Santander	364.883	175.540	77,88	34,29
17	Tarragona	343.147	213.265	49,23	36,46
18	Córdoba	324.658	139.765	39,67	30,65
19	Castellón	322.222	168.230	36,70	36,24
20	Pamplona	320.149	127.070	80,14	32,14
21	Cádiz	262.459	110.465	109,39	28,74
22	Vitoria	240.929	96.460	42,11	31,31
23	Almería	209.635	97.655	74,33	30,45
24	León	207.991	114.720	34,34	37,50
25	Salamanca	196.553	100.765	44,39	31,25
26	Burgos	184.257	92.320	72,85	34,01
27	Logroño	182.487	84.905	76,12	31,94
28	Albacete	169.649	77.965	73,04	33,35
29	Huelva	168.584	74.585	113,33	31,28
30	Badajoz	147.553	59.545	41,94	29,90
31	Lleida	145.407	68.655	46,80	37,73
32	Girona	144.404	63.555	41,61	35,13
33	Ourense	144.013	78.565	31,20	33,89
34	Pontevedra	126.095	55.375	51,45	32,68
35	Jaen	120.070	49.680	60,33	31,13
36	Toledo	103.731	44.005	24,96	35,44
37	Cáceres	103.028	50.210	49,56	33,82
38	Lugo	99.813	57.180	29,23	38,47
39	Palencia	96.526	46.320	39,78	30,94
40	Ciudad Real	86.346	40.300	53,42	35,07
41	Zamora	73.915	34.930	40,74	30,36
42	Segovia	64.543	30.730	43,31	32,56
43	Ávila	53.272	25.300	51,61	29,88
44	Cuenca	53.211	27.520	63,42	32,38
45	Huesca	49.312	26.070	105,05	33,80
46	Soria	40.494	21.690	62,21	32,67
47	Teruel	36.608	18.015	32,98	34,20

Elaboración propia

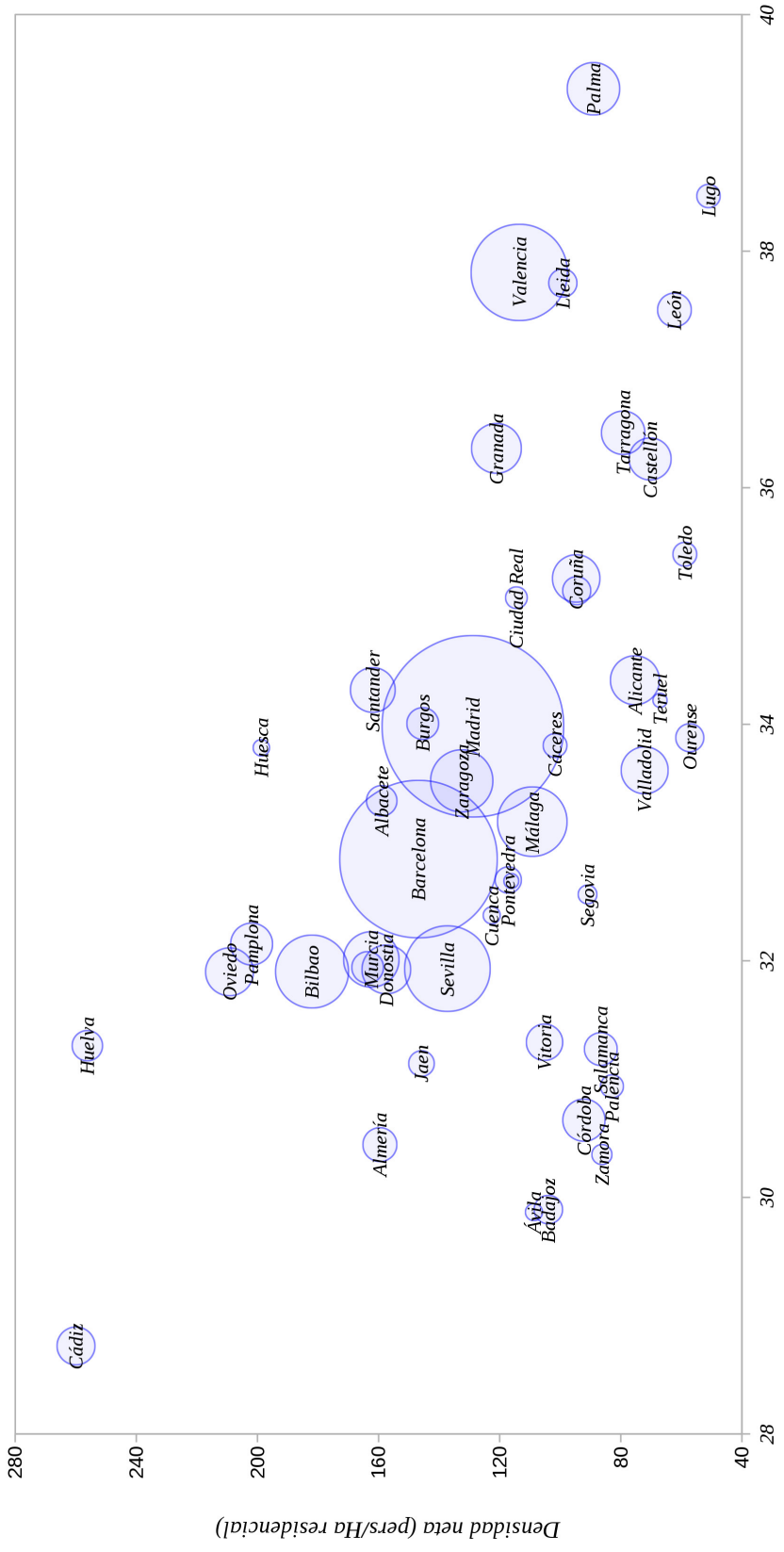


Figura 4.10: Densidad neta vs. Superficie útil de vivienda
Elaboración propia

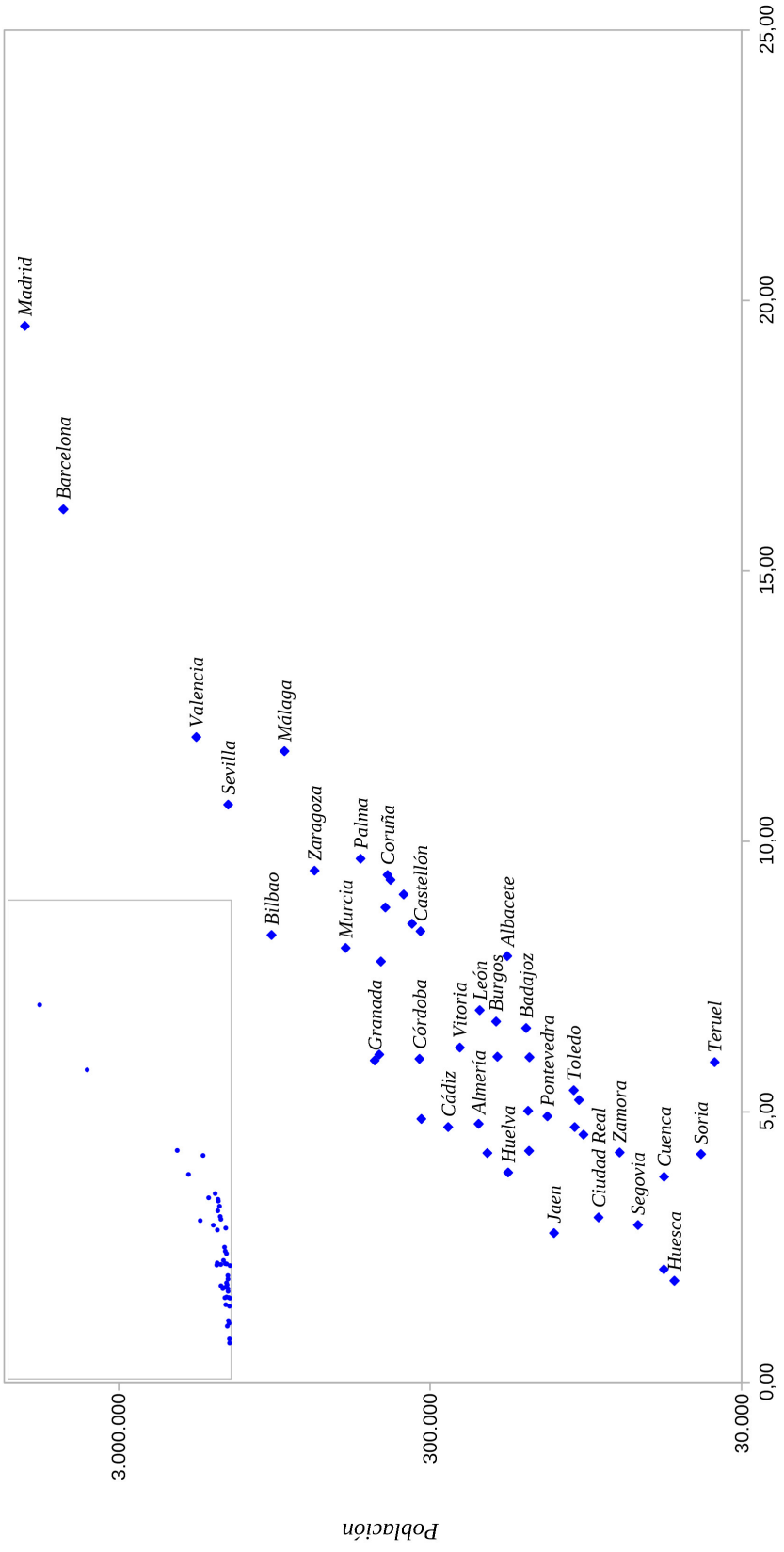


Figura 4.11: Distancia media al centro (km) por tamaño poblacional
Elaboración propia

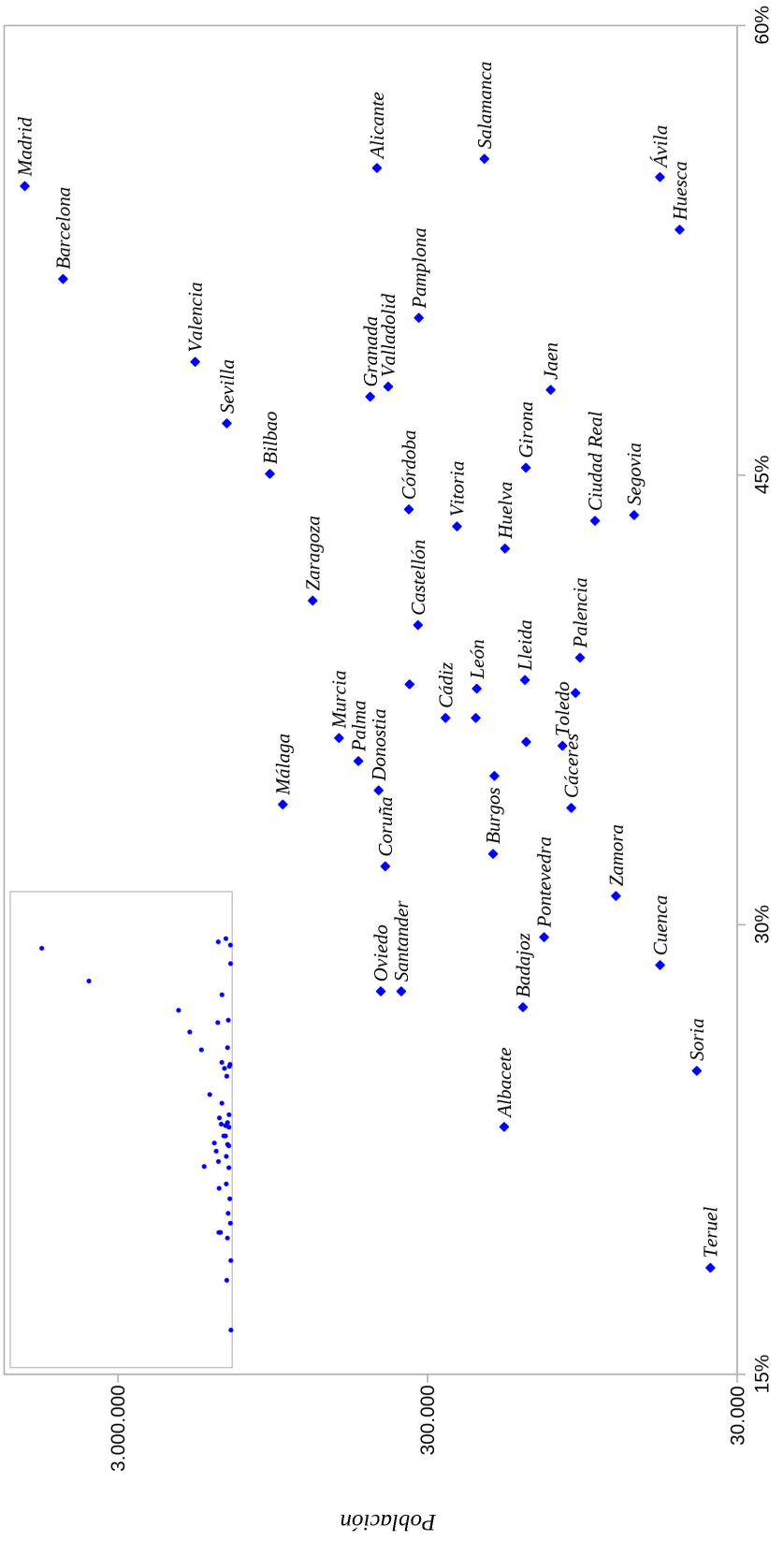


Figura 4.12: Índice de compacidad (%) por tamaño poblacional
Elaboración propia

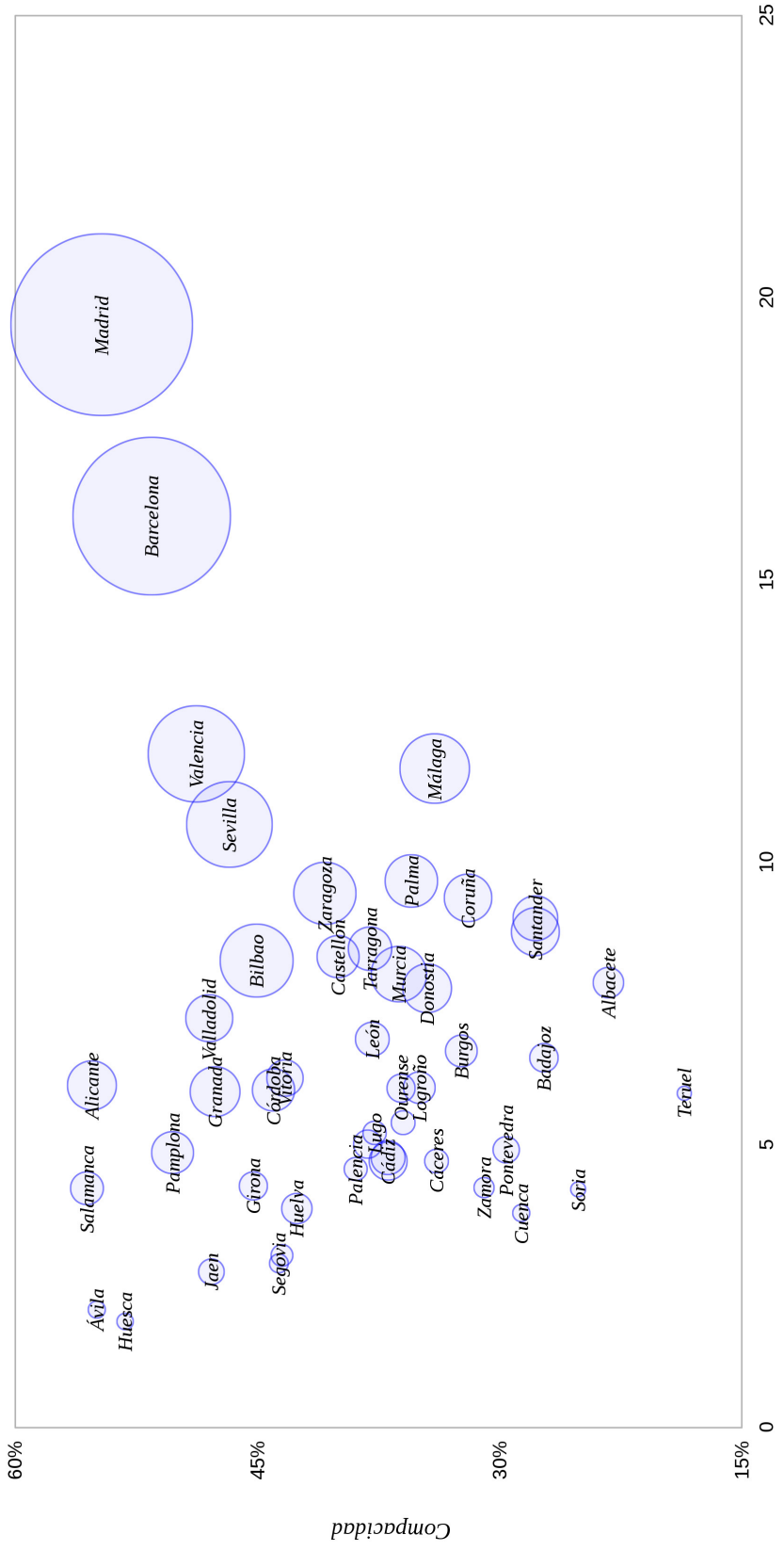


Figura 4.13: Distancia media al centro (km) vs. Índice de compacidad (%)
Elaboración propia

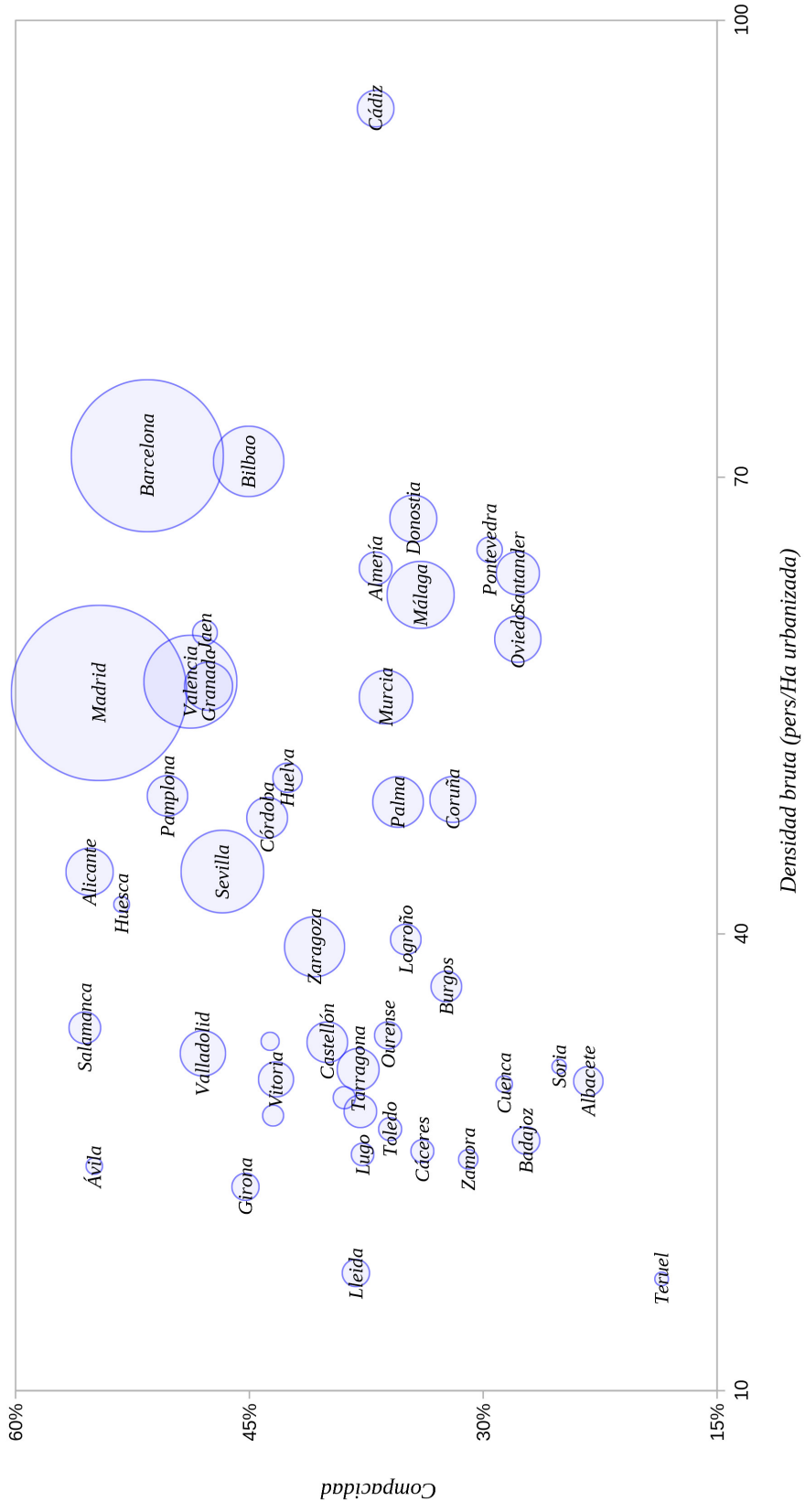


Figura 4.14: Densidad bruta (pers/Ha) vs. Índice de compacidad (%)
Elaboración propia

4.2.2.3. Distancia media vs. Compacidad

Si cruzamos la distancia media con la compacidad (Figura 4.13) podemos observar que conforme aumenta la distancia media, se produce una convergencia en los valores posibles de compacidad: cuanto menores son las distancias, menor es también la presión por ocupar los vacíos intraurbanos, pero el aumento de las distancias dentro del área urbana reduce la presencia de vacíos sin urbanizar en su interior. Por otra parte, hay casos de máxima compacidad en áreas urbanas de cualquier tamaño.

4.2.3. Modelos de ocupación del territorio

Al cruzar los valores de densidad bruta con los de compacidad (Figura 4.14) podemos ver que ambas variables tienen un alto grado de independencia: en la muestra hay ejemplos de baja densidad y baja compacidad (Teruel), baja densidad y alta compacidad (Ávila), alta densidad y baja compacidad (Oviedo, Santander o Pontevedra), y de alta densidad y alta compacidad (Barcelona o Bilbao).

Los valores obtenidos de densidad y compacidad permiten reevaluar la tipología tradicional de ciudades españolas, que se articula en torno a la localización geográfica: ciudades mediterráneas, cantábrica e interiores (Figura 4.15). Como resumen podemos confirmar las agrupaciones tradicionales en cuanto a tipología de ciudades, pero el análisis en términos de densidad y compacidad nos ofrece una descripción diferente, que resumimos en el siguiente esquema simplificado:

	Densidad bruta	Densidad neta	Compacidad
Interior	Baja	Baja/Media	Variable
Cantábrico	Alta	Variable	Baja
Mediterráneo	Variable	Baja/Media	Media/Alta
Andalucía	Alta	Variable	Alta
Cadiz	Alta	Alta	Alta
Grandes metrópolis	Alta	Media	Alta
Valores de referencia			
Máximo	94,21	259,91	55,56 %
Mínimo	17,34	51,02	18,55 %
Media	42,71	122,37	39,19 %
Mediana	39,16	113,51	38,02 %

- Las áreas urbanas del interior (excluyendo Madrid) presentan valores bajos de densidad bruta, pero grandes diferencias en cuanto a densidad neta y compacidad. También pueden apreciarse diferencias en cuanto al tamaño de los núcleos habitados: las ciudades del norte muestran una mayor dispersión en núcleos menores, mientras las ciudades más hacia el sur presentan una mayor concentración en un número menor de núcleos, aunque tales diferencias apenas se aprecian en los indicadores empleados.
- Las áreas urbanas de la región cantábrica presentan altas densidades combinadas con baja compacidad (siendo Bilbao la mayor y más compacta), lo que puede explicarse por la topografía accidentada y la dispersión tradicional de los asentamientos.
- Pamplona y Huesca presentan un patrón a medio camino entre las ciudades cantábricas y las del interior.
- Las áreas urbanas del Mediterráneo presentan valores de densidad muy variables y los valores de compacidad en el rango medio-alto, siendo el principal rasgo definitorio

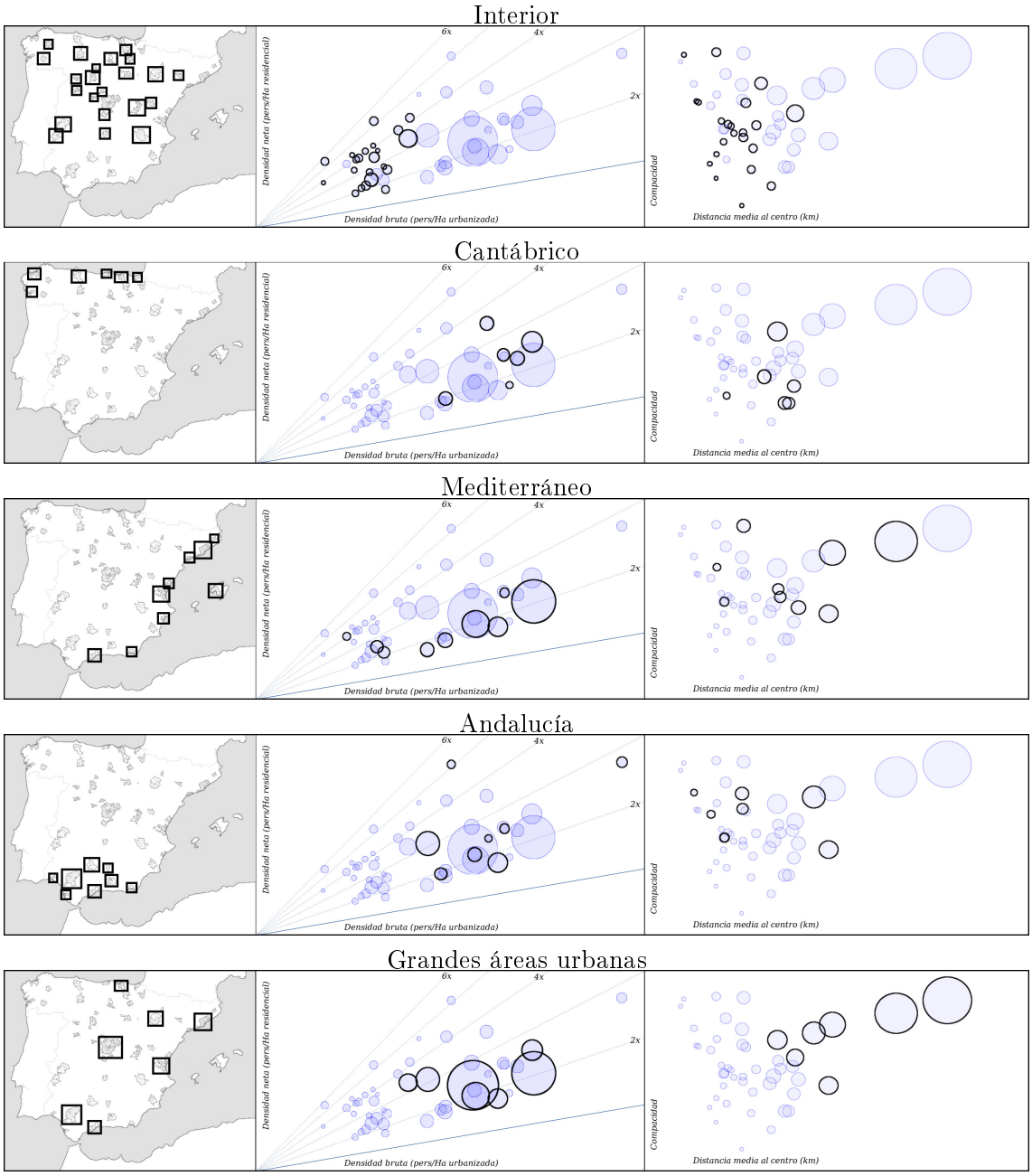


Figura 4.15: Una clasificación de las áreas urbanas españolas
Elaboración propia

la alta proporción de tejidos urbanos de uso mixto frente a tejidos especializados, lo que ofrece valores de densidad neta comparativamente más bajos que los de densidad bruta.

- Las áreas urbanas andaluzas presentan valores relativamente altos de densidad bruta y compacidad, y una gran variación en cuanto a densidad neta. Hay que señalar la presencia de dos ejemplares singulares, no sólo a nivel andaluz, sino de la globalidad de la muestra: Cádiz y Huelva, con sus valores extremos de densidad neta y, en el caso de Cádiz, también de densidad bruta.
- Las grandes metrópolis se caracterizan por densidades brutas y compacidades relativamente altas, siendo los dos ejemplares de menor tamaño, las que marcan los valores más bajos del grupo, Zaragoza en cuanto a la densidad bruta y Málaga en cuanto a compacidad. Por el contrario, el grupo presenta valores intermedios de densidades netas, lo que implica una alta proporción de tejidos urbanos residenciales y mixtos respecto al total de tejidos especializados e infraestructuras. Por otra parte, y de manera lógica, es la alta distancia media al centro el principal rasgo definitorio del grupo.

En este sentido, podemos observar que la distribución geográfica parece la variable básica para explicar el patrón densidad-compacidad, en tanto que el tamaño sólo parece imponer un patrón propio cuando se trata de las áreas urbanas de mayores dimensiones, en las que se imponen valores altos de densidad bruta y compacidad.

Las áreas urbanas del interior peninsular se caracterizan por una baja densidad bruta (17-39 hab/Ha), patrón del que sólo escapan las ciudades andaluzas y las del norte del Valle del Ebro (Pamplona, Logroño y Huesca). Dentro de estos parámetros, Zaragoza (39 hab/Ha) se situaría como la capital con la mayor densidad bruta del grupo, aunque Madrid (55 hab/Ha) aventajaría con mucho a todas las demás.

Las áreas urbanas del Cantábrico (donde incluimos las capitales atlánticas de Galicia), por el contrario, se caracterizarían por altos valores de densidad bruta (48-71 hab/Ha) y bajas compacidades (28-34 %), excepto en el caso de Bilbao, la mayor de todas ellas, que presenta una compacidad significativamente alta (45 %).

En el caso de las ciudades mediterráneas, podemos observar una variación bastante amplia en cuanto a los valores de densidad bruta, siendo áreas urbanas más grandes las que presentan los valores más elevados, con la única excepción de Almería, que presenta una densidad bruta (64 hab/Ha) sólo inferior a la de Barcelona (71 hab/Ha).

En el caso de las áreas urbanas andaluzas, todas ellas presentan unos valores de densidad bruta relativamente elevados y precisamente el área urbana de mayor tamaño, Sevilla, presenta el valor más bajo de densidad.[2]

Frente a la relativa homogeneidad de las grandes áreas urbanas, las de menor tamaño presentan una importante variabilidad; esta variabilidad queda reflejada en la Figura 4.16, donde se comparan los valores obtenidos para Teruel (36.608 habitantes), Ávila (53.272), Jaén (120-070) y Pontevedra (126.095). Por un lado, Ávila y Jaén ofrecen casos típicos de ciudad compacta de tipo mediterráneo, con el grueso de la superficie urbanizada agrupada en el casco urbano y áreas muy menores en las proximidades, manteniendo una superficie y extensión totales muy similares (en torno a 2.000 Ha y entre 2 y 3 km de distancia media al centro), aunque Jaén cuenta con más de doble de habitantes que Ávila. Frente a éstos, Pontevedra y Teruel cuentan con áreas urbanizadas de similar superficie (también en torno a 2.000 Ha), pero con distancias medias al centro de casi 5 y 6 kilómetros respectivamente. La menor compacidad de estas dos áreas urbanas se debe a la existencia de

[2]Probablemente este caso específico se deba a la gran superficie contabilizada de infraestructuras hídricas, que constituye un caso único en la muestra analizada.

amplias áreas sin urbanizar intercaladas entre las áreas urbanizadas. En el caso de Pontevedra esta distribución responde a un tipo específico de asentamiento disperso propio de la Europa atlántica y específicamente la región gallega (véanse también los casos de A Coruña, Ourense o Lugo). El caso de Teruel responde a otra situación, pues se deriva de la integración funcional de dos núcleos compactos (el propio Teruel y el municipio vecino de Cella) y un extenso polígono industrial situado en la vía que conecta ambos. Los 20 kilómetros que separan ambos municipios, combinado con el pequeño tamaño relativo de ambos núcleos explican el bajo valor de compacidad (18,55 %). Esta integración funcional es típica de las grandes áreas metropolitanas, pero también podemos encontrarla en áreas urbanas pequeñas y medianas, donde su efecto puede tener un impacto considerablemente mayor.

4.2.3.1. Integración funcional vs. conurbación

Las áreas urbanas de Castilla y León constituyen una buena muestra de ciudades de tamaño intermedio y pequeño distribuidas sobre un espacio geográfico bastante homogéneo, que además presentan valores bajos de densidad bruta, pero valores muy diferentes de compacidad. En estas áreas urbanas podemos observar la combinación de dos mecanismos de crecimiento urbano y cómo su distinta combinación permite explicar la deivergencia en cuanto a los valores de compacidad.

En los procesos de dispersión residencial del siglo XX, en España ha sido más común el crecimiento en torno a los núcleos preexistentes que la aparición de nuevos asentamientos de tipo suburbano. Tal esquema puede observarse en las capitales castellano-leonesas (Figura 4.17), donde se aprecia un patrón de asentamientos compactos que se distribuyen de manera homogénea en el territorio y que se corresponden principalmente con los núcleos urbanos tradicionales. De esta forma, el crecimiento de una ciudad se produce por una combinación de crecimiento orgánico propio e integración de los núcleos urbanos próximos. La conurbación de estos núcleos, sin embargo requiere alcanzar tamaños mayores, aunque la integración funcional fomenta la instalación de todo tipo de actividades en torno a la vía de conexión.

En la muestra que nos proporciona Castilla y León podemos observar que los valores más elevados de compacidad corresponden a Ávila, que no ha llegado a integrar a ningún otro municipio, y a Salamanca, que ha integrado a toda una corona de municipios próximos con los que bordea la conurbación. Por contra, las compacidades más bajas corresponden a Soria, el área urbana menos poblada de la muestra, pero que aún así ha logrado integrar funcionalmente a varios municipios relativamente alejados, y Zamora, que presenta una estructura muy similar a la de Salamanca pero con un tamaño mucho menor, de forma que la conurbación de los núcleos están muy lejos de lograrse. Finalmente, el área más poblada de la muestra, Valladolid, también presenta un valor alto de compacidad, pero menor que el de Salamanca, pues tras la intensa conurbación con la primera corona de municipios, también ha integrado a otros municipios más alejados del núcleo central. Por último, León presenta un patrón un tanto diferente, con muchos más núcleos de menor tamaño, donde es más fácil identificar estructuras lineales que manchas discontinuas.

A partir de esto, se podría plantear una explicación para la gran variación en términos de compacidad que encontramos en las áreas urbanas de menor tamaño. En la franja periurbana, donde se produce la expansión del área urbana, se combinan dos mecanismos que tienen efectos contrarios respecto a la compacidad. Por una parte, la integración funcional de núcleos urbanos alejados genera mayores desplazamientos sin apenas extensión de la mancha urbana. Por otra parte, el crecimiento orgánico del núcleo central, pero también de los núcleos integrados funcionalmente, tiende a aumentar la superficie urbanizada sin que se incrementen en la misma medida las distancias respecto al núcleo central. En Ávila,

Soria, Zamora, Salamanca y Valladolid podemos observar una secuencia de descensos y aumentos de la compacidad conforme se combinan estos dos mecanismos. Con el crecimiento del tamaño de las áreas urbanas estos dos mecanismos no desaparecerían, pero el mayor tamaño del núcleo central del área urbana respecto a la franja periurbana mitigaría considerablemente estos vaivenes.

En cualquier caso, es preciso recordar que la delimitación elegida (AUDES) resulta mucho más conservadora que otras delimitaciones alternativas que se discutieron en el Capítulo 3.[3] En realidad estamos viendo, sobre todo, aquellas áreas integradas funcionalmente que además han sufrido cierta transformación morfológica; en otros casos los flujos funcionales pueden no resultar visibles sobre el territorio.

En realidad, si las conexiones viarias son la principal conexión entre núcleos urbanos integrados funcionalmente y el espacio donde tiende a avanzar la urbanización con mayor facilidad, resulta lógico que la conurbación termine asumiendo formas lineales. Algo que apenas se intuía en Valladolid y que estaba completamente ausente en Salamanca puede observarse con claridad en cualquiera de las grandes metrópolis españolas (Figura 4.18). Con todas las irregularidades que impone la historia o la orografía, podemos observar en todas ellas una miríada de nódulos unidos entre sí por filamentos o auténticos tentáculos, que están conformados en primer lugar por las infraestructuras, pero también por tejidos especializados, principalmente los espacios industriales y terciarios que surgen adosados a las red viaria. Los altos valores de compacidad que encontramos en todas ellas se pueden explicar por el enorme tamaño del núcleo central o por la práctica colmatación del espacio disponible. La orografía puede explicar los recorridos caprichosos de estos tentáculos en Barcelona, Bilbao o Málaga, mientras que el esquema radiocéntrico se expresa en toda su crudeza en Madrid, Zaragoza, Valencia o Sevilla.

Resulta llamativa esta similitud formal en este grupo de áreas urbanas, más si tenemos en cuenta las grandes diferencias funcionales que presentan entre sí, como se expuso en el capítulo anterior para el caso de Madrid y Barcelona. En cierta medida, nos muestra los límites del presente análisis morfológico: hay muchas cuestiones que no pueden explicarse adecuadamente a través de la forma.

4.2.3.2. El área urbana de Madrid

En el caso de Madrid, además de la delimitación AUDES se han estudiado otras tres posibles delimitaciones para evaluar las diferencias de comportamiento al interior de una gran área urbana. Se ha elegido este caso por su mayor tamaño y complejidad respecto a otros casos. También por resultar un caso prototípico de desarrollo a partir de un único núcleo central y sin grandes obstáculos naturales para su expansión.

Para este análisis se han empleado las delimitaciones dadas por el término municipal, como unidad administrativa, y las delimitaciones propuestas por el Ministerio de Vivienda (2010), el proyecto AUDES (Ruiz, 2011) y el Centro de Políticas de Suelo y Valoraciones (CPSV) de la Universitat Politècnica de Catalunya (Roca *et al.*, 2005). El primero pretende mostrar las limitaciones de la división administrativa y también contar con un valor de referencia para la comparación; la última es la delimitación más amplia que se ha propuesto, sobre la base de cuenca laboral, o mercado laboral autocontenido (donde están incluidos todos los puestos de trabajo y todos los trabajadores que los ocupan). La delimitación del Ministerio resulta similar a la delimitación AUDES empleada en la investigación para todas las áreas urbanas de la muestra, pero tiene un factor de corrección *político* que impide sobrepasar los límites administrativos de la Comunidad de Madrid; con su inclusión

[3] En particular la metodología del CPSV (Roca *et al.*, 2001) planteaba la existencia de una integración funcional casi completa del eje Salamanca-Valladolid-Palencia-Burgos, y en general que la mayoría de los municipios de la comunidad autónoma estaban integrados funcionalmente con alguna de las capitales.

Cuadro 4.6: Área urbana de Madrid: indicadores para las diferentes delimitaciones

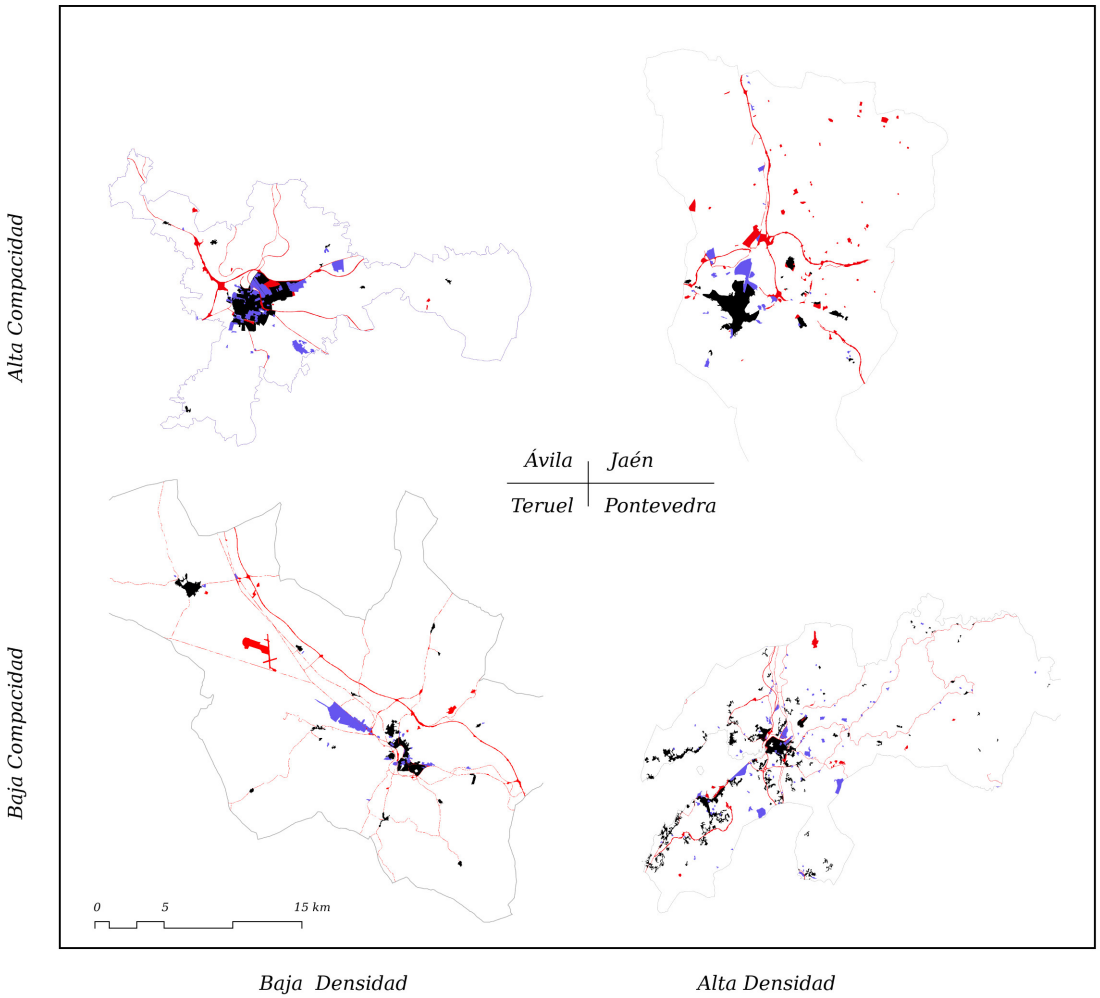
Ámbito	Población	Densidad (pers/Ha) Bruta	Neta	Distancia media (km)	Compacidad
Datos desglosados					
A: Municipio	3.128.600	90,18	237,16	6,95	84,51 %
B: 1ª Corona	2.503.987	45,96	107,15	20,68	49,15 %
C: 2ª Corona	371.075	20,21	36,94	39,89	13,74 %
D: Cuenca laboral	460.582	10,93	18,95	57,58	7,32 %
Datos agregados					
A: Término municipal	3.128.600	90,18	237,16	6,95	84,51 %
AB: Ministerio	5.632.587	63,17	154,06	15,34	62,91 %
ABC: AUDES	6.003.662	55,83	128,82	19,53	54,64 %
ABCD: Roca *et al.*	6.464.244	43,19	91,15	30,24	41,22 %

Elaboración propia

se pretende averiguar el grado de impacto que puede tener la aplicación de estos criterios a los resultados obtenidos. Las distintas delimitaciones se pueden consultar en la Figura 4.19, mientras que los resultados de cada indicador se muestran en el Cuadro 4.6.

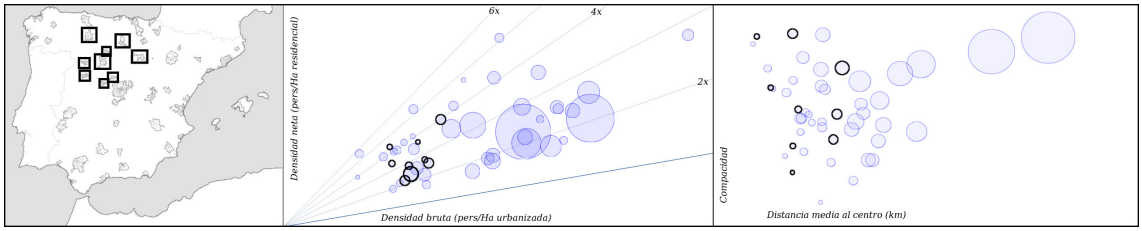
Si comparamos los datos desglosados con los datos obtenidos para el conjunto de áreas urbanas analizadas, podemos observar que los datos de densidad tienen valores extremadamente altos al interior del municipio de Madrid, valores intermedios en la primera corona (correspondiente a la delimitación del Ministerio) y valores muy bajos en la segunda y tercera corona. En cualquier caso, el mayor peso de las partes centrales amortigua en gran medida el impacto de los valores mucho más bajos de las zonas periféricas. Se confirma en este caso la hipótesis planteada por la literatura (analizada en los Capítulos 1 y 2) de una reducción de la densidad conforme nos alejamos del centro del área urbana, incluso si sólo incorporamos al cálculo las superficies efectivamente urbanizadas.

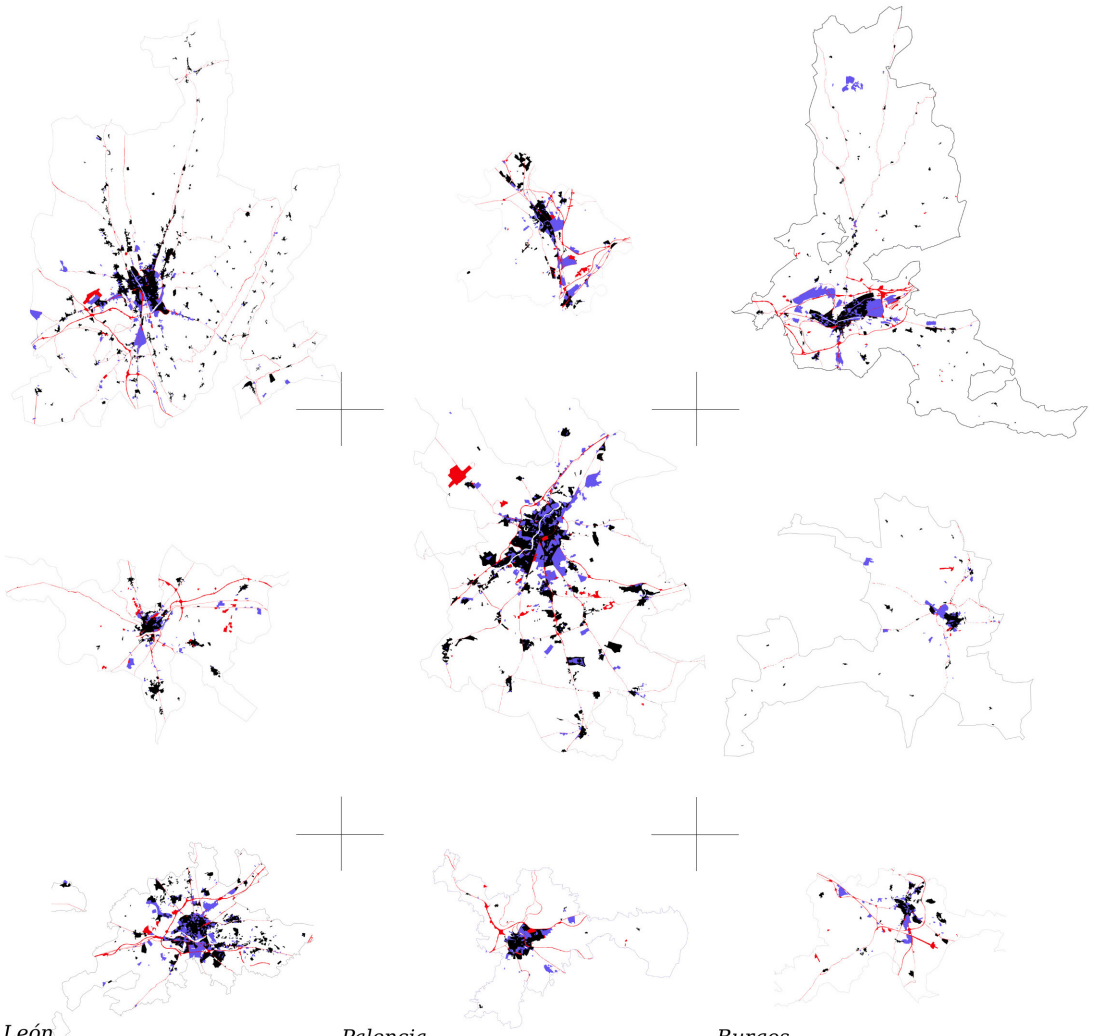
De igual modo, las áreas periféricas presentan, lógicamente, mayores distancias hasta el centro, reduciendo la compacidad del conjunto. De esta forma podemos observar cómo afecta la elección de una delimitación concreta a los datos obtenidos. En última instancia, los valores de densidad y compacidad dependen de los criterios adoptados en la delimitación. Teniendo en cuenta que las delimitaciones empleadas habitualmente suelen ser conservadoras, en ocasiones limitadas estrictamente al ámbito municipal, podemos asumir que los valores que se manejan oficialmente de densidad y compacidad serán superiores a los manejados en este trabajo.



	Área urbana	Población	Densidad (pers/Ha) Bruta	Neta	Distancia media (km)	Compacidad
34	Pontevedra	126.095	65,24	117,16	4,92	29,59 %
35	Jaen	120.070	59,79	145,80	2,76	47,85 %
43	Ávila	53.272	24,76	108,67	2,09	54,95 %
47	Teruel	36.608	17,34	67,02	5,92	18,55 %

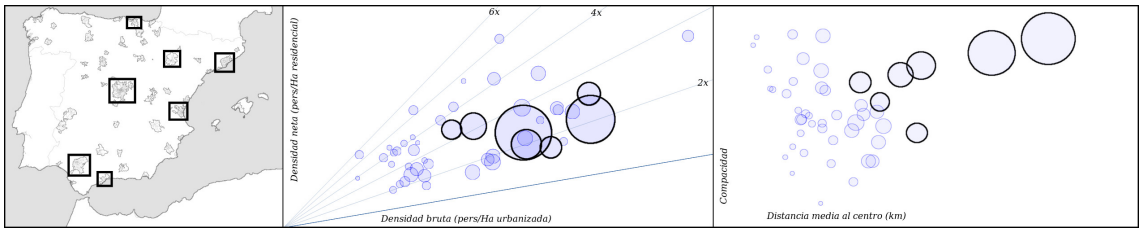
Figura 4.16: Áreas urbanas menores: cuatro modelos de ocupación del territorio
Elaboración propia

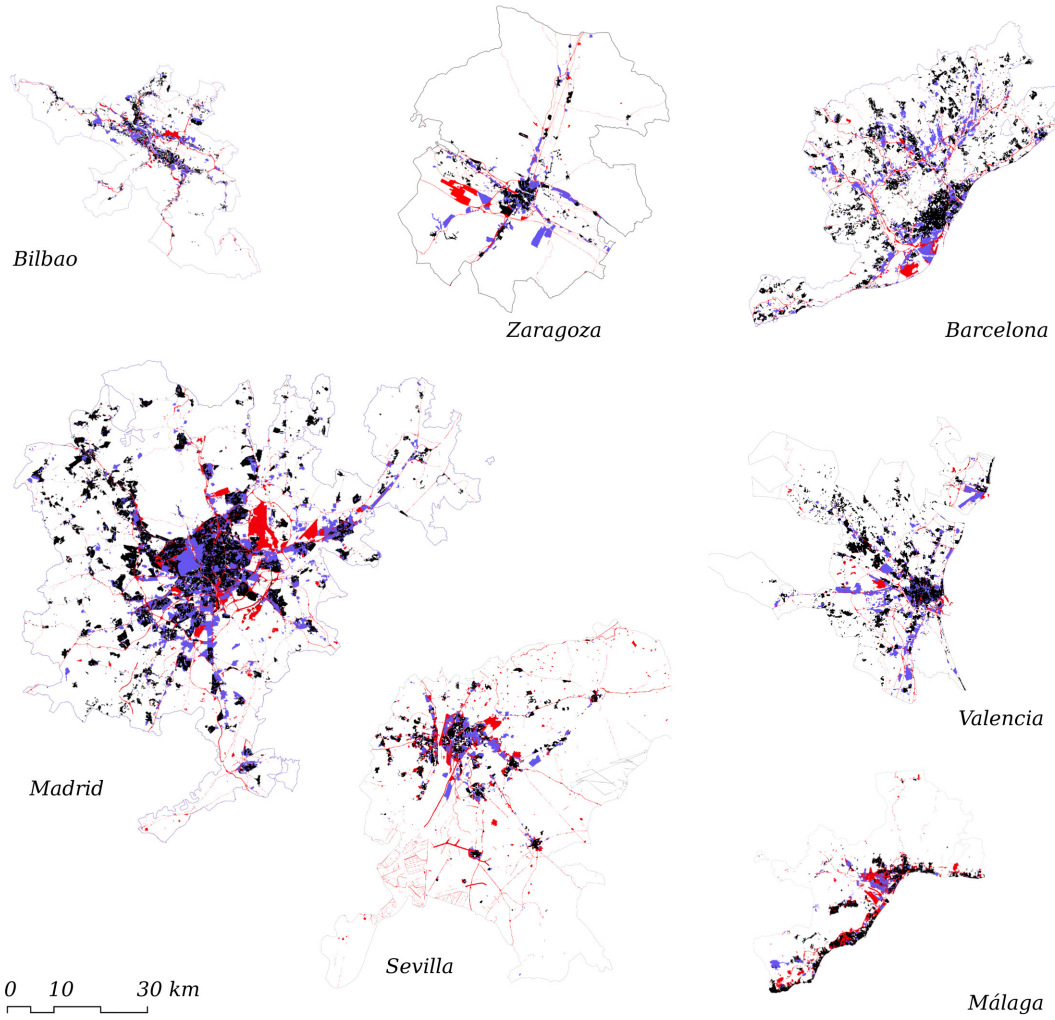




	Área urbana	Población	Densidad (pers/Ha) Bruta	Neta	Distancia media (km)	Compacidad
15	Valladolid	402.076	32,16	75,32	7,25	47,98 %
24	León	207.991	28,35	62,26	6,88	37,88 %
25	Salamanca	196.553	33,84	86,58	4,24	55,56 %
26	Burgos	184.257	36,55	145,40	6,67	32,36 %
39	Palencia	96.526	29,25	82,90	4,58	38,91 %
41	Zamora	73.915	25,20	86,21	4,25	30,96 %
42	Segovia	64.543	32,95	90,96	2,91	43,67 %
43	Ávila	53.272	24,76	108,67	2,09	54,95 %
46	Soria	40.494	31,29	116,15	4,22	25,13 %

Figura 4.17: Áreas urbanas de Castilla y León
Elaboración propia





	Área urbana	Población	Densidad (pers/Ha) Bruta	Neta	Distancia media (km)	Compacidad
1	Madrid	6.003.662	55,83	128,82	19,53	54,64 %
2	Barcelona	4.516.079	71,41	146,80	16,14	51,55 %
3	Valencia	1.689.835	56,57	113,51	11,93	48,78 %
4	Sevilla	1.335.740	44,10	137,25	10,68	46,73 %
5	Bilbao	969.327	71,04	181,98	8,27	45,05 %
6	Málaga	881.008	62,27	109,21	11,67	34,01 %
7	Zaragoza	705.267	39,16	132,52	9,46	40,82 %

Figura 4.18: Las grandes metrópolis españolas
Elaboración propia

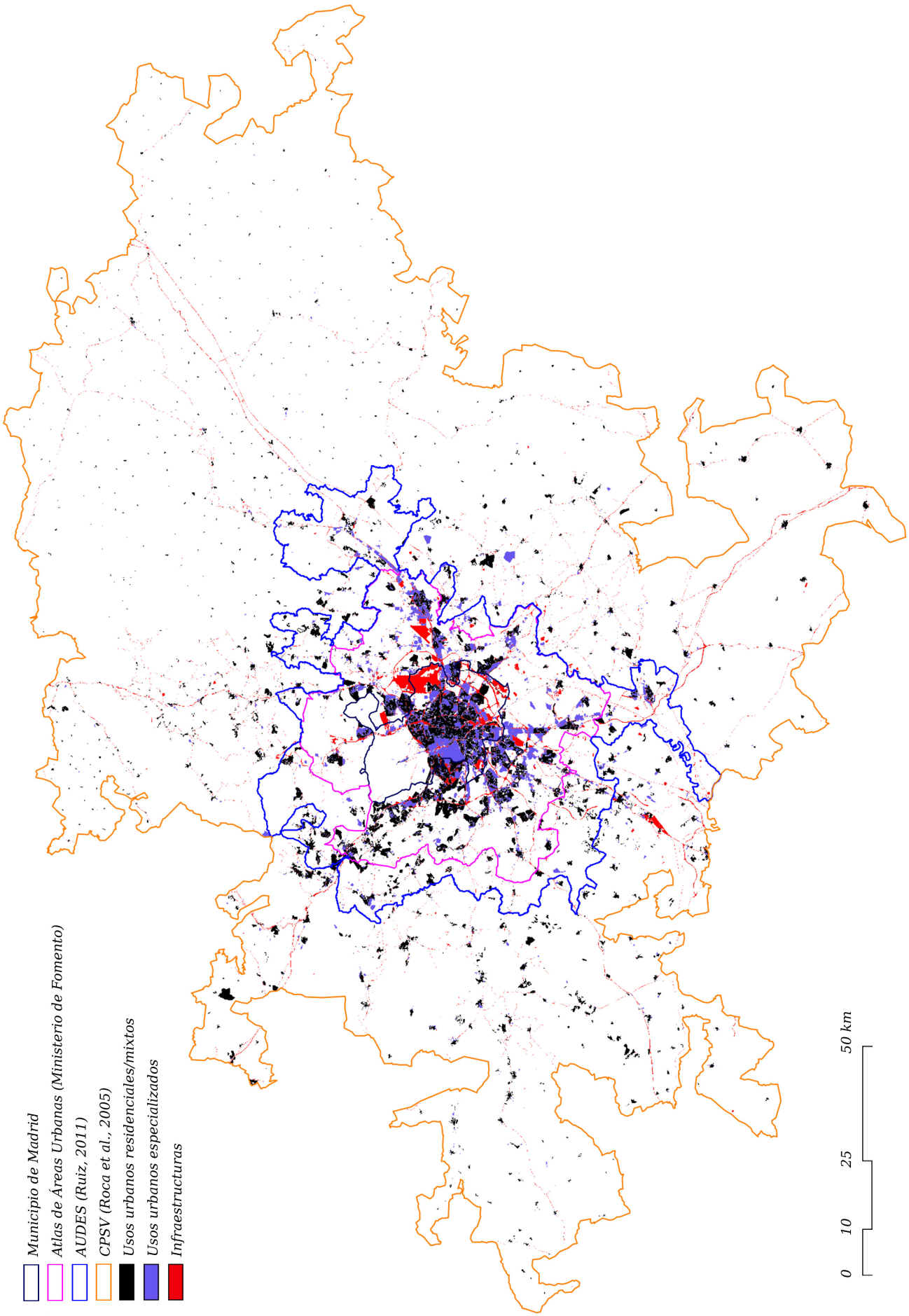


Figura 4.19: Área urbana de Madrid: delimitaciones analizadas
Elaboración propia

Capítulo 5

Conclusiones

5.1. Objeto de estudio

Tamaño y densidad parecen dos variables lo suficientemente relevantes para la caracterización de cualquier ciudad que sería de esperar que hayan sido intensamente analizadas desde la perspectiva urbanística. La presente investigación muestra que tal presunción no es cierta.

En la abundante literatura que ha producido la disciplina urbanística en el último siglo resulta difícil encontrar reflexiones sobre el tamaño de las ciudades que hayan tenido cierta continuidad investigadora. También se puede observar cierto sesgo en favor del estudio de las grandes ciudades y metrópolis. Se podría pensar que el enfoque práctico de la planificación urbana, siempre dirigida a gestionar el crecimiento urbano, haya nublado el campo de la investigación académica asociada, desdibujando cualquier preocupación por el tamaño, o que el paradigma cultural e ideológico imperante de crecimiento y expansión permanente —de la economía, de la ciudad, de la civilización como un todo— pareciera generar un sesgo en el que lo pequeño representaría un pasado superado y lo grande un futuro inevitable. En cualquier caso, no resulta sorprendente que en un contexto ideológico en el que crecimiento es sinónimo de éxito, las ciudades pequeñas lo sean, en cierto modo, de retraso o directamente de fracaso. Esta percepción está cambiando, probablemente gracias a conceptos como las ciudades en transición o las ciudades lentas, pero lo que se puede constatar es que hasta el momento las ciudades pequeñas e intermedias han recibido por parte de la investigación urbana mucha menos atención de la que merecen.

Por el contrario, a diferencia del tamaño, la densidad es uno de los temas de investigación de los que más ampliamente se ha hablado en el campo de los estudios urbanos. Al realizar una revisión de tan abundante literatura nos encontramos, sin embargo, con una enorme dispersión conceptual y metodológica. No se trata de que existan o no ciertos consensos en torno a la densidad urbana, sino de que bajo dicha denominación se ocultan conceptos, métodos y objetivos de investigación muy diversos y en ocasiones divergentes. En la práctica de la planificación urbana, se emplea la densidad como un instrumento o indicador *fuerte* que permite modular los efectos de cualquier intervención sobre una diversidad de dimensiones: transporte y movilidad, variedad urbana, calidad residencial, dinamismo económico, sostenibilidad ambiental... En la literatura científica descubrimos que los estudios que soportan dichos efectos carecen del alcance, la intensidad y la claridad que se le atribuyen sin apenas matices en los manuales de planificación. Esta ilegítima traslación puede deberse a la ignorancia o la ingenuidad, a un pragmatismo mal medido, o a un uso interesado del concepto para la justificación de una agenda de intervención en la ciudad, y probablemente en la mayoría de los casos se trate una combinación de todas ellas.

Finalmente, el estudio de la relación tamaño-forma (o la relación tamaño-densidad que de forma simplificada adoptamos en esta investigación) es un enfoque consolidado y de larga trayectoria en la biología o el diseño estructural, y también se ha aplicado recientemente al análisis del fenómeno urbano, aunque sea desde un enfoque extremadamente abstracto y cuantitativo para los cánones habituales de la disciplina. Sin embargo, resulta llamativo que tales inquietudes apenas hayan tenido incidencia dentro de la disciplina urbanística, al menos en su vertiente investigadora, dada su tradicional preocupación por la morfología urbana.

5.2. Conceptualización y metodología

A lo largo del desarrollo de la investigación se ha visto necesario incidir especialmente en la definición conceptual y en el diseño metodológico. Ya sea por exceso o por defecto, densidad y tamaño son conceptos que se manejan con un alto grado de indefinición en la práctica urbanística. Para llevar a cabo el estudio de las áreas urbanas españolas ha sido necesario clarificar previamente muchos aspectos de las dos variables a analizar, lo que ha llevado a que gran parte del esfuerzo y de la extensión del trabajo se hayan dedicado a esta clarificación.

Hay múltiples formas de conceptualizar el tamaño y la densidad de una ciudad, lo cual ha quedado evidenciado en los capítulos iniciales del trabajo. La principal dificultad estriba en seleccionar aquellas formulaciones que puedan adaptarse tanto a los objetivos de la investigación como a los medios disponibles para llevarla a cabo. En esta investigación se ha puesto el foco de atención en *la ciudad*, o el área urbana, como un todo, abstrayéndose en gran medida del detalle de sus componentes. Esta decisión estaba justificada tanto por el objetivo —comparar entre sí áreas urbanas de distintos tamaños— como por la disponibilidad de datos fiables y homogéneos. Este enfoque es poco frecuente en la investigación urbanística (algo más en la geografía urbana), que tiende al desarrollo de estudios de caso mucho más profundos y detallados, pero con un alcance y una capacidad comparativa y generalizadora mucho menor. En este sentido, la presente investigación puede considerarse un adecuado complemento a los numerosos estudios de caso que se desarrollan en la disciplina, al proporcionar un marco respecto al cual contextualizar sus respectivas conclusiones.

5.2.1. Tamaño y extensión

Tamaño y extensión tienden a confundirse en el imaginario de la ciudad, pero en este trabajo debían ser conceptos claramente independientes para posibilitar que los valores de densidad no estuvieran sesgados de antemano por la propia definición. En este trabajo se ha intentado solventar este dilema aplicando sucesivamente dos procedimientos de delimitación. El tamaño del área urbana se ha definido en primer lugar conforme a la delimitación de AUDES, que combina criterios funcionales y morfológicos a escala territorial (desplazamientos entre municipios y continuidad y tamaño de la mancha urbana). La extensión urbana se ha definido a continuación seleccionando dentro del territorio administrativo de la primera delimitación aquellas superficies que correspondían a las coberturas del suelo del SIOSE predefinidas como urbanas a partir de criterios morfológicos y funcionales a escala local (predominio de determinadas coberturas artificiales y función de la edificación y las infraestructuras). Esta combinación de criterios ha venido condicionada en gran medida por la disponibilidad de unos datos que han sido recogidos, procesados y clasificados con objetivos generalistas, no necesariamente coincidentes con las necesidades de esta investigación.

A pesar de lo coyuntural de su elección, los métodos y criterios de delimitación aplicados en este trabajo permiten definir áreas urbanas que son en gran medida homologables a

las Áreas Urbanas Ampliadas definidas por la OCDE, y que pretenden convertirse en el estándar para la comparación de áreas urbanas en el conjunto de los países desarrollados. Por otra parte, los indicadores de densidad también han seguido los mismo criterios que maneja por UN-Habitat (2012). Ambos aspectos resultan de gran relevancia para facilitar la comparación a nivel internacional de los resultados de este estudio.

La combinación de criterios morfológicos y funcionales a distintas escalas (el tamaño del área urbana se ha definido a partir de criterios eminentemente funcionales y de escala territorial, mientras que la extensión o superficie urbana se ha definido a partir de criterios eminentemente morfológicos y de escala local) permite superar una barrera tradicional al interior de la disciplina urbanística entre enfoques morfológicos y funcionales de estudio de la ciudad. Las definiciones morfológicas de la ciudad suelen incorporar parámetros como la densidad y la continuidad de los tejidos urbanos que aquí no se han tenido en cuenta. Precisamente esta ausencia permite estudiar la densidad y la continuidad de los tejidos urbanos, no como un prerrequisito incluido en la propia definición, sino como dos variables más que configuran distintas formas urbanas.

Finalmente, aunque es posible cuantificar el tamaño a través de diversas unidades de medida, esta decisión ha resultado mucho menos conflictiva. Conceptualmente puede resultar interesante medir el tamaño del área urbana en términos de población, de producto interno bruto, de número de empresas o empleos, de viviendas, plazas educativas o camas hospitalarias. Cada una de estas unidades puede arrojarnos luz sobre características globales o particulares de la ciudad. En la práctica, sin embargo, los datos sobre población (residente) son los más precisos y homogéneos de todos los disponibles. Por otra parte, la mayoría de los indicadores de densidad se refieren a la variable población, por lo que no hay ningún argumento para dejar de emplearla. La incorporación de otras unidades se ha descartado en la presente investigación por limitaciones prácticas, pero sería un posible línea a explorar en el futuro.

5.2.2. Densidad y compacidad

La densidad urbana es un indicador conflictivo por su propia naturaleza. La densidad sólo resulta un indicador conveniente para describir ámbitos homogéneos, pues opaca cualquier heterogeneidad al interior de los mismos. Teóricamente, en un entorno urbano se deberían calcular tantos valores de densidad como ámbitos homogéneos existiesen. En la práctica, tanto la delimitación de los ámbitos como la escala de análisis resultan críticos y pequeñas variaciones en el método de cálculo pueden generar variaciones enormes en los valores resultantes. Por este motivo los indicadores de densidad deben manejarse con sumo cuidado, pues son muy sensibles a errores o manipulaciones.

La escala de análisis está muy relacionada con la perspectiva de uso del dato de densidad. La densidad puede servir para analizar la relación del entorno urbano con las personas que la habitan, o la relación con el territorio que ocupa. Los tradicionales estándares de densidad empleados en la planificación urbana se refieren sobre todo a la relación de las personas con el espacio disponible, ya sea espacio residencial, espacio público o espacio destinado a usos específicos (equipamientos, comercio, etc.), y la escala de análisis se refiere al espacio vivencial de las personas. Cuando se analiza el impacto ambiental de la urbanización, sin embargo, la escala de análisis da un enorme salto, hasta abarcar ámbitos definidos ecológica o geológicamente. Otros sistemas que integran componentes de escala diversa, como la movilidad y el transporte, o la propia ciudad en su conjunto, requieren necesariamente un análisis multiescalar.

Emplear una u otra escala de análisis es un aspecto metodológico clave. Observar el detalle del tejido urbano implica perder de vista el impacto territorial y viceversa, pero esta pérdida de perspectiva no es el único riesgo. Al tomar como referencia una superficie

urbanizada discontinua y de contorno irregular hemos definido un ámbito heterogéneo, con llenos y vacíos, donde conviven superficies urbanizadas y sin urbanizar. Omitir del cálculo las superficies no urbanizadas es perfectamente legítimo y coherente con una mirada desde el habitante urbano, pero al mismo tiempo está ofreciendo una información incompleta en relación con la perspectiva territorial. Para cubrir este ángulo, se ha decidido complementar los indicadores de densidad con un indicador de compacidad que nos ofrece una aproximación a la relación cuantitativa entre las superficies incluidas y excluidas en los cálculos de densidad.

Los procedimientos de delimitación también son muy dependientes de la escala de análisis. Aquí la principal decisión metodológica reside en definir una geometría a priori (como hace el método de la OCDE a partir de una malla kilométrica), o adaptarse a la geometría del ámbito analizado. En un segundo momento de precisión hay que decidir el nivel de precisión escalar de los ámbitos, las dimensiones mínimas lineales y superficiales, cuestiones que en este trabajo venían dadas desde el SIOSE, siguiendo unos criterios que cubrían sobradamente los requerimientos de la investigación.

5.3. Resultados

En este estudio se ha llevado a cabo una caracterización morfológica de áreas urbanas definidas a partir de criterios principalmente funcionales. Esta distinción entre los criterios de definición y delimitación y las variables de análisis resulta imprescindible para evitar la circularidad de los resultados: si definimos área urbana como un espacio denso y continuo, ningún análisis posterior nos podrá mostrar ningún espacio que no sea denso y continuo. El espacio funcional urbano, sin embargo, es capaz de mostrarse como más o menos denso, más o menos compacto.

El trabajo ha asumido una metodología cuantitativa y cierto grado de abstracción geométrica como primera aproximación para el análisis comparativo de una muestra amplia de áreas urbanas. En realidad, aunque existen numerosos estudios que analizan en detalle distintas áreas urbanas, no existe ningún trabajo que ofrezca una contextualización para dichos estudios con el alcance que aquí se presenta.

La caracterización en términos de densidad y compacidad ofrece una complejidad suficiente para mostrar las diferencias y similitudes del conjunto analizado de áreas urbanas.

Los resultados no muestran ninguna correlación clara entre tamaño y densidad, aunque sí se pueden señalar algunas cuestiones relevantes. En primer lugar, los resultados difieren según tomemos el indicador de densidad bruta o el de densidad neta. En términos de densidad bruta, podemos observar determinadas ausencias: no hay áreas urbanas pequeñas de alta densidad bruta, ni áreas urbanas grandes de baja densidad bruta; aunque se puede constatar que la mayor diversidad se encuentra entre las áreas urbanas intermedias, que también presentan los valores más altos de densidad bruta. En cuanto a los valores de densidad neta, la distribución muestra un patrón diferente. Las grandes áreas urbanas muestran valores intermedios de densidad neta, mientras que los valores más altos y más bajos los podemos encontrar tanto en áreas urbanas pequeñas como en intermedias.

Se podría plantear que la densidad neta, el indicador más próximo a la descripción cuantitava del estándar residencial, presenta acusadas diferencias que tienen su origen en variables culturales, geográficas, orográficas, etc. que no hemos podido explorar en profundidad en este estudio. Sin embargo el crecimiento urbano tendería a homogeneizar el espacio residencial, al menos globalmente, en valores medios de densidad. Es importante enfatizar el carácter agregado de estos indicadores, es decir, que los valores medios de densidad neta no implican en absoluto que el espacio residencial de las grandes áreas urbanas se haga más homogéneo, sino que probablemente se debe a la combinación de dos fenóme-

nos bastante conocidos: (1) la terciarización de las áreas residenciales centrales, y (2) la incorporación de áreas residenciales suburbanas de muy baja densidad que complementan, como segunda residencia o como residencia habitual, la oferta residencial de alta densidad de las áreas centrales.

En cualquier caso, las densidades brutas de las grandes áreas urbanas, comparativamente más altas que sus densidades netas, lo que nos indican es la menor importancia relativa de las infraestructuras y los tejidos urbanos especializados funcionalmente. Esto podría explicarse en términos alométricos por las economías de escala que permiten una mayor eficiencia de las infraestructuras en las grandes áreas urbanas, pero hay otras posibles explicaciones que pueden competir con dicha explicación.

En primer lugar, hay que destacar el carácter marginal de las superficies dedicadas al sector terciario (excepto en ciertas áreas urbanas donde el turismo tiene un papel protagonista), lo que nos indica que los servicios están mayoritariamente integrados en los tejidos urbanos de uso mixto. De esta forma, aquellas áreas urbanas donde el sector servicios esté más desarrollado, tenderían a presentar menores densidades netas (pues el espacio residencial está parcialmente ocupado por usos terciarios) y mayores densidades brutas (pues las actividades económicas no ocupan un espacio segregado y propio). Del mismo modo, la mayor ocupación de suelo que requieren las actividades industriales y logísticas implicará un descenso significativo de la densidad bruta, sin que por ello se vean afectados los valores de densidad neta.

El primer patrón podemos observarlo en las grandes áreas urbanas, donde los servicios avanzados deberían tener una mayor presencia relativa. Por el contrario, el segundo patrón podemos localizarlo en muchas de las ciudades intermedias de la meseta, con amplios espacios logísticos en sus periferias que contrastan con cascos urbanos en ocasiones extremadamente densos (por ejemplo Burgos, Albacete o, en menor medida, Zaragoza).

Finalmente, la mayor presencia proporcional de infraestructuras, y en concreto de la red viaria, en el consumo de suelo de las áreas urbanas de menores dimensiones, puede explicarse a través de una menor eficiencia de las mismas, pero alternativamente también podría defenderse que tales infraestructuras tienen un carácter eminentemente provincial, regional y nacional y que su mayor peso en términos de consumo de suelo se debe simplemente a la menor extensión y población de las áreas urbanas más pequeñas.

En este sentido, la posibilidad de realizar los desplazamientos cotidianos por medios no motorizados en las áreas urbanas más pequeñas no parece inhibir la expansión de las infraestructuras para el automóvil. Más bien al contrario, en áreas con un uso menos intensivo de las infraestructuras es donde se pueden extraer los máximos rendimientos del automóvil privado, y donde por contra más difícil resulta hacer rentable el transporte público.[1]

En todo caso, hay que tener en cuenta las características y limitaciones de la metodología empleada: en este estudio sólo se han contabilizado aquellos componentes urbanos que representan un cierto consumo de suelo; de esta manera han quedado fuera todas las infraestructuras subterráneas y algunas aéreas, que en el caso del transporte metropolitano pueden resultar muy significativas.

La compacidad nos ofrece un complemento necesario para el anterior análisis de las densidades. También aquí podemos observar una gran variabilidad que se va reduciendo conforme aumentando el tamaño del área urbana. De igual modo, podemos identificar un modelo tradicional de ocupación dispersa del territorio (en el norte peninsular, espe-

[1]Estos datos, en cualquier caso, hay que leerlos en un contexto como el español, con un acceso casi universal al automóvil privado. Sería interesante comprobar si en un contexto con un más difícil acceso a la propiedad del automóvil, como el de los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, se incumpliría este esquema.

cialmente en Galicia), pero también formas contemporáneas de dispersión apoyadas en el transporte motorizado. En este sentido, la combinación de dos mecanismos de expansión urbana (por crecimiento orgánico y por integració funcional) nos ofrece la explicación a la diversidad tan amplia de situaciones en las áreas urbanas intermedias. El crecimiento tradicional de la mancha urbana se ve reflajada directa e inmediatamente en la superficie urbanizada, mientras que la integración funcional de núcleos alejados se refleja más bien en los flujos de movilidad y la intensidad de uso de las infraestructuras. En el primer caso, se tiende a reducir la densidad y mantener la compacidad; en el segundo, se tiende a mantener la densidad y reducir la compacidad. En realidad representan dos escalas del mismo fenómeno de dispersión residencial. Finalmente, estos mecanismos, que actuarían principalmente en la franja periurbana, tendrían una gran incidencia sobre los valores de densidad y compacidad de las áreas urbanas más pequeñas, pero su efecto se iría amortiguando conforme van creciendo.

En general, los resultados obtenidos resultan coherentes con los valores de densidad que ofrecía la muestra global analizada en el Capítulo 2, que mostraban una gran diversidad de densidades en las ciudades intermedias y pequeñas de los países analizados. Sin embargo, hay que asumir que el alcance de las conclusiones no puede ir más allá del contexto español. Las posibles explicaciones que detallábamos arriba están muy acotadas al contexto histórico, urbano y social español. En este sentido parece razonable aplicar la metodología a otros contextos, ya sea para confirmar las tendencias aquí identificadas, o para buscar una muestra más homogénea que permita confirmar, o no, la correlación entre tamaño y densidad.

5.3.1. Tamaño, densidad y sostenibilidad

El actual debate sobre la sostenibilidad de la densidad urbana o la ciudad compacta se centra específicamente en el consumo energético del transporte urbano. En este sentido, se incide en que la alta densidad permite aumentar el uso del transporte público frente al del automóvil privado. En concreto, la alta densidad permite que haya mayor población atendida en el entorno inmediato de cada parada o estación del sistema de transporte. En esta lógica, que se basa implícitamente en la necesidad de recorrer una gran distancia mediante un modo motorizado de transporte, las grandes ciudades consiguen mantener sistemas más eficientes de transporte público y mayor participación en la movilidad urbana que las ciudades más pequeñas. Sin embargo en este argumento se omite el hecho de que en las ciudades pequeñas muchos recorridos son tan cortos que pueden realizarse mediante modos no motorizados de transporte (caminando o en bicicleta), generalmente subestimados en los tradicionales estudios de movilidad (HERCE, 2009). En definitiva, mientras que se reconoce la importancia de la distancia a la parada para acceder al transporte público, se omite la importancia de la distancia a recorrer para elegir el modo de transporte; esta omisión proviene de un sesgo pocas veces evidenciado: se da por hecho que los problemas a resolver se producen en un contexto de grandes distancias, ya sea por el tamaño del área urbana, ya sea por su baja densidad.

En el estudio llevado a cabo, se ha calculado la distancia media al centro como indicador para aproximarse a la extensión real del área urbana. El indicador responde a una abstracción geométrica: la distancia media de las distintas superficies de uso urbano (mixto o especializado) respecto al centro de gravedad de todas ellas. Es una aproximación a las distancias que previsiblemente habrán de recorrer los habitantes del área urbana en sus desplazamientos cotidianos, partiendo de la premisa de que el centro del área urbana suele el origen o destino de la mayoría de estos desplazamientos. Lo significativo es que la distancia media al centro es la variable más claramente correlacionada con el tamaño (Figura 4.11), y sólo en segunda instancia resulta influida por la densidad y la compacidad

del área urbana. Por supuesto, cuanto mayor sea el grado de descentralización del área urbana, mayor será la reducción de los desplazamientos reales respecto de este cálculo teórico, aunque dicha descentralización también podría expresarse como un empequeñecimiento del espacio funcional.

Así pues, en un sentido global, este indicador de distancia sería la primera variable para estimar si los desplazamientos previsibles en un área urbana pueden realizarse mediante modos no motorizados de transporte, mientras que la viabilidad de un sistema de transporte público dependería más del detalle del trazado y las distancias locales entre paradas, orígenes y destinos. Por contra, las economías de escala necesarias para disponer de un sistema de transporte público jugarían a favor de las grandes ciudades.

Los resultados obtenidos en el estudio ofrecen una diversidad de escenarios más o menos propicios a distintas soluciones de movilidad. Ciudades con altas densidades y baja compacidad (como las del Cantábrico) se prestan más fácilmente al uso de transporte público, mientras que las ciudades compactas de baja densidad parecen más propicias a medios como la bicicleta, siempre que las distancias no sean muy grandes. Esta diversidad es sobradamente conocida por los expertos en movilidad, pero este trabajo aporta un marco para contextualizar los diversos proyectos y experiencias basado principalmente en estudios de caso, donde se alcanza un grado importante de profundidad, pero tiende a perderse la perspectiva global.

5.4. Futuras líneas de investigación

Este trabajo ha consistido ante todo en un esfuerzo de clarificación conceptual y metodológica, y está planteado fundamentalmente para servir de base a nuevos trabajos, que pueden enfocarse de formas muy variadas.

La propuesta metodológica se puede aprovechar para su aplicación a otras muestras, ya sean áreas urbanas españolas que se han quedado fuera de este estudio, o de otros ámbitos geográficos y socio-culturales, ya sean próximos o distantes.

Existe la posibilidad de profundizar en el análisis morfológico y desarrollar modelos matemáticos más sofisticados de análisis. En este sentido habría que realizar un esfuerzo por ver qué variables han quedado fuera del presente ejercicio y sin embargo se podrían incorporar para avanzar en esta línea.

Otra línea de trabajo podría dirigirse a una explotación más detallada de los datos de coberturas de suelo del SIOSE, con una caracterización más precisa de los distintos tipos de tejidos presentes en diferentes áreas urbanas. Los datos del SIOSE incluyen un sorprendente nivel de precisión que ya ha sido aprovechado en otros estudios (Goerlich & Cantarino, 2012).

Una limitación considerable de la profundidad del presente estudio ha residido en la ausencia de datos homologables para toda la muestra de áreas urbanas. Plantear estudios sobre ámbitos más reducidos permitiría explotar datos con mucho mayor nivel de detalle. Como ya se ha señalado, el estudio realizado presenta claras limitaciones en cuanto a la evolución histórica y en cuanto a la descripción funcional de las áreas urbanas. Probablemente un análisis diacrónico mínimamente riguroso requeriría seleccionar un subconjunto limitado de áreas urbanas. Del mismo modo, sería necesario un análisis funcional mucho más preciso para definir distancias reales de desplazamientos al interior de las áreas urbanas y evaluar con un mínimo de precisión el impacto del tamaño de las áreas urbanas sobre las distancias recorridas por sus habitantes.

En cualquier caso, este trabajo se planteó desde un primer momento como una herramienta al servicio del planeamiento urbanístico. Para comenzar a validar su utilidad

habría que comprobar si puede ser utilizado como referencia en el desarrollo de trabajos específicos de planificación. La primera cuestión que debería surgir del presente estudio es si la variable tamaño puede definirse desde el planeamiento como se hace con la densidad. Desde un punto de vista funcional es perfectamente posible y se lleva haciendo desde hace décadas. La descentralización de servicios y equipamientos es una forma de reducir las distancias a recorrer por las personas en su vida cotidiana. Curiosamente, mientras el planeamiento se esforzaba por desconcentrar los servicios públicos, otros componentes de la vida cotidiana se reorganizaban en sentido inverso, concentrando en el centro o en la periferia el comercio, la industria, etc.

En definitiva, incorporar la reflexión sobre el tamaño a la práctica de la planificación urbana y territorial es un reto pendiente al que este trabajo puede aportar sus resultados, pero sobre todo su conceptualización y metodología.

Referencias bibliográficas

Alonso, William
1964 *Location and land use. Toward a general theory of land rent.*
Cambrigde, MA: Harvard University Press.

Alonso, William
1971 "The economics of urban size."
Papers in Regional Science, 26 (1): 67–83.

Amato, P. W.
1970 "A comparison: population densities, land values and socioeconomic class in four Latin American cities"
Land Economics, 447–455. http://www.jstor.org/stable/3145515

Angel, Shlomo; Parent, Jason; Civco, Daniel L.; Blei, Alejandro M.
2010 *Atlas of Urban Expansion.*
Cambridge MA: Lincoln Institute of Land Policy.
http://www.lincolninst.edu/subcenters/atlas-urban-expansion/

Angel, Shlomo; Parent, Jason; Civco, Daniel L.; Blei, Alejandro M.
2011 *Making Room for a Planet of Cities.*
Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, Policy Focus Report.

Angel, Shlomo; Parent, Jason; Civco, Daniel L.
2012 "The fragmentation of urban landscapes: global evidence of a key attribute of the spatial structure of cities, 1990–2000"
Environment and Urbanization, 24 (1): 249–283.

Arroyo, Mercedes
2001 "La contraurbanización: un debate metodológico y conceptual sobre la dinámica de las áreas metropolitanas"
Geocrítica: Scripta Nova, 97: http://www.ub.es/geocrit/sn-97.htm

Ascher, François
1995 *Métapolis ou lávenir des villes.*
Paris: Éditions Odile Jacob.

Attoe, Wayne O. (ed.)
1988 *Transit, Land Use and Urban Form.*
Austin, Texas: Center for the Study of American Architecture.

Augé, Marc
1992 *Non-lieux. Introduction à une anthropologie de la surmodernité.*
Paris: Le Seuil. Edición en castellano: *Los no lugares: espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad.* Barcelona: Gedisa, 1993.

ÁVILA SÁNCHEZ, Héctor
2005 *Lo urbano-rural, ¿nuevas expresiones territoriales?*
México: UNAM.

Aylasha
2014 "The social and spatial structure of urban and regional systems"
Urban Design Theory, Blog alojado en Wordpress.com.
`https://urbandesigntheory.wordpress.com/2014/12/31/the-social-and-spatial-structure-of-urban-and-regional-systems/`

BARDHAN, Ronita; KURISU, Kiyo; HANAKI, Keisuke
2015 "Does compact urban forms relate to good quality of life in high density cities of India? Case of Kolkata"
Cities, 48, November 2015: 55–65.
`http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427511500089X`

BARTER, Paul A.
2005 "Transport dilemmas in dense urban areas: examples from Eastern Asia."
In: JENKS, M. & BURGESS, R. (ed.)*Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries.* London: Spon Press, pp. 271–284.

BAUER, Gérard; ROUX, Jean-Michel
1976 *La rurbanisation, ou la ville éparpillé.*
Paris: Ed. du Seuil.

BECKMANN, Martin J.
1958 "City Hierarchies and the Distribution of City Size"
Economic Development and Cultural Change, 6 (3): 243–248.

BECKMANN, Martin J.; MCPHERSON, John C.
1970 "City Size Distribution in a Central Place Hierarchy: An Alternative Approach"
Journal of Regional Science, 10 (1): 25–33.

BENEVOLO, Leonardo
1968 *Storia dellÁrchitettura del rinascimento*
Bari: Editori Laterza. Edición en castellano: *Historia de la Arquitectura del Renacimiento.* Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1981.

BERGER, Bennet
1960 *Working Class Suburbs: A Study of Auto Workers in Suburbia.*
Berkeley & Los Angeles: University of California Press.

BERROIR, Sandrine
1996 "Léspace des densités dans la ville: théories et modélisations"
Léspace Géographique, 4–1996: 353–368.

BERRY, Brian J. L.
1961 "City Size Distributions and Economic Development"
Economic Development and Cultural Change, 9 (4): 573–588.

BERRY, Brian J. L.
1973 *Growth Centers in the American Urban System.*
Cambridge MA: Ballinger.

Berry, Brian J. L.
1976 *Urbanization and Counterurbanization.*
Beverly Hills: Sage Publications.

Berry, Brian J. L.; Goheen, Peter G.; Goldstein, Harold
1968 *Metropolitan area definition: a re-evaluation of concept and statistical practice.*
Washington DC: Bureau of the Census Working Paper 28.

Bettencourt, Luís M.; Lobo, José; Helbing, Dirk; Kühnert, Christian; West, Geoffrey B.
2007 "Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities"
Proceedings of the national academy of sciences, 104 (17): 7301–7306.
http://www.pnas.org/content/104/17/7301.long

Betz, D. Michael
1972 "The City as a System Generating Income Equality"
Social Forces, 51 (2): 192–198.

Bogue, Donald J.
1949 *The structure of the metropolitan community: A study of dominance and subdominance.*
Horace H. Rackham School of Graduate Studies, University of Michigan.

Boix Domènech, Rafael
2007 "Concepto y delimitación de áreas metropolitanas: una aplicación a las áreas metropolitanas de España"
Seminario Las grandes áreas metropolitanas españolas en una perspectiva comparada, Sevilla, 11 de Abril de 2007.

Bordreuil, Samuel
1995 "De la densité habitante aux densités mouvantes: l'hyperurbanité"
Les Annales de la Recherche Urbaine, 67 (juin): pp. 5–14.

Boyko, Christopher T.; Cooper, Rachel
2011 "Clarifying and re-conceptualising density"
Progress in Planning, 76: pp. 1–61.

Braudel, Fernand
1979a *Civilisation matérielle et capitalisme: XVe-XVIIIe siècle.*
Edición en castellano: *Civilización material, economía y capitalismo. Siglos XV-XVIII. 1. Las estructuras de lo cotidiano.* Madrid: Alianza Editorial, 1984.

Braudel, Fernand
1979b *Civilisation matérielle et capitalisme: XVe-XVIIIe siècle.*
Edición en castellano: *Civilización material, economía y capitalismo. Siglos XV-XVIII. 3. El tiempo del mundo.* Madrid: Alianza Editorial, 1984.

Breheny, Michael J.
1995 "The compact city and transport energy consumption"
Transaction of the Institute of British Geographers, NS 20: 81–101.

Brezzi, Monica; Piacentini, Mario; Rosina, Konstantin; Sanchez-Serra, Daniel
2012 "Redefining urban areas in OECD countries."
In: *Redefining urban: a new way to measure metropolitan areas.* OECD Publishing, pp. 19–58. http://dx.doi.org/10.1787/9789264174108-en

BUCHANAN, Colin D.
1963 *Traffic in Towns: A study of the long term problems of traffic in urban areas.* London: Routledge. Edición en castellano: *El tráfico en las ciudades.* Madrid: Ed. Tecnos, 1973.

BURGESS, E. W.
1925 "The growth of the city: an introduction to a research project." In: PARK, BURGESS & MCKENZIE (ed.) *The City.* Chicago, IL: Chicago University Press, pp. 47–62.

BURTON, Emily
2000 "The compact city: just or just compact? A Preliminary Analysis" *Urban Studies*, 37 (11): 1969–2001.

BURTON, Emily
2002 "Measuring urban compactness in UK towns and cities" *Environment and Planning B: Planning and Design*, 29 (2): 219–250.

CABRÉ, A.; MUÑOZ, F.
1994 "Ildefonso Cerdá y la insoportable densidad urbana: algunas consideraciones a partir de la cartografía y análisis de las estadísticas contenidas en la 'Teoría General'." En: *Cerdá. Ciudad y Territorio (Catálogo de la Exposición Cerdá).* Madrid: Ed. Electa, 1994.

CAMAGNI, Roberto
1992 *Economía urbana.* Barcelona: Antoni Bosch editor, 2005.

CAMAGNI, Roberto
1993 "From city hierarchy to city networks: reflection about an emerging paradigm." En: LAKSHMANAN T. & NIJKAMP P. (ed.) *Structure and change in the space economy: festschrifts in honour of Martin Beckmann.* Berlin: Springer Verlag, pp. 66–87.

CAMAGNI, Roberto; GIBELLI, M. C.; RIGAMONTI, P.
2002 "Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion" *Ecological Economics*, 40 (2): 199–216.

CAMAGNI, Roberto; CAPELLO, Roberta; CARAGLIU, Andrea
2013 "One or infinite optimal city sizes? In search of an equilibrium size for cities" *The Annals of Regional Science*, 51 (2): 309–341.

CAPEL, Horacio
1975 "La definición de lo urbano" *Estudios Geográficos*, 138–139: 265–301. Reedición en: *Geocrítica: Scripta Vetera*, `http://www.ub.edu/geocrit/sv-33.htm`

CAPELLO, Roberta; CAMAGNI, Roberto
2000 "Beyond optimal city size: an evaluation of alternative urban growth patterns" *Urban Studies*, 37 (9): 1479–1496.

CARLINO, Gerald A.
1980 "Contrast in agglomeration: New York and Pittsburgh reconsidered" *Urban Studies*, 17 (3): 343–351.

Castañer, M.; Fraguell, R. M.; Salamaña, I.; Llussà, R.; Vicente, J.; Gutiérrez, O.; Boix, G.; Donaire, J. A.
2000 "Las áreas urbanas en Catalunya. Las áreas de cohesión."
En: Castañer, M., J. Vicente y G. Boix (coord.)*Áreas urbanas y movilidad laboral en España.* Girona: Universitat de Girona, pp. 15–35.

Cerdá, Ildefonso
1867 *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona.*
Madrid: Imprenta Española, 2 tomos. Reedición fácsimil: Madrid, Instituto de Estudios Fiscales, 1968.

Cervero, Robert; Ferrell, Christopher; Murphy, Steven
2002 *Transit-oriented development and joint development in the United States: A literature review.*
TCRP Research Results Digest 52. `http://www.indianacrossrails.com/research/transitorienteddevelopment.pdf`

Cervero, Robert; Sullivan, Cathleen
2011 "Green TODs: marrying transit-oriented development and green urbanism"
International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 18 (3): 210–218.

Cheshire, Paul C.
1995 "A new phase of urban development in Western Europe. The evidence from the 1980s"
Urban Studies, 32 (7): 1045–1063.

Cheshire, Paul C.; Hay, Dennis G.
1986 "The development of the European urban system, 1971–1981."
En: Ewers, H.J., J.B. Goddard & H. Materazh (ed.)(1986): *The Future of the Metropolis: Economic Aspects.* Berlin: De Gruyer.

Chinitz, Benjamin
1961 "Contrast in agglomeration: New York and Pittsburgh"
American Economic Review

51 (2): 279–289. *Papers and Proceedings of the Seventy-Third Annual Meeting of the American Economic Association* (May, 1961).

Choay, Françoise
1965 *Lúrbanisme: utopies et réalités: une anthologie.*
Paris: Editions du Seuil. Edición en castellano: *El Urbanismo. Utopías y Realidades.* Barcelona: Ed. Lumen, 1970.

Choay, Françoise
1969 *The Modern City: Planning in the 19th Century.*
New York: George Braziller. Versión inglesa de Marguerite Hugo y George R. Collins.

Choay, Françoise
1994 *Visiones Urbanas: Europa 1870–1993. La ciudad del artista. La ciudad del arquitecto.*
Madrid: Electa; Centre de Cultura Contemporània de Barcelona.

CHOLDIN, Harvey M.
1978 "Urban density and pathology"
Annual Review of Sociology, 4 (1): 91–113.

CHRISTALLER, Walter
1933 *Die zentralen Orte in Süddeutschland.*
Jena: Gustav Fischer. English abridged edition: *Central Places in Southern Germany.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1966.

CHURCHMAN, Arza
1999 "Disentangling the concept of density"
Journal of Planning Literature, 13 (4): 389–411.

CLARK, Colin
1951 "Urban population densities"
Journal of the Royal Statistical Society, 114 (4): 490–496.

CLEMENT, Pierre; GUTH, Sabine
1995 "De la densité qui tue à la densité qui paye"
Les Annales de la Recherche Urbaine, 67 (juin): pp. 73–83.

Comunidad de Madrid
2010 *Atlas estadístico 2010.*
Madrid: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid; ARGEA Consultores SL.

CORBOZ, André
1994 "Hyperville"
Cahier, 8, Givors: Institut pour lÁrt et la Vie, Maison du Rhône, pp. 112–129.

CURRIE, Lauchlin
1988 *Urbanización y desarrollo: un diseño para el crecimiento metropolitano.*
Bogotá: Cámara Colombiana de la Construcción, CAMACOL. Versión revisada del informe presentado ante la Conferencia Hábitat de Naciones Unidas (Estocolmo, 1976).

DACEY, Michael F.
1966 "Population of Places in a Central Place Hierarchy"
Journal of Regional Science, 6 (1): 27–33.

DAMM, David; LERMAN, Steven R.; LERNER-LAM, Eva; YOUNG, Jeffrey
1980 "Response of Urban Real Estate Values in Anticipation of the Washington Metro"
Journal of Transport Economics and Policy, 14 (3):. 20–30.

DANIELS, Tom
2001 "Smart growth: A new American approach to regional planning"
Planning practice and research, 16 (3–4): 271–279.

DANIELSEN, Karen A.; LANG, Robert E.; FULTON, William
1999 "Retracting suburbia: Smart growth and the future of housing"
Housing Policy Debate, 10 (3): 513–540.

Demographia
2012 *World Urban Areas (World Agglomerations).*
8th Annual Edition, April 2012. *http://www.demographia.com/db-worldua.pdf*

Dennis, Richard
1985 *English Industrial Cities of the Nineteenth Century.*
Cambridge: Cambridge University Press.

Derycke, Pierre-Henri
1999 "L'évolution des densités urbaines. Histoire et modélisation"
XXXV° Colloque de lÁSRDLF, Hyères, 1–3 septembre 1999.

Dijkstra, Lewis; Poelman, Hugo
2014 "European cities — the EU-OECD functional urban area definition"
EUROSTAT Statistics Explained,
`http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/European_cities_%E2%80%93_the_EU-OECD_functional_urban_area_definition`

Downs, Anthony
1994 *New Visions for Metropolitan America.*
Washington DC: The Brookings Institution.

Downs, Anthony
2005 "Smart growth: why we discuss it more than we do it"
Journal of the American Planning Association, 71 (4): 367–378.

Dupuy, Gabriel
1991 *Lúrbanisme des réseaux, théories et méthodes.*
Paris: Armand Colin. Edición en castellano: *El urbanismo de las redes. Teorías y métodos.* Barcelona: Oikos-Tau, 1998.

Dupuy, Gabriel
1999 *La dépendance automobile - symptômes, analyses, diagnostic, traitements.*
Paris: Economica.

Dupuy, Gabriel
2002 "Cities and automobile dependance revisité : les contrariétés de la densité"
Revue dÉconomie Régionale et Urbaine, 2002–1: 141–156.

Durkheim, Emile
1893 *De la division du travail social: étude sur lórganisation des sociétés supérieures.*
Paris: Presses Universitaires de France. Edición en castellano: *La división del trabajo social.* Madrid: Akal, 1982.

Eberstadt, Rudolph
1893 *Staädtische Bodenfragen.*
Berlín: Carl Heymann, 1894.

Eberstadt, Rudolph
1909 *Handbuch der Wohnungswesen und der Wohnungsfrage.*
Jena: Fischer.

Ellis, Cliff
2002 "The new urbanism: Critiques and rebuttals"
Journal of Urban Design, 7 (3): 261–291.

ESPON
2014 *ESPON 2013 Database Dictionary of Spatial Units.*
`http://database.espon.eu/db2/jsf/DicoSpatialUnits/DicoSpatialUnits_onehtml/index.html`

ESTEVAN, Antonio
2008 "La enfermedad del transporte. Transporte contra Natura: la inviabilidad ecológica del transporte horizontal"
Boletín CF+S, 38/39. http://habitat.aq.upm.es/boletin/n38/aaest.html

EVENSON, Norma
1983 *Cent ans de travaux et dúrbanisme 1878–1978.*
Paris-Grenoble: Ecole Nationale Superieure des Beaux-Arts Presses Universitaires de Grenoble.

EWING, Reid H.
2008 "Characteristics, Causes, and Effects of Sprawl: A Literature Review."
In: *Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature.* New York: Springer. Section V, 519–535.

FALCKE, Caj O.
1978 *Study of BART's Effects on Property Prices and Rents.*
Washington, D.C.: Urban Mass Transportation Administration, U.S. Department of Transportation.

FARIS, Robert E. Lee; DUNHAM, Henry W.
1939 *Mental disorders in urban areas: an ecological study of schizophrenia and other psychoses.*
New York: Hafner.

FARRELL, Joshua L.
2002 "Community Development: The FHA's Origins: How Its Valuation Method Fostered Racial Segregation and Suburban Sprawl"
Journal of Affordable Housing & Community Development Law, 11 (4): 374–389.

FERIA TORIBIO, Jose María
2008 "Un ensayo metodológico de definición de las áreas metropolitanas de España a partir de la variable residencia-trabajo"
Investigaciones Geográficas, 46: 49–68.

FERNÁNDEZ RAMÍREZ, Cristina; JIMÉNEZ ROMERA, Carlos; RODRÍGUEZ SUÁREZ, Iván
2012 "Aproximaciones Metodológicas para la determinación de Áreas Metropolitanas"
1er Seminario Re-Hab Rehabilitación y Regeneración Urbana, Madrid, 19 de abril de 2012, Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (ETSAM, UPM).

FERNÁNDEZ WAGNER, Raúl
2011 "La ciudad injusta. La política pública y las transformaciones residenciales en el Área Metropolitana de Buenos Aires."
En: PEREIRA, 2011:199–230

FIJALKOW, Yankel
1995 "Les usages de la notion de densité résidentielle"
Les Annales de la Recherche Urbaine, 67 (juin): 85–94.

FISHMAN, Robert
1990 "America's New City"
The Wilson Quarterly, 14 (1): 24–55.

Folke, Carl; Jansson, Asa; Larsson, Jonas; Costanza, Robert
1997 "Ecosystem Appropriation by Cities."
Ambio, 26 (3): 167–172.

Font, Antonio (ed.)
2007 *La explosión de la ciudad: transformaciones territoriales en las regiones urbanas de la Europa Meridional.*
Madrid: Ministerio de Vivienda.

Ford, Larry R.
1966 "A new and improved model of Latin American city structure"
Geographical Review, 83 (3): 437–440.

Forsyth, Ann
2003 *Measuring density: Working definitions for residential density and building intensity.*
Design brief 8. Minneapolis, MN: Design Center for American Urban Landscape, University of Minnesota.

Fox, Karl A.; Kumar, T. Krishna
1965 "The functional economic area: delineation and implications for economic analysis and policy"
Papers in Regional Science, 15 (1): 57–85.

Frank, André G.
1969 *Capitalism and underdevelopment in Latin America: Historical Studies of Chile and Brazil.*
Edición en castellano: *Capitalismo y subdesarrollo en América Latina.* México, Siglo XXI, 1970.

Friedmann, John
1968 "The urban field as human habitat."
En: Bourne, L.S. & Simmons, J.W. (ed.)*Systems of Cities.* New York: Oxford University Press.

Friedmann, John; Miller, John
1965 "The urban field"
Journal of the American Institute of Planners, 31 (4): 312–320.

Fujita, Masahisa
1989 *Urban Economic theory. Land use and city size.*
Cambridge: Cambridge University Press.

Gaja i Díaz, Fernando
1996 *Teorías para la intervención urbanística en la ciudad preindustrial.*
Valencia: Publicaciones UPV. Ed. electrónica de 2006:
`http://personales.upv.es/fgaja/publicaciones/teoriasch.pdf`

Gans, Herbert J.
1967 *The Levittowners: Ways of Life and Politics in a New Suburban Community.*
London: Allen Lane.

Garnier, Jean-Pierre
2014 "El 'Gran París': una urbanización sin urbanidad. Premoniciones lefebvrianas acerca de un porvenir metropolitano"
Bitácora Urbano Territorial, 24 (1): 83–94.

GAROFALO, Gasper; FOGARTY, Michael S.
1979 "Urban Income Distribution and the Urban Hierarchy-Equality Hypothesis"
The Review of Economics and Statistics, 61 (3): 381–388.

GARREAU, Joel
1991 *Edge city: life in the new frontier.*
New York: Doubleday.

GEDDES, Patrick
1915 *Cities in evolution: An introduction to the town planning movement and to the study of civics.*
London: Williams & Norgate. Edición en castellano: *Ciudades en evolución.* Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1960.
https://archive.org/details/citiesinevolutio00gedduoft

GEMACA, Group for European Metropolitan Area Comparative Analysis
1996 *Les Régions Metropoles de lÉurope du Nord-Ouest; limites geographiques et estructures économiques.*
Paris: IAURIF-GEMACA.

GIBBS, Jack P.; SCHNORE, Leo E.
1960 "Metropolitan growth: an international study"
American Journal of Sociology, 66 (2): 160–170

GILL, Indermit S.; GOH, Chor-Ching
2010 "Scale Economies and Cities"
World Bank Research Observatory, 25 (2): 235–262.

GLAESER, Edward L.
2011 *Triumph of the city: How our greatest invention makes US richer, smarter, greener, healthier and happier*
Penguin US. Edición en castellano: *El triunfo de las ciudades. Cómo nuestra mejor creación nos hace más ricos, más inteligentes, más ecológicos, más sanos y más felices.* Madrid: Editorial Taurus, 2011.

GLAESER, Edward L.; KOHLHASE, Janet E.
2004 "Cities, regions and the decline of transport costs."
Papers in Regional Science, 83 (1), 197–228.

GLAESER, Edward L.; RESSEGER, Matthew G.; TOBIO, Kristina
2008 *Urban Inequality.*
NBER Working Paper No. 14419. National Bureau of Economic Research.

GOERLICH GISBERT, Francisco José; CANTARINO MARTÍ, Isidro
2012 *Un grid de densidad de población para España.*
Bilbao: Fundación BBVA.
http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Unagriddedensidad.pdf

GOERLICH GISBERT, Francisco José; CANTARINO MARTÍ, Isidro
2014 "El concepto europeo de ciudad: una aplicación para España"
Investigaciones Regionales, 30: 145–156.

Goerlich Gisbert, Francisco José; Mas, Matilde
2008 *Sobre el tamaño de las ciudades en España. Dos reflexiones y una regularidad empírica.*
Documentos de trabajo Fundación BBVA 6, 1.
http://mpra.ub.uni-muenchen.de/15798/1/MPRA_paper_15798.pdf

Gómez-Ibañez, José A.
1991 "A global view of automobile dependence"
Journal of the American Planning Association, 57 (3): 376–379.

Gordon, Peter; Richardson, Harry W.
1997 "Are compact cities a desirable planning goal?"
Journal of the American Planning Association, 63 (1): pp. 95–106.

Gordon, Peter; Richardson, Harry W.
2010 "Urban Structure and Economic Growth"
49th Annual Meeting of the Western Regional Science Association, Sedona, Arizona.

Gottmann, Jean
1957 "Megalopolis or the Urbanization of the Northeastern Seaboard"
Economic geography, 33 (3): 189–200.

Guy, Cliford M.; Wrigley, Neil
1987 "Walking trips to shops in British cities: an empirical review and policy re-examination"
Town Planning Review, 58 (1): 63–79.

Hall, Peter
1966 *The World Cities.*
London & New York: World University Press.

Hall, Peter
1988 *Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century.*
Oxford: Blackwell Publishing. Edición en castellano: *Ciudades del mañana. Historia del urbanismo en el siglo XX.* Barcelona: Ediciones del Serbal, 1996.

Hall, Peter; Hay, Dennis G.
1980 *Growth Centers in the European Urban System.*
London: Heinemann.

Handy, Susan
1992 "Regional versus local accesibility: neo-traditional development and its implications for non-work travel"
Built Environment, 18 (4): 253–267.

Handy, Susan
2005 "Smart growth and the transportation-land use connection: What does the research tell us?"
International Regional Science Review, 28 (2): 146–167.

Hanson, S.; Schwab, M.
1987 "Accessibility and intra-urban travel"
Environment and Planning A, 19 (6): 735–748.

HARRIS, Chauncy D.; ULLMAN, Edward L.
1945 "The nature of cities"
Annals of the American Academy of Political and Social Science, 242: 7–17

HARVEY, David
1973 *Social justice and the city.*
Johns Hopkins University Press. Edición en castellano: *Urbanismo y desigualdad social.* Madrid: Siglo XXI editores, 1977.

HARVEY, David
1996 *Cities or urbanization?*
City

1 (2): 38–61.

HARVEY, David
2000 *Spaces of Hope.*
Berkeley: University of California Press. Edición en castellano: *Espacios de esperanza*, Madrid: Akal Ediciones, 2003.

HARVEY, David
2003 *The New Imperialism.*
Oxford University Press. Edición en castellano: *El nuevo imperialismo.* Madrid: Akal, 2004.

HAWLEY, Amos H.
1956 *The Changing Shape of Metropolitan America: Deconcentration since 1920.*
Glencoe: Free Press.

HAWORTH, Charles T.; LONG, James E.; RASMUSSEN, David W.
1978 "Income Distribution, City Size, and Urban Growth"
Urban Studies, 15 (1): 1–7.

HENDERSON, Vernon J.
1974 "The Sizes and Types of Cities"
The American Economic Review, 64 (4), 640–656.

HERCE, Manuel
2009 *Sobre la movilidad en la ciudad.*
Barcelona: Editorial Reverté, Colección Estudios Universitarios de Arquitectura.

HERN, Warren M.
1990 *Why are so much of us? Description and diagnosis of a planetary ecopathological process*
Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies

12 (1): 9–39.

HERNÁNDEZ AJA, Agustín; ALGUACIL, Julio; MEDINA, M.; MORENO, C.
1997 *La ciudad de los ciudadanos.*
Madrid: Ministerio de Fomento.

HESS, Daniel B.; LOMBARDI, Peter A.
2004 "Policy support for and barriers to transit-oriented development in the inner city: Literature review"
Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1887: 26–33.

Hillman,, Meyer; Henderson, Irwine; Whalley, Ann
1973 *Personal Mobility and Transport Policy.*
London: PEP.

Hirsch, Barry T.
1982 "Income Distribution, City Size and Urban Growth: a Final Re-examination"
Urban Studies, 19 (1): 71–74.

Hirsch, Werner Z.
1968 "The supply of urban public services."
In: Perloff, H. & Wingo, L. (ed.)*Issues in Urban Economics.* Baltimore: John Hopkins Press.

Howard, Ebenezer
1902 *Garden Cities of Tomorrow.*
Third Edition of To-morrow: a Peaceful Path to Real Reform. London: S. Sonnenschein & Company, Limited.

Hoyt, Homer
1939 *The Structure of Growth of Residential Neighborhoods in American Cities.*
Washington, DC: Federal Housing Authority.

Huriot, Jean-Marie
1998 *La ville ou la proximité organisée.*
Paris: Economica.

Illich, Ivan
1973 *Energía y equidad.*
Barcelona: Barral Editores, S.A., 1974.
`http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/aiill.html`

Indovina, Francesco (ed.)
1990 *La cittá difusa.*
Venecia: Daest.

Indovina, Francesco (ed.)
2007 *La ciudad de baja densidad: lógicas, gestión y contención.*
Barcelona: Diputació de Barcelona, Xarxa de Municipis.

Ingram, Gregory K.
1998 "Patterns of Metropolitan Development: What Have We Learned?"
Urban Studies, 35 (7): 1019–1035.

Inostroza, Luis; Baur, Rolf; Csaplovics, Elmar
2010 *Urban Sprawl and Fragmentation in Latin America: A Comparison with european Cities. The myth of the diffuse Latin American city.*
Lincoln Institute of Land Policy Working Paper.
`http://www.urbansprawlproject.com/planos/Inostroza_et_al_2010.pdf`

Jabareen, Yosef Rafeq
2006 "Sustainable Urban Forms. Their Typologies, Models, and Concepts"
Journal of Planning Education and Research, 26 (1): 38–52.

Jackson, Kenneth T.
1985 *The Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States.*
New York: Oxford University Press.

JACOBS, Jane
1961 *The death and life of great American cities.*
New York: Vintage. Edición en castellano: *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Salamanca: Capitán Swing Libros, Colección Entrelíneas, 2011.

JACOBS, Jane
1969 *The economy of cities.*
New York: Random House.

JENKS, Mike; BURTON, Elizabeth; WILLIAMS, Katie (ed.)
1996 *The Compact City. A Sustainable Urban Form?*
London: E & FN Spon, 2nd edition: Routledge, 2010.

JEVONS, William S.
1865 *The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines.*
London & Cambridge: Macmillan & Co.
`http://www.econlib.org/library/YPDBooks/Jevons/jvnCQ.html`

JIMÉNEZ ROMERA, Carlos
2011 "La investigación urbanística a través de las publicaciones científicas"
Boletín CF+S, 47/48: 233–250.
`http://habitat.aq.upm.es/boletin/n47/acjim.html`

JIMÉNEZ ROMERA, Carlos
2012a "La urbanización y lo urbano, realidades divergentes"
URBAN, NS04: 15–26.

JIMÉNEZ ROMERA, Carlos
2012b "¿Qué queda del territorio en la era de los flujos globales?"
Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, 15: 51–63.

JIMÉNEZ ROMERA, Carlos; TORRES TOVAR, Carlos Alberto
2014 "Proximidad obligada y densificación no planificada en Bogotá"
Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, 17: 121–138.

JULIEN, Philippe
2000 "Mesurer un univers urbain en expansion"
Economie et Statistiques, 336 (1): 3–33.

KATZ, Peter; SCULLY, Vincent Joseph; BRESSI, Todd W.
1994 *The new urbanism: Toward an architecture of community. Vol. 10.*
New York: McGraw-Hill.

KEEFER, Louis E.
1984 *Profit Implications of Joint Development: Three Institutional Approaches.*
Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration.

KELLY, Eric D.
1994 "The Transportation Land-use Link"
Journal of Planning Literature, 9 (2): 128–145.

Kenworthy, Jeffrey R.; Laube, Felix B.
1999 "Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy"
Transportation Research Part A, 33 (7): 691–723.

Knight, Robert L.; Trygg, Lisa L.
1977 *Land Use Impacts of Rapid Transit: Implications of Recent Experiences.*
Washington D.C.: U.S. Department of Transportation, DOT-TPI-10-77-29.

Krizek, Kevin J.
2003 "Residential relocation and changes in urbain travel. Does Neighborhood-scale urban form matter?"
Journal of the American Planning Association, 69 (3): 265–281.

La Caixa
2011 "Áreas comerciales, mercado potencial y turismo."
En: *Anuario Económico de España 2011.* Barcelona: Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona.

Ladd, Helen F.
1992 "Population growth, density and the costs of providing public services."
Urban Studies, 29 (2): 273–295.

Lanaspa, L.; Perdiguero, A. M.; Sanz, F.
2004 "La distribución del tamaño de las ciudades. El caso de España (1900–1999)"
Revista de Economía Aplicada, 34, 5–16.
`http://www.uv.es/lejarza/amv/adefini/pdf/tamciudad.pdf`

Le Corbusier
1933 *La Ville Radieuse. Eléments dúne doctrine dúrbanisme pour léquipement de la civilisation machiniste.*
Paris: Editions Vincent Fréal & Cie., 1964.

Le Corbusier
1942 *La Carte dÁthènes.*
Paris: Les Editions de Minuit. Edición en castellano: *Principios de Urbanismo*, Barcelona: Ariel, 1989.

Lefebvre, Henri
1968 *Le droit à la ville.*
Paris: Anthopos. Edición en castellano: *El derecho a la ciudad.* Barcelona: Edicions 62, 1969.

Lefebvre, Henri
1970 *La révolution urbaine*
Paris: Gallimard. Edición en castellano: *La revolución urbana.* Madrid: Alianza Editorial, 1972.

Levinson, David M.; Kumar, Ajay
1997 "Density and the journey to work"
Growth and Change, 28 (2): 147–172.

Levinson, Herbert S.; Wynn, F. Houston
1963 "Effects of density on urban transportation requirements"
Transportation Research Board, 2: 38–64.

LÉVY, Michel
1850 *Traité d'hygiène publique et privée.*
París: Imprimerie de L. Martinet. Internet Archive:
http://www.archive.org/details/traitdhygine02lv

LEWYN, Michael E.
2000 "Suburban Sprawl: Not Just an Environmental Issue"
Marquette Law Review, 84(2): 301–382.

LÓPEZ DE LUCIO, Ramón
1979 "De la ciudad fragmentada y compacta a la disgregación espacial articulada"
Revista de la Universidad Complutense, 115: 25–36.

LÓPEZ MORENO, Eduardo
2009 "Desánimo o esperanza en un mundo de realidades contrastadas"
Boletín CF+S, 40. http://habitat.aq.upm.es/boletin/n40/aelop.html

LÖSCH, August
1940 *Die Räumliche Ordnung der Wirtschaft.*
Jena: Gustav Fischer. English edition: *The economics of location.* New Haven: Yale University Press, 1954.

MANCUSO, Franco
1978 *Le vicende dello zoning.*
Milano: Il saggiatore. Edición en castellano: *Las experiencias del zoning.* Barcelona: Gustavo Gili, 1980.

MARGALEF, Ramón
2005 "Acelerada inversión en la topología de los sistemas epicontinentales humanizados"
En: NAREDO & GUTIÉRREZ, 2005:217–223

MARQUET, Oriol; MIRALLES-GUASCH, Carme
2015 "The Walkable city and the importance of the proximity environments for Barcelona's everyday mobility"
Cities, 42, 258-266.
http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427511400170X

MARTÍNEZ DE LEJARZA, Juan; MARTÍNEZ DE LEJARZA, Ignacio María
2002 "Delimitación de áreas metropolitanas mediante un modelo anisótropo de decrecimiento exponencial: una aplicación al caso del Área metropolitana de Valencia"
Estudios de economía aplicada, 20 (2): 471–486.

MARTORI CAÑAS, Joan Carles
2010 "Las consecuencias del boom inmobiliario. Cambios en la densidad de las metrópolis españolas, 2001–2007"
Geocrítica: Scripta Nova, XIV, nº 333.
http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-333.htm

MCCANN, Philip; ACS, Zoltan J.
2011 "Globalization: countries, cities and multinationals"
Regional Studies, 45 (1): 17–32.

MCDONALD, John F.
1989 "Econometric studies of urban population density: a survey"
Journal of urban economics, 26 (3): 361–385.

McLaren, Duncan
1992 "Compact or dispersed? Dilution is no solution"
Built Environment, 18 (4): 268–284.

Mera, Koichi
1973 "On the urban agglomeration and economic efficiency"
Economic Development and Cultural Change, 21 (2): 309–324

Milego, Roger
2007 *Urban Morphological Zones, Definition and procedural steps. Final Report.*
Copenhagen: European Environment Agency, ETC Terrestrial Environment.

Ministerio de la Vivienda
1964 "Decreto 3088/1964, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento del 'Área Metropolitana de Madrid"'
BOE, 245, de 12 de octubre de 1964: 13305–13312.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1964-18786

Ministerio de Medio Ambiente
2010 *Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad.*
IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible. Madrid, 25 de noviembre de 2010.
http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/sistema_municipal_indicadores_sostenibilidad_tcm7--177732.pdf

Ministerio de Vivienda
2010 *Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas en España.*
Madrid: Ministerio de Vivienda, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones.

Miralles-Guasch, Carme
2002 *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto.*
Barcelona: Ed. Ariel.

Miralles-Guasch, Carme; Cebollada i Frontera, Àngel
2003 *Movilidad y transporte: opciones políticas para la ciudad.*
Madrid: Fundación Alternativas.

Miralles-Guasch, Carme; Martínez Melo, Montserrat; Marquet, Oriol
2015 "A gender analysis of everyday mobility in urban and rural territories: from challenges to sustainability"
Gender, Place & Culture, (ahead-of-print), 1-20. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0966369X.2015.1013448#.VP4ls45tyzk

Moch, Annie; Bordas, Florence; Hermand, Danièle
1995 "Approche psychosociale de la densité"
Les Annales de la Recherche Urbaine, 67 (juin): 119–127.

Mohan, Rakesh
1994 *Lessons from the City Studies of Bogotá and Cali, Colombia.*
World Bank / Oxford University Press.

Moomaw, Ronald L.
1981 "Productivity and City Size: A Critique of the Evidence"
The Quarterly Journal of Economics, 96 (4): 675–688.

MONCLÚS FRAGA, Francisco Javier (ed.)
1998 *La ciudad dispersa: suburbanización y nuevas periferias.*
Barcelona: Centre de Cultura Contemporánia de Barcelona.

MONCLÚS FRAGA, Francisco Javier
1999 "Ciudad dispersa y ciudad compacta. Perspectivas urbanísticas sobre las ciudades mediterráneas"
D'Humanitats, 7: 95–110.

MUMFORD, Lewis
1938 *The culture of cities.*
New York: Harcourt Brace.

MUMFORD, Lewis
1961 *The City in History.*
Edición en castellano: *La ciudad en la Historia. Sus orígenes, transformaciones y perspectivas.* Buenos Aires: Infinito, 1965.

MYERS, Dowell; KITSUSE, Alicia
1999 *The Debate over Future Density of Development: An Interpretive Review.*
Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy Workgin Paper.
http://www.lincolninst.edu/pubs/dl/63_MyersKitsuse99a.pdf

NAESS, Petter
2011 "'New urbanismór metropolitan-level centralization? A comparison of the influences of metropolitan-level and neighborhood-level urban form characteristics on travel behavior."
Journal of Transport and Land Use, 4 (1): 25–44.
https://jtlu.org/index.php/jtlu/article/download/170/160

NAREDO, José Manuel
1996 "Sostenibilidad, diversidad y movilidad horizontal en los modelos de uso del territorio"
En: NAREDO & RUEDA, 1996

NAREDO, José Manuel
2004 "Diagnóstico sobre la sostenibilidad: la especie humana como patología terrestre"
Boletín CF+S, 32/33. http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/ajnar.html

NAREDO, José Manuel; GARCÍA ZALDÍVAR, Ricardo (coord.)
2008 *Estudio sobre la ocupación de suelo por usos urbano-industriales, aplicado a la Comunidad de Madrid.*
Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
http://habitat.aq.upm.es/oscam/

NAREDO, José Manuel; GUTIÉRREZ, Luis (ed.)
2005 *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra.*
Granada: Universidad de Granada y Fundación César Manrique, Colección Economía vs Naturaleza.

NAREDO, José Manuel; RUEDA, Salvador (ed.)
1996 *La construcción de la ciudad sostenible.*
Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.
http://habitat.aq.upm.es/cs/

Naredo, José Manuel; Valero, Antonio (ed.)
1999 *Desarrollo Económico y deterioro ecológico.*
Madrid: Fundación Argentaria, Visor Distribuidores.

Nel·lo, Oriol
1998 "Los confines de la ciudad sin confines. Estructura urbana y límites administrativos en la ciudad difusa."
En: Monclús, 1998:35–57

Neuman, Michael
2005 "The Compact City Fallacy"
Journal of Planning Education and Research, 25 (1): 11–26.

Newman, Peter W. G.; Kenworthy, Jeffrey R.
1989 *Cities and Auto Dependency: A Sourcebook.*
Aldershot, UK: Gower Publishing Co.

Newman, Peter W. G.; Kenworthy, Jeffrey R.
1999 *Sustainability and cities. Overcoming automobile dependence.*
Washington D. C.: Island Press.

Newman, Peter W. G.; Hogan, Trevor
1981 "A review of urban density models: towards a resolution of the conflict between populace and planner"
Human Ecology, 9 (3): 269–303.

Nobre, Eduardo Alberto Cusce
2011 "As transformações socioespaciais recentes da Região Metropolitana de São Paulo."
En: Pereira, 2011:347–356

NUREC, Network on Urban Research in the European Community
1994 *Atlas of Agglomerations in the European Union.*
Duisburg: NUREC Institute.

Parr, John B.; Denike, Kenneth G.; Nulligan, Gordon
1975 "City-size models and the economic base: a recent controversy"
Journal of Regional Science, 15 (1): 1–8.

Patteta, Luciano
1975 *Storia dellárchitettura. Antologia critica*
Edición en castellano: *Historia de la arquitectura. Antología crítica.* Madrid: Celeste Ediciones, 1997.

Peiser, Richard B.
1989 "Density and urban sprawl"
Land Economics, 65 (3): pp. 193–204.

Pereira, Paulo Cesar Xavier (ed.)
2011 *Negócios inmobiliários e transformações sócio-territoriais em cidades da América Latina.*
São Paulo: FAUUSP, 368pp.

Piccinato, Giorgio
1974 *La costruzione dellúrbanistica: Germania, 1871–1914*
Roma: Officina Edizioni. Edición en castellano: *La construcción de la urbanística (Alemania 1871–1914).* Barcelona: Oikos-Tau, 1993.

PILL, Juri
1979 *Planning and Politics: The Metropolitan Toronto Transportation Plan Review.* Cambridge, MA: MIT Press.

PINOL, Jean-Luc; WALTER, François
2003 *Histoire de lÉurope urbaine. IV.*
Versión castellana de Imma Estany Morros: *Historia de la Europa Urbana. IV. La ciudad contemporánea hasta la Segunda Guerra Mundial.* Valencia: Publicacions de la Universitat de València.

POLANYI, Karl
1944 *The great transformation: The political and economic origins of our time*
London: Beacon Press. Edición en castellano: *La gran transformación: los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo.* México: Fondo de Cultura Economica, 2003.

POOLEY, Colin G.
1974 "The influence of migration on the formation of residential areas in nineteenth century Liverpool"
Paper to *Historical Geography Research Group Conference* (Windsor, 1974).

POOLEY, M.
1979 "Population, disease and mortality in mid-nineteenth century Manchester"
IBG Symposium on 'disease, mortality and public health in the past', Manchester, 1979.

POUYANNE, Guillaume
2005 "Urban form and travel patterns: An application to the metropolitan area of Bordeaux"
Canadian Journal of Regional Science, 28 (1): 19–48.

Public Technology, Inc.
1983 *Joint Development: A Handbook for Local Governments.*
Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration.

PUSHKAREV, Boris; ZUPAN, Jeffrey M.
1977 *Public Transit and Land-use Policy.*
Bloomington: Indiana University Press.

PUMAIN, D.; SAINT-JULIEN, Th. *et al.*
1992 *Le concept statistique de la ville en Europe.*
Luxembourg: EUROSTAT, 88 pp.

PUTNAM, Robert D.
1995 "Bowling Alone: America's Declining Social Capital"
Journal of Democracy, 6 (1): 65–78.

RAPOPORT, Amos
1975 "Toward a redefinition of density"
Environment and Behavior, 7 (2): 133–158.

REES, William; WACKERNAGEL, Mathis
1996 "Urban ecological footprints: Why cities cannot be sustainable—And why they are a key to sustainability."
Environmental Impact Assessment Review, 16 (4): 223–248.

RERC, Real Estate Research Corporation
1974 *The Costs of Urban sprawl.*
Executive Summary: http://www.smartgrowth.org/pdf/costs_of_sprawl.pdf

Reisman, David; Glazer, Nathan; Denney, Reuel
1950 *The lonely crowd: A study of the changing American character.*
New Haven & London: Yale University Press.

Richardson, Benjamin Ward
1876 *Hygeia. A city of health.*
London: Macmillan.

Riley, Robert B.
1967 "Urban Myths and the New Cities of the South-West"
Landscape, 17 (1): 21–23.

Rincón Avellaneda, María Patricia
2004 "Análisis de los procesos de re-densificación en Bogotá, ¿una alternativa al crecimiento urbano sostenible?"
Bitácora Urbano-Territorial, 1 (8): 82–92.

Roberts, Bryan
1978 *Cities of peasants: the political economy of urbanization in the Third World.*
Edición en castellano: *Ciudades de campesinos. La economía política de la urbanización en el tercer mundo.* México: Siglo XXI Editores, 1980.

Roca Cladera, Josep
2003 "La delimitación de la ciudad: ¿una cuestión imposible?"
Ciudad y territorio. Estudios Territoriales, 135: 17–36.

Roca Cladera, Josep; Burns, Malcolm C.; Moix Bergadà, Montserrat
2005 *Las Áreas Metropolitanas Españolas. Evolución 1991–2001.*
Barcelona: CPSV-UPC.

Roca Cladera, Josep; Moix Bergadà, Montserrat; Arellano Ramos, Blanca
2012 "El sistema urbano en España"
Geocrítica: Scripta Nova, XVI, 395. http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-395.htm

Rosch, Eleanor
1975 "Cognitive reference points"
Cognitive Psichology, 4: 328–350.

Rosch, Eleanor
1978 "Principles of categorization."
En: E. Rosch & B. Lloyds (ed.)*Cognition and Categorization.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, pp. 27–48.

Ross, Catherine L.; Dunning, Anne E.
1997 *Land use transportation interaction: an examination of the 1995 NPTS data.*
Washington D.C.: US Department of Transportation, 50 pp.

Rousseaux, Marie-Paule; Proud'homme, Rémy
1992 *Les bénéfices de la concentration parisienne.*
Paris: LÓEIL-IAURIF.

RUEDA, Salvador
1996 "La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa"
En: NAREDO & RUEDA, 1996:69–80

RUIZ, Francisco
2011 *AUDES, Áreas Urbanas de España.*
Ciudad Real: Universidad de Castilla-La Mancha. Documentación, datos y resultados disponibles en la página personal del autor:
http://alarcos.esi.uclm.es/per/fruiz/audes/

RUIZ RIVERA, Naxhelli; DELGADO CAMPOS, Javier
2008 "Territorio y nuevas ruralidades: un recorrido teórico sobre las transformaciones de la relación campo-ciudad"
EURE (Santiago), 34 (102): 77–95.

SALOM, Julia; ALBERTOS, Juan M.
2010 "Densidad de La red viaria y forma urbana: Delimitación del espacio urbano en ocho aglomeraciones españolas"
IV Jornadas de Geografía Económica, León, 1 y 2 de julio de 2010.

SCHLÄPFER, Markus; BETTENCOURT, Luís M.; GRAUWIN, Sébastian; RASCHKE, Mathias; CLAXTON, Rob; SMOREDA, Zbigniew; WEST, Geoffrey B.; RATTI, Carlo
2014 "The scaling of human interactions with city size"
Journal of The Royal Society Interface, 11 (98): 20130789.
http://arxiv.org/pdf/1210.5215.pdf

SCHNORE, Leo F.
1957 "Metropolitan Growth and Decentralization"
American Journal of Sociology, 63 (2): 171–180.

SEGAL, David
1976 "Are there returns to scale in city size?"
Review of Economics and Statistics, 58 (3): 339–350.

SENNETT, Richard
1970 *The Uses of Disorder: Personal Identity and City Life.*
New York: Vintage. Edición en castellano: *Vida urbana e identidad personal*, Ediciones Península, Barcelona, 1975.

SENNETT, Richard
1974 *The fall of public man.*
New York: Knopf. Edición en castellano: *El declive del hombre público*, Madrid: Península, 2002.

SERRANO MARTÍNEZ, José María
2006 "Aglomeraciones y áreas urbanas en España, dimensión y tendencias: Breves precisiones"
Lurralde: investigación espacial, nº 29.
http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur29/29serra/29serra.htm

SERT, Josep Lluis
1942 *Can our cities survive? An ABC of urban problems, their analysis, their solutions.*
The Harvard University Press, Cambridge, 1947.

Sharpe, Ronald
1982 "Energy efficiency and equity of various urban land use patterns"
Urban Ecology, 7: pp. 1–18.

Simmel, Georg
1903 "Die Großstadt und das Geistesleben."
En: *Die Grossstadt. Vorträge und Aufsätze zur Städteausstellung.* (Jahrbuch der Gehe-Stiftung Dresden, hrsg. von Th. Petermann, Band 9, 1903, S. 185–206, Dresden). Versión inglesa de Kurt Wolff: "The Metropolis and Mental Life", en *The Sociology of Georg Simmel.* New York: Free Press, 1950, pp. 409-424.
http://www.altruists.org/static/files/The+Metropolis+and+Mental+Life+(Georg+Simmel).htm

Skidmore, Owings & Merrill
1973 *Transit Station Joint Development.*
Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation.

SIOSE
2007a *Descripción del Modelo de Datos y Rótulo SIOSE2005.*
Versión 2.2, 14/01/2013. http://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/ModeloDatos_Rotulo_SIOSE_v2.1.pdf

SIOSE
2007b *Manual de Fotointerpretación SIOSE.*
Versión 2, 19/12/2012. http://www.siose.es/SIOSEtheme-theme/documentos/pdf/Manual_Fotointerpretacion_SIOSE2005.pdf

Smart, Michael W.
1974 *Labour market areas: uses and definition.*
Oxford & New York: Pergamon Press.

Smith, Betty E.
1997 "A review of monocentric urban density analysis"
Journal of Planning Literature, 12 (2): 115–135.

Soja, Edward
2000 *Postmetropolis Critical studies of cities and regions.*
Oxford: Blackwell Publishers. Edición en castellano: *Postmetrópolis: estudios críticos sobre las ciudades y las regiones.* Madrid: Traficantes de Sueños, 2008.

Soria i Puig, Arturo (comp.)
1996 *Las cinco bases de la teoría general de la urbanización.*
Compilación de textos de Ildefonso Cerdá. Madrid: Ed. Electa, 447 pp.

Sorokin, Pitirim Aleksandrovich; Zimmerman, Carle Clark
1929 *Principles of Rural-Urban Sociology.*
New York: Henry Holt & Co.

Storper, Michael
1997 "The city: Centre of economic reflexivity"
The Service Industries Journal, 17 (1): 1–27.

Sutcliffe, Anthony
1970 *Autumn of Central Paris: The Defeat of Town Planning, 1850–1970.*
Londres: Edward Arnold. Edición en castellano: *Ocaso y fracaso del centro de París.* Barcelona: Gustavo Gili, 1973.

SUZUKI, Hiroaki; CERVERO, Robert; IUCHI, Kanako
2013 *Transforming cities with transit: Transit and land-use integration for sustainable urban development.*
Washington DC: World Bank Publications.

TALEN, Emily
1999 "Sense of community and neighbourhood form: An assessment of the social doctrine of new urbanism"
Urban Studies, 36 (8): 1361–1379.

TAYLOR, Iain C.
1976 *Black spot on the Mersey.*
Ph.D. thesis, University of Liverpool.

THOMAS, William L. (ed.)
1956 *Man's role in changing the face ofthe earth.*
Chicago: The University of Chicago Press, 1197pp.

THOMSON, DÁrcy W.
1917 *On growth and form.*
Cambridge: Cambridge University Press. Edición en castellano: *Sobre el crecimiento y la forma.* Versión abreviada de John Tyler Bonner. Madrid: Cambridge University Press, 2003.

TSEKERIS, Theodore; GEROLIMINIS, Nikolas
2013 "City size, network structure and traffic congestion"
Journal of Urban Economics, 76: 1–13.

UN-DESA
2012 *World Urbanization Prospects. The 2011 Revision.*
New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs. Population Division. http://esa.un.org/unup/

UN-Habitat
2012 *Urban Planning for City Leaders.*
Nairobi: United Nations Human Settlements Programme. Edición en castellano: *Planeamiento Urbano para Autoridades Locales*, 2014. http://unhabitat.org/books/planeamiento-urbano-para-autoridades-locales/

UN-Habitat
2014 *Urban Patterns for a Green Economy: Leveraging Density.*
Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.
http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/06/Leveraging-Density-Urban-Patterns-for-a-Green-Economy.pdf

UNSTAT
2003 *Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales, Revisión 2*
Nueva York: División de Estadística, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_19rev2s.pdf

UNSTAT
2010 *Demographic Yearbook 2007*
Nueva York: División de Estadística, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas. Notas a la Tabla 6 (Urban and total population by sex: 1998–2007). http://unstats.un.org/unsd/demographic/products/dyb/dyb2007/notestab06.pdf

UNPD
2010 *World Urbanization Prospects: The 2009 Revision.*
New York: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
http://www.ctc-health.org.cn/file/2011061610.pdf

Urban Land Institute
1979 *Joint Development: Making the Real Estate-Transit Connection.*
Washington, D.C.: Urban Land Institute.

US Office of Management and Budget
2010 "Standards for Delineating Metropolitan and Micropolitan Statistical Areas"
Federal Register, 75 (123): 37246–37252.
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/fedreg_2010/06282010_metro_standards-Complete.pdf

US Bureau of the Census
2010 "Proposed Urban Area Criteria for the 2010 Census"
Federal Register, 75 (163): 52174–52184.
http://www2.census.gov/geo/pdfs/reference/fedreg/fedregv75n163.pdf

US Bureau of the Census
2012a *Geographic Areas Reference Manual.*
http://www2.census.gov/geo/pdfs/reference/GARM/Ch12GARM.pdf

US Bureau of the Census
2012b "Chapter 13. Metropolitan Areas"
Geographic Areas Reference Manual.
http://www2.census.gov/geo/pdfs/reference/GARM/Ch13GARM.pdf

Utt, Ronald D.
2000 "Suburban legends. Subsidies and the suburbs"
PERC Report, 18 (2). http://perc.org/articles/suburban-legends

Van Diepen, Albertine; Voogd, Henk
2001 "Sustainability and planning: does urban form matter?"
International Journal of Sustainable Development, 4 (1): 59–74.

Vance, James E.
1964 *Geography and Urban Evolution in the San Francisco Bay Area.*
Berkeley: Institute of Governmental Studies.

Veltz, Pierre
1996 *Mondialisation, villes et territoires. L'économie dárchipel.*
Paris: Masson/Armand Collin. Versión en castellano: *Mundialización, ciudades y territorios.* Barcelona, Ariel, 1999.

VICENTE RUFÍ, Joan
2003 "¿Nuevas palabras, nuevas ciudades?"
Revista de Geografía, 2: 79–103. http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/46133/59877

VON HOFFMAN, Alexander; FELKNER, John
2002 *The historical origins and causes of urban decentralization in the United States.*
Working Paper 02–1, Joint Center for Housing Studies, Harvard University. http://www.jchs.harvard.edu/publications/communitydevelopment/von_hoffman_w02-1.pdf

VON THÜNEN, Johann Heinrich
1876 *Von Thünen Isolated State.*
Oxford: Pergamon Press, 1966.

WALLERSTEIN, Immanuel
1974 *The modern world system. Capitalist agriculture and the European world economy in the sixteenth century*
New York & London: Academic Press. Versión en castellano: *El moderno sistema mundial.* Madrid: Siglo XXI, 1979.

WEBBER, Melvin M.
1963 "Order in Diversity: Community without Propinquity."
In: WINGO, L. (ed.) *Cities and Space: The Future Use of Urban Land.* Baltimore: Johns Hopkins University Press.

WEBBER, Melvin M.
1964 "The Urban Place and the Nonplace Urban Realm."
In: *Explorations into Urban Structure.* Philadelphia: University of Pennsylvania Press, pp. 79–153.

WEBBER, Melvin W.
1976 "The BART Experience: What Have We Learned?"
Public Interest, 12 (3): 79–108.

WEBER, Max
1921 "Die Stadt"
Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, 47: 621–772. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck). Edición en castellano: *La ciudad.* Madrid: Las Ediciones de La Piqueta, 1987.

WHYTE, William H. Jr.
1956 *The organization man.*
University of Pennsylvania Press.

WHYTE, William H. Jr. (ed.)
1958 *Urban Sprawl in The Exploding Metropolis: A Study of the Assault on Urbanism and How Our Cities Can Resist It.*
Garden City, N.J.: Doubleday Anchor Books / Editors of Fortune.

WILLIAMS, Raymond
1973 *The Country and the City.*
Oxford University Press. Se cita la versión en castellano: *El campo y la ciudad.* Buenos Aires: Paidós, 2001.

Windsor, Duane
1979 "A Critique of The Costs of Sprawl"
Journal of the American Planning Association, 45 (3): 279–292.

Wirth, Louis
1938 "Urbanism as a Way of Life"
American Journal of Sociology, XLVI/1. http://www.uni-leipzig.de/~sozio/mitarbeiter/m19/content/dokumente/614/Wirth_1938.pdf

Wittgenstein, Ludwig
1934 "The Blue Book."
En: *The Blue and Brown Books*. Oxford: Basil Blackwell & Mott Ltd. (2nd Edition). Se cita la versión castellana: *Los libros azul y marrón*. Madrid: Editorial Tecnos (5a. edición), 2009.

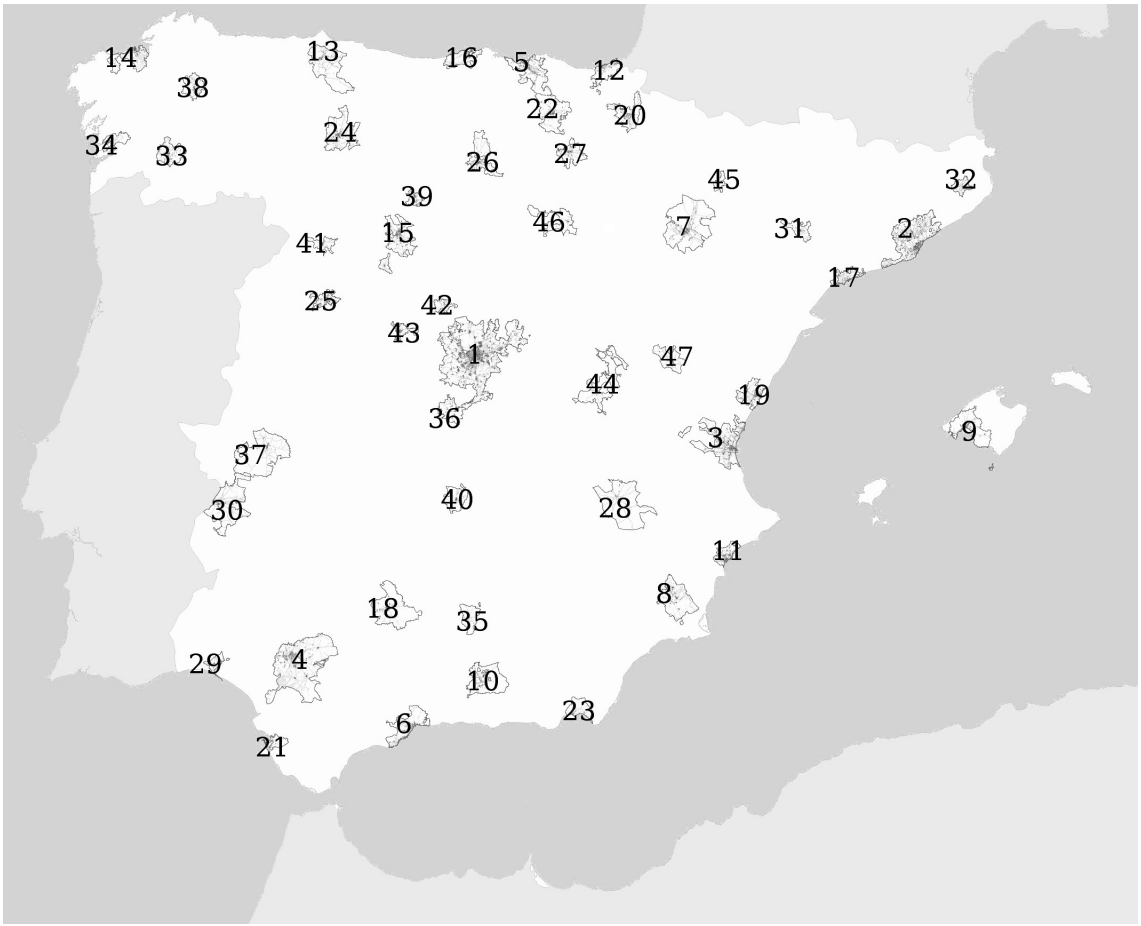
Woods, Robert
1978 "Mortality and sanitary conditions in the 'best governed city in the world'—Birmingham, 1870–1910"
Journal of Historical Geography, 4: 35–56.

Wright, Frank Lloyd
1932 *The Disappearing City.*
New York: W. F. Payson.

Zahavi, Yakov; Ryan, James M.
1980 "Stability of Travel Components over Time"
Transportation Research Record, 750: 19–26.

Apéndice A

Resultados por área urbana



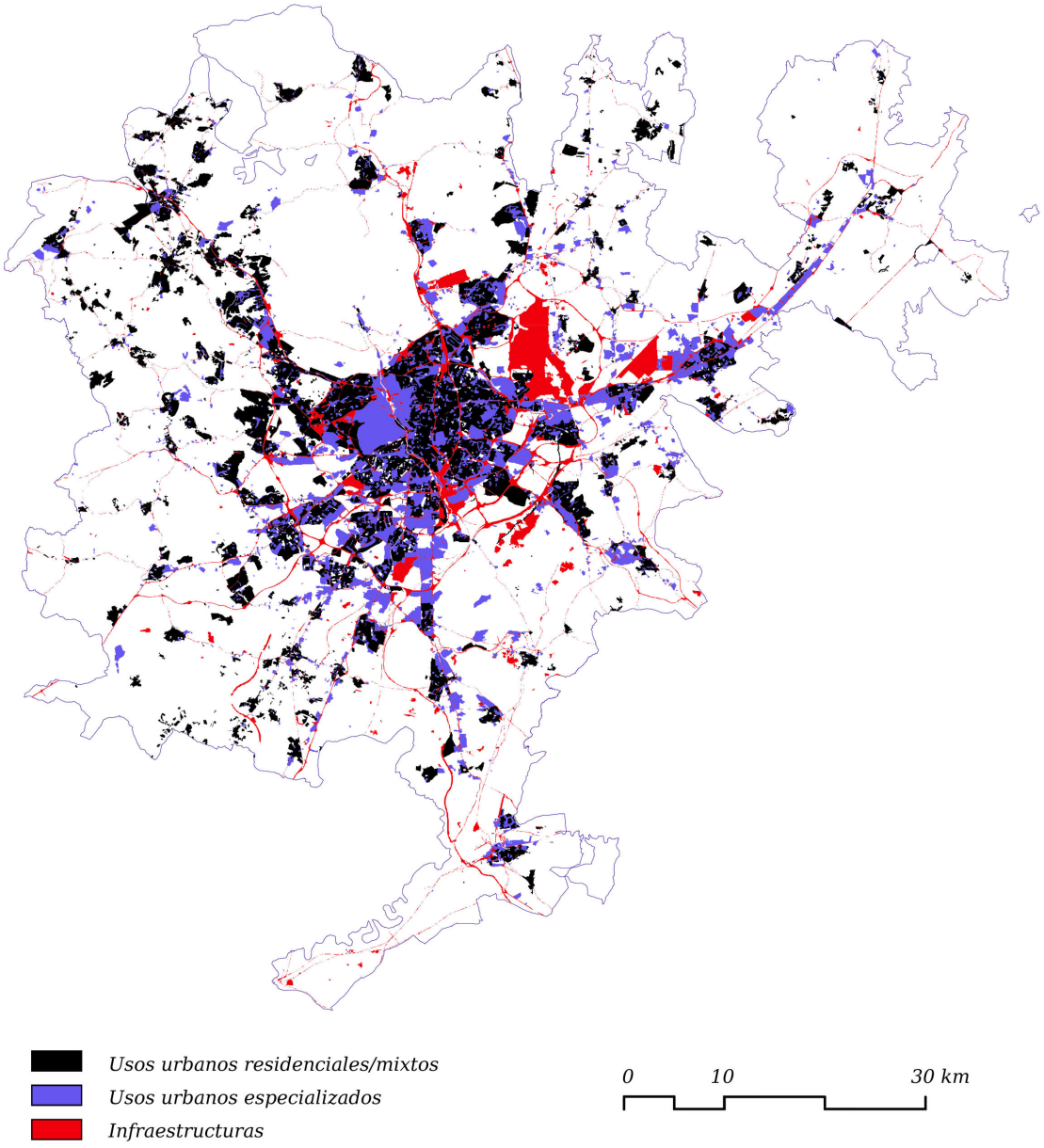
Albacete	28	Castellón	19	Jaen	35	Palencia	39	Teruel	47
Alicante	11	Ciudad Real	40	León	24	Palma	9	Toledo	36
Almería	23	Córdoba	18	Lleida	31	Pamplona	20	Valencia	3
Ávila	43	Coruña	14	Logroño	27	Pontevedra	34	Valladolid	15
Badajoz	30	Cuenca	44	Lugo	38	Salamanca	25	Vitoria	22
Barcelona	2	Donostia	12	Madrid	1	Santander	16	Zamora	41
Bilbao	5	Girona	32	Málaga	6	Segovia	42	Zaragoza	7
Burgos	26	Granada	10	Murcia	8	Sevilla	4		
Cáceres	37	Huelva	29	Ourense	33	Soria	46		
Cádiz	21	Huesca	45	Oviedo	13	Tarragona	17		

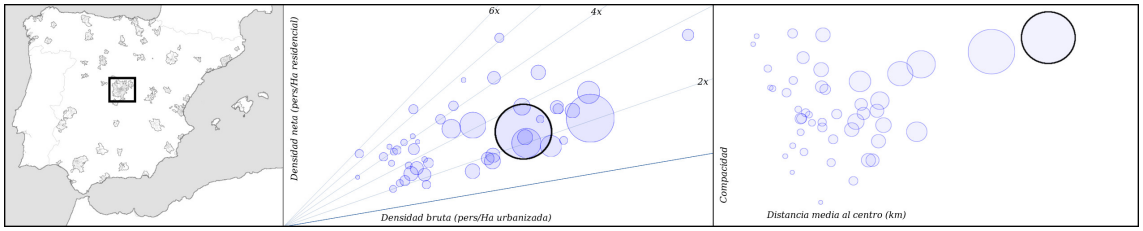
Cuadro A.1: Área Urbana de Madrid

Población	**6.003.662**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	94
Extensión (km2)	4945,15
Densidad de población (hab/km2)	1214,05
Área urbanizada (Ha)	**107.530**
Usos urbanos mixtos	43,34 %
Usos urbanos especializados	31,17 %
Infraestructuras	15,84 %
En Construcción	9,65 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**55,83**
Densidad neta (hab/Ha)	**128,82**
Distancia media al centro (km)	**19,53**
Compacidad	**54,51 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**46.606,21**
UCS: Mixto: Casco	2.520,62
UEN: Mixto: Ensanche	32.162,24
UDS: Mixto: Discontinuo	11.923,34
Áreas productivas y equipamientos	**33.519,52**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	6.457,20
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	3.667,74
IAS: Industrial: Aislado	3.291,32
TCO: Terciario: comercial y oficinas	2.129,83
TCH: Terciario: complejo hotelero	122,79
TPR: Terciario: parque recreativo	246,33
TCG: Terciario: camping	108,64
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	1.553,39
ESN: Equipamiento: sanitario	548,84
ECM: Equipamiento: cementerio	548,32
EDU: Equipamiento: educativo	3.051,18
EPN: Equipamiento: penitenciario	134,08
ERG: Equipamiento: religioso	207,92
ECL: Equipamiento: cultural	278,49
EDP: Equipamiento: deportivo	3.236,00
ECG: Equipamiento: campo de golf	1.711,87
EPU: Equipamiento: parque urbano	6.225,58
Infraestructuras	**17.029,53**
NRV: Infraestructuras: red viaria	9.151,89
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	1.939,21
NPO: Infraestructuras: puertos	3,29
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	4.283,44
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	388,37
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	106,19
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	767,03
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	114,91
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	175,21
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	99,99
En Construcción	**10.374,91**

Madrid


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
10
30 km

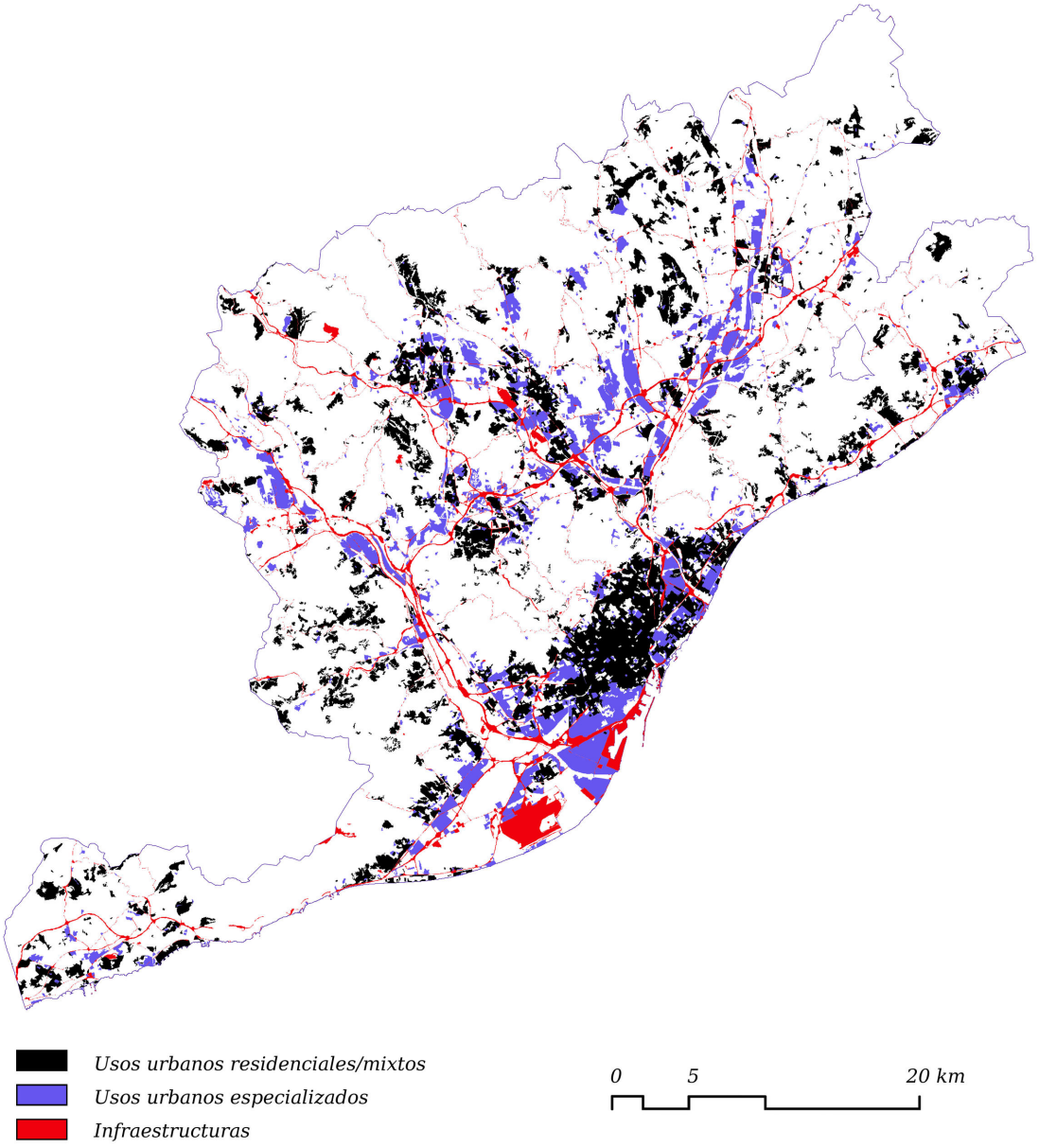

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

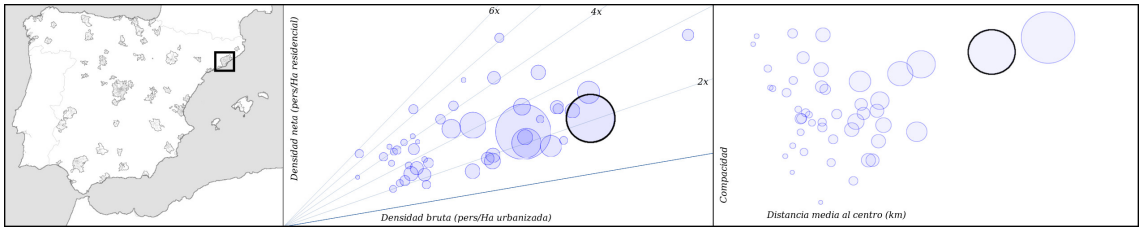
Cuadro A.2: Área Urbana de Barcelona

Población	**4.516.079**
Nº de subáreas	5
Nº de municipios	95
Extensión (km2)	1752,45
Densidad de población (hab/km2)	2577,01
Área urbanizada (Ha)	**63.245**
Usos urbanos mixtos	48,64 %
Usos urbanos especializados	28,93 %
Infraestructuras	19,40 %
En Construcción	3,04 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**71,41**
Densidad neta (hab/Ha)	**146,80**
Distancia media al centro (km)	**16,14**
Compacidad	**51,61 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**30.764,08**
UCS: Mixto: Casco	1.467,76
UEN: Mixto: Ensanche	19.869,58
UDS: Mixto: Discontinuo	9.426,74
Áreas productivas y equipamientos	**18.294,10**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	8.627,70
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	672,27
IAS: Industrial: Aislado	1.012,87
TCO: Terciario: comercial y oficinas	1.071,50
TCH: Terciario: complejo hotelero	113,86
TPR: Terciario: parque recreativo	36,92
TCG: Terciario: camping	142,95
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	135,29
ESN: Equipamiento: sanitario	238,46
ECM: Equipamiento: cementerio	221,16
EDU: Equipamiento: educativo	1.169,56
EPN: Equipamiento: penitenciario	42,04
ERG: Equipamiento: religioso	69,49
ECL: Equipamiento: cultural	186,69
EDP: Equipamiento: deportivo	1.455,07
ECG: Equipamiento: campo de golf	652,94
EPU: Equipamiento: parque urbano	2.445,34
Infraestructuras	**12.266,49**
NRV: Infraestructuras: red viaria	9.366,71
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	880,81
NPO: Infraestructuras: puertos	657,87
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	678,09
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	171,17
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	60,91
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	182,68
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	144,56
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	101,74
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	21,94
En Construcción	**1.920,81**

Barcelona


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
20 km

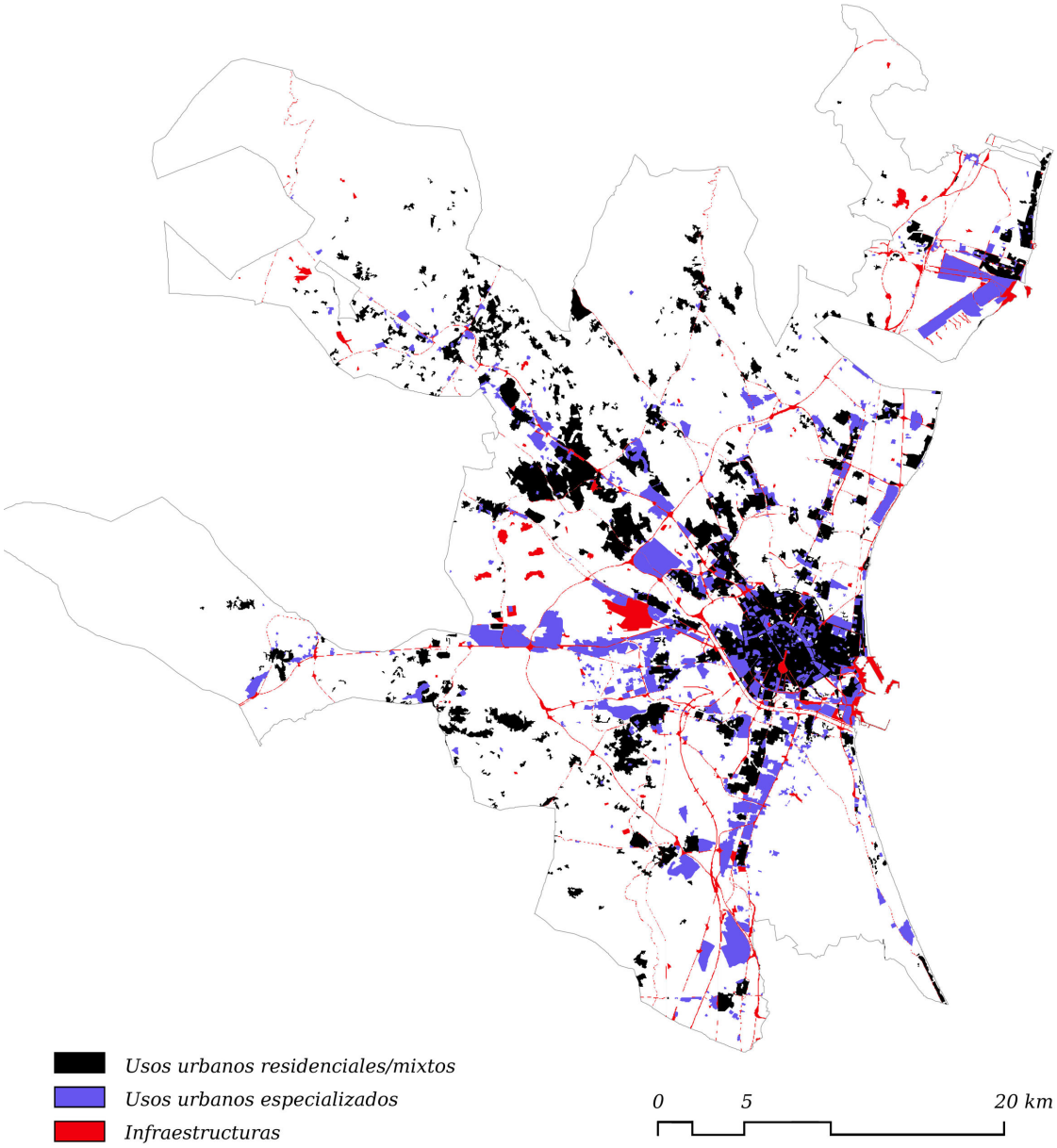

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

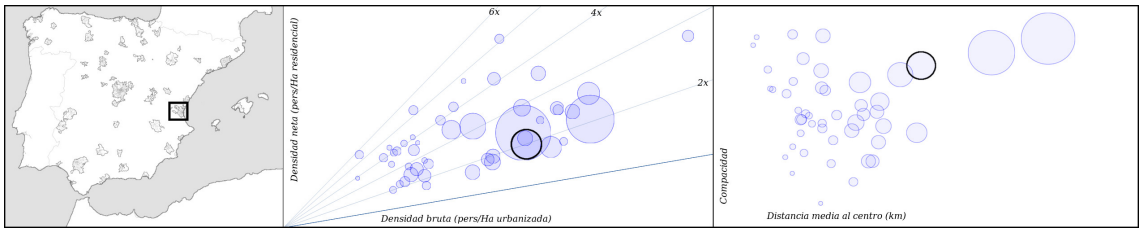
Cuadro A.3: Área Urbana de Valencia

Población	**1.689.835**
Nº de subáreas	4
Nº de municipios	56
Extensión (km2)	1529,77
Densidad de población (hab/km2)	1104,63
Área urbanizada (Ha)	**29.872**
Usos urbanos mixtos	49,84 %
Usos urbanos especializados	30,49 %
Infraestructuras	13,11 %
En Construcción	6,56 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**56,57**
Densidad neta (hab/Ha)	**113,51**
Distancia media al centro (km)	**11,93**
Compacidad	**48,82 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**14.887,14**
UCS: Mixto: Casco	1.079,58
UEN: Mixto: Ensanche	5.807,34
UDS: Mixto: Discontinuo	8.000,22
Áreas productivas y equipamientos	**9.108,95**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	4.763,41
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	242,50
IAS: Industrial: Aislado	911,77
TCO: Terciario: comercial y oficinas	710,82
TCH: Terciario: complejo hotelero	29,96
TPR: Terciario: parque recreativo	7,26
TCG: Terciario: camping	54,22
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	176,12
ESN: Equipamiento: sanitario	110,09
ECM: Equipamiento: cementerio	103,15
EDU: Equipamiento: educativo	594,85
EPN: Equipamiento: penitenciario	36,82
ERG: Equipamiento: religioso	26,50
ECL: Equipamiento: cultural	49,37
EDP: Equipamiento: deportivo	502,37
ECG: Equipamiento: campo de golf	255,74
EPU: Equipamiento: parque urbano	534,02
Infraestructuras	**3.915,60**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.296,12
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	594,19
NPO: Infraestructuras: puertos	452,16
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	330,80
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	83,11
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	73,84
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	7,51
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	77,87
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**1.960,10**

Valencia


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
20 km

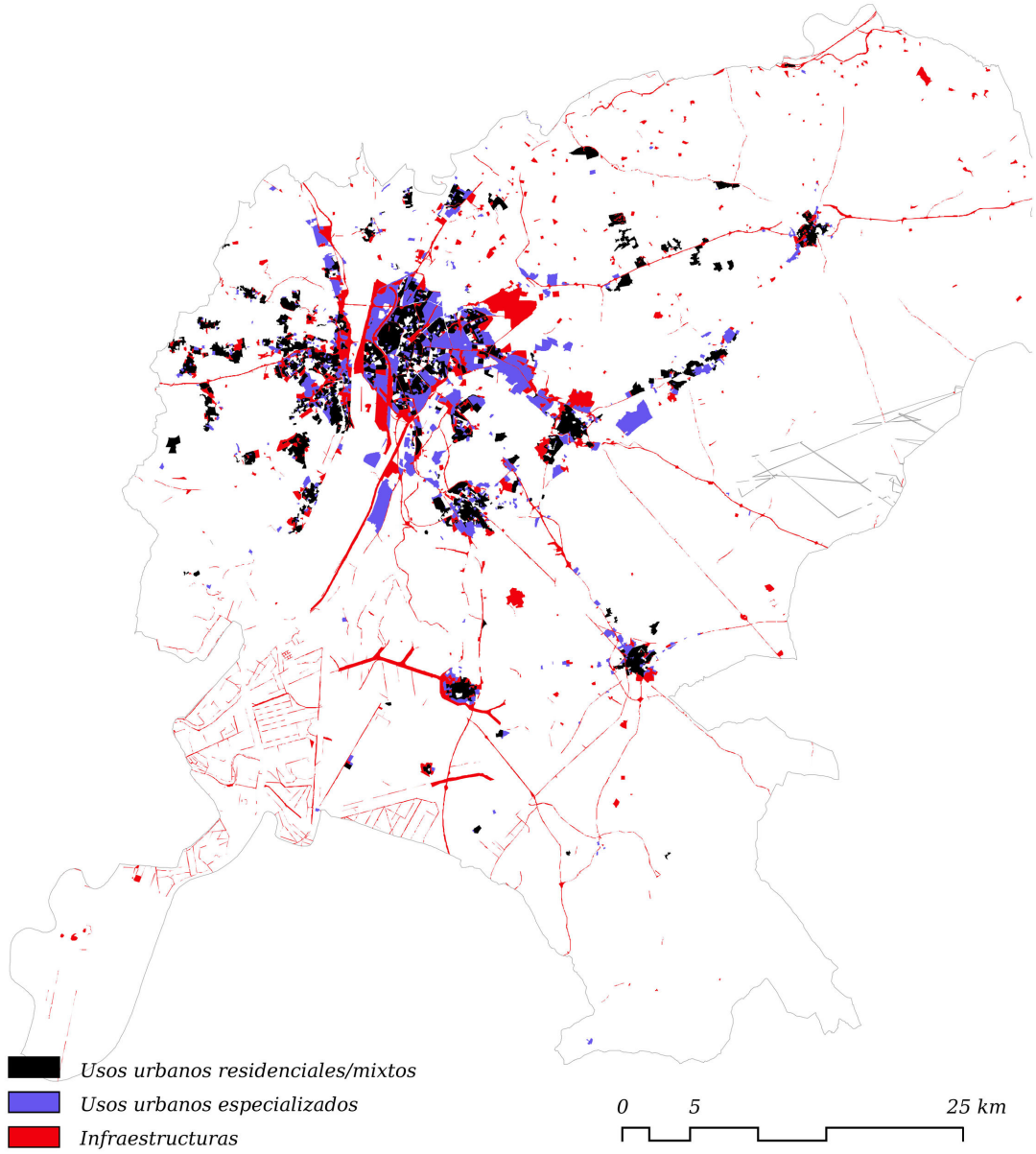

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

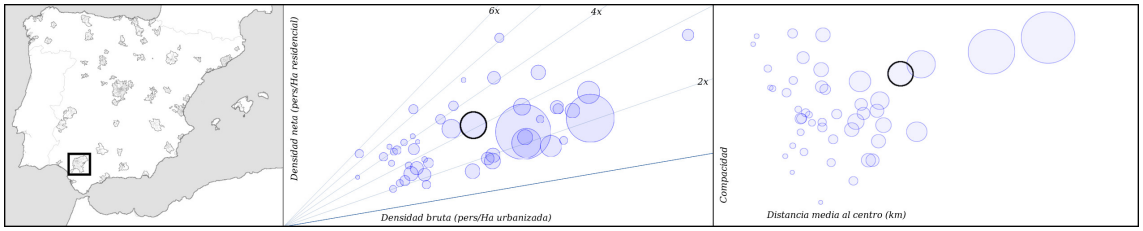
Cuadro A.4: Área Urbana de Sevilla

Población	**1.335.740**
Nº de subáreas	5
Nº de municipios	30
Extensión (km2)	3274,12
Densidad de población (hab/km2)	407,97
Área urbanizada (Ha)	**30.285**
Usos urbanos mixtos	32,13 %
Usos urbanos especializados	26,05 %
Infraestructuras	36,41 %
En Construcción	5,41 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**44,10**
Densidad neta (hab/Ha)	**137,25**
Distancia media al centro (km)	**10,68**
Compacidad	**46,76 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**9.731,97**
UCS: Mixto: Casco	1.083,35
UEN: Mixto: Ensanche	6.833,96
UDS: Mixto: Discontinuo	1.814,66
Áreas productivas y equipamientos	**7.889,92**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	1.633,51
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	1.229,43
IAS: Industrial: Aislado	1.097,76
TCO: Terciario: comercial y oficinas	294,13
TCH: Terciario: complejo hotelero	76,38
TPR: Terciario: parque recreativo	77,47
TCG: Terciario: camping	28,41
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	546,86
ESN: Equipamiento: sanitario	75,58
ECM: Equipamiento: cementerio	70,33
EDU: Equipamiento: educativo	465,78
EPN: Equipamiento: penitenciario	47,01
ERG: Equipamiento: religioso	49,95
ECL: Equipamiento: cultural	133,50
EDP: Equipamiento: deportivo	765,14
ECG: Equipamiento: campo de golf	111,35
EPU: Equipamiento: parque urbano	1.187,34
Infraestructuras	**11.025,54**
NRV: Infraestructuras: red viaria	4.386,00
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	544,64
NPO: Infraestructuras: puertos	206,46
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	629,95
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	156,01
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	4.653,50
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	229,17
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	154,12
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	64,91
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,77
En Construcción	**1.638,04**

Sevilla


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
25 km

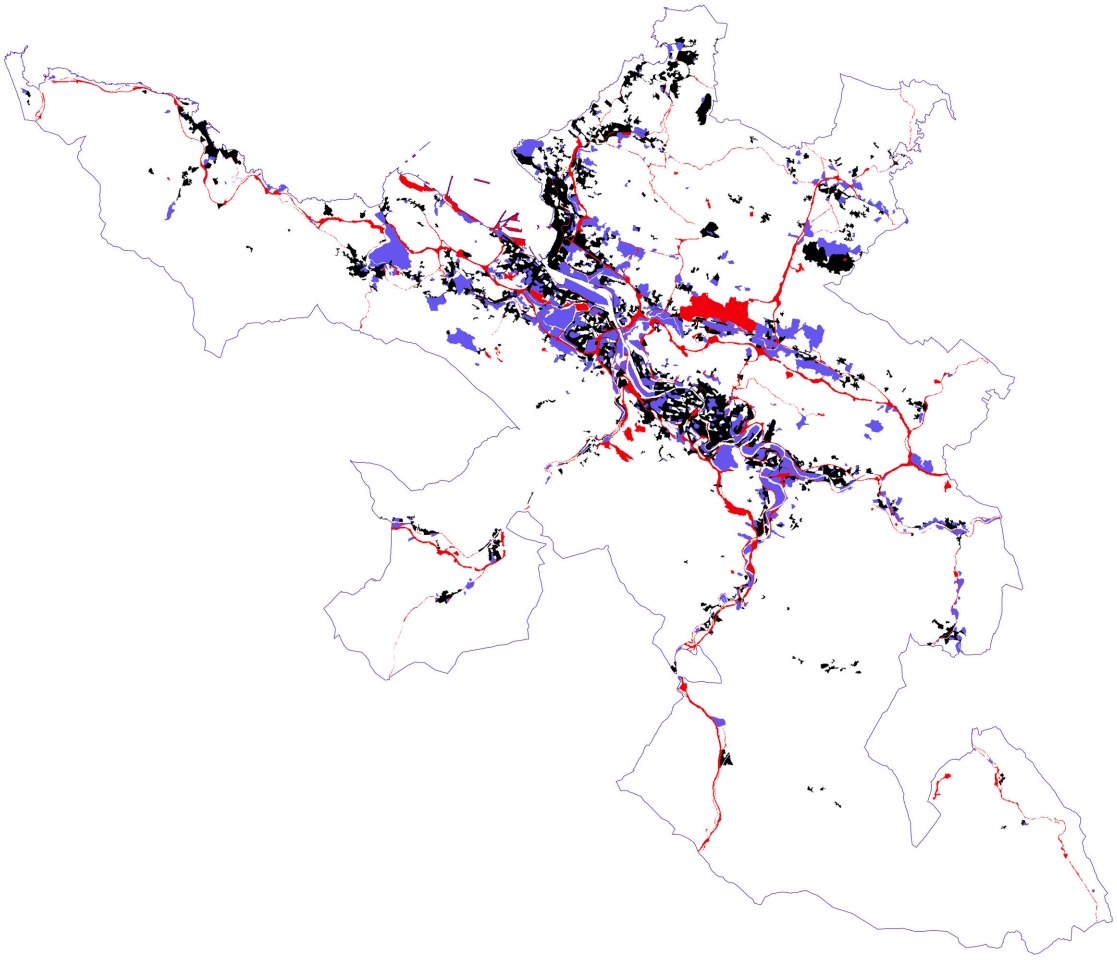

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

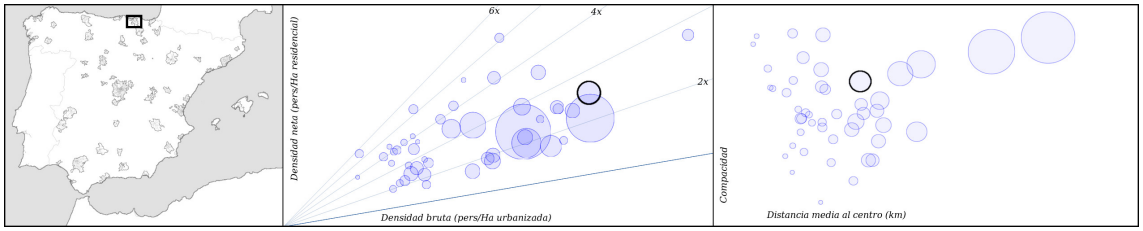
Cuadro A.5: Área Urbana de Bilbao

Población	**969.327**
Nº de subáreas	2
Nº de municipios	45
Extensión (km2)	956,9
Densidad de población (hab/km2)	1012,99
Área urbanizada (Ha)	**13.645**
Usos urbanos mixtos	39,04 %
Usos urbanos especializados	32,80 %
Infraestructuras	20,89 %
En Construcción	7,27 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**71,04**
Densidad neta (hab/Ha)	**181,98**
Distancia media al centro (km)	**8,27**
Compacidad	**45,01 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**5.326,50**
UCS: Mixto: Casco	553,91
UEN: Mixto: Ensanche	3.552,90
UDS: Mixto: Discontinuo	1.219,68
Áreas productivas y equipamientos	**4.475,91**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	971,81
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	756,47
IAS: Industrial: Aislado	746,93
TCO: Terciario: comercial y oficinas	182,52
TCH: Terciario: complejo hotelero	0,49
TPR: Terciario: parque recreativo	28,11
TCG: Terciario: camping	18,22
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	144,46
ESN: Equipamiento: sanitario	109,02
ECM: Equipamiento: cementerio	71,43
EDU: Equipamiento: educativo	479,81
EPN: Equipamiento: penitenciario	2,88
ERG: Equipamiento: religioso	70,14
ECL: Equipamiento: cultural	46,18
EDP: Equipamiento: deportivo	359,83
ECG: Equipamiento: campo de golf	157,92
EPU: Equipamiento: parque urbano	329,70
Infraestructuras	**2.850,82**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.723,17
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	255,22
NPO: Infraestructuras: puertos	304,34
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	294,01
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	74,71
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	9,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	61,48
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	20,69
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	98,89
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	9,31
En Construcción	**991,41**

Bilbao


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

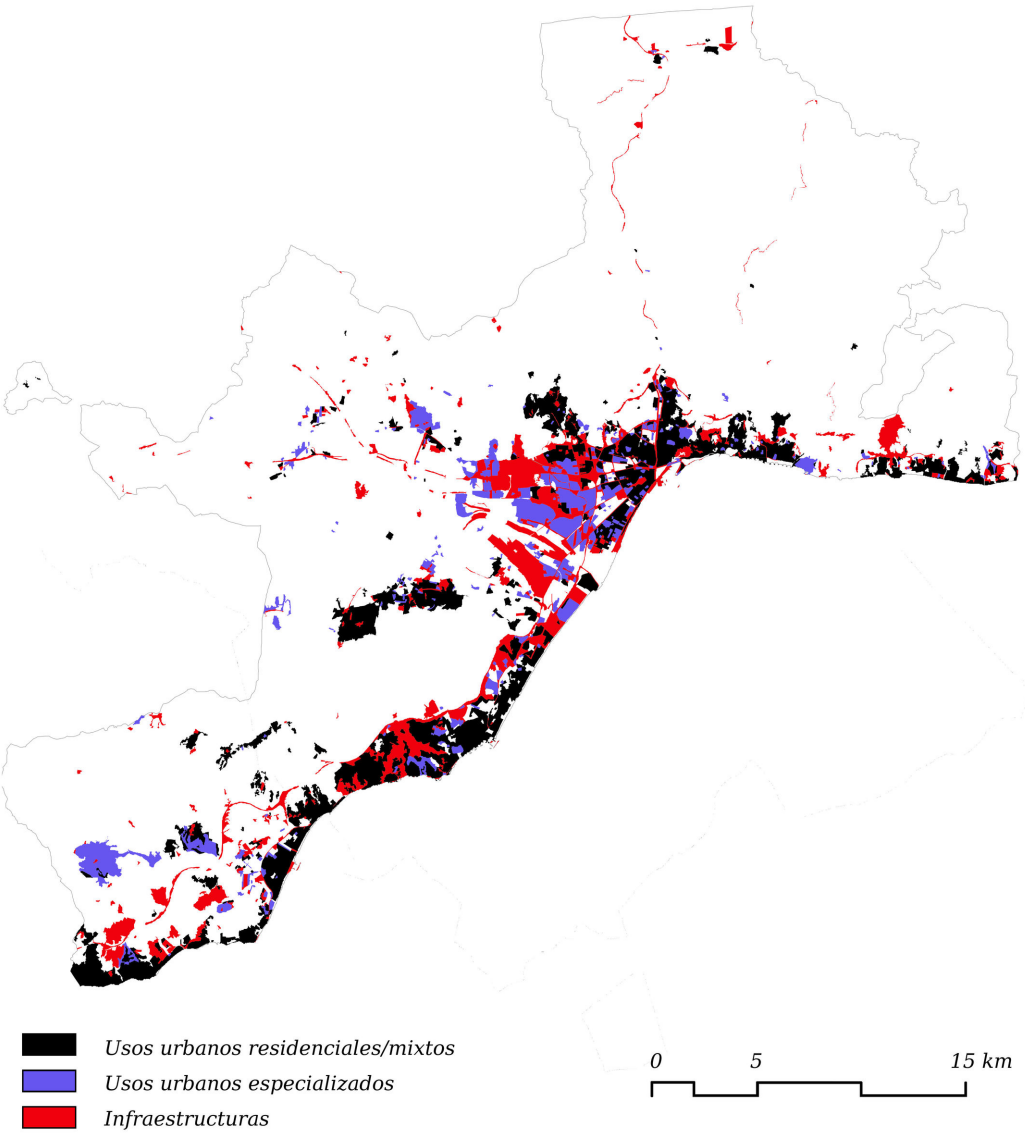

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

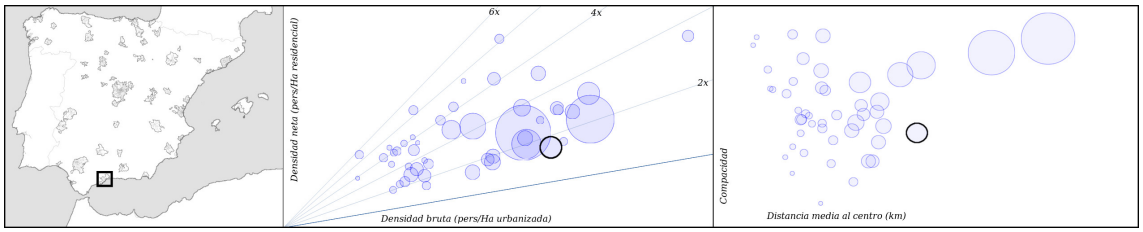
Cuadro A.6: Área Urbana de Málaga

Población	**881.008**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	898,95
Densidad de población (hab/km2)	980,04
Área urbanizada (Ha)	**14.147**
Usos urbanos mixtos	57,02 %
Usos urbanos especializados	21,45 %
Infraestructuras	15,70 %
En Construcción	5,83 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**62,27**
Densidad neta (hab/Ha)	**109,21**
Distancia media al centro (km)	**11,67**
Compacidad	**33,96 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**8.066,84**
UCS: Mixto: Casco	198,07
UEN: Mixto: Ensanche	5.335,92
UDS: Mixto: Discontinuo	2.532,85
Áreas productivas y equipamientos	**3.034,26**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	877,12
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	226,30
IAS: Industrial: Aislado	391,12
TCO: Terciario: comercial y oficinas	118,78
TCH: Terciario: complejo hotelero	32,48
TPR: Terciario: parque recreativo	86,97
TCG: Terciario: camping	6,50
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	37,67
ESN: Equipamiento: sanitario	20,71
ECM: Equipamiento: cementerio	35,78
EDU: Equipamiento: educativo	256,14
EPN: Equipamiento: penitenciario	18,99
ERG: Equipamiento: religioso	7,18
ECL: Equipamiento: cultural	46,87
EDP: Equipamiento: deportivo	237,05
ECG: Equipamiento: campo de golf	463,85
EPU: Equipamiento: parque urbano	170,74
Infraestructuras	**2.221,31**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.438,06
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	209,76
NPO: Infraestructuras: puertos	118,11
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	304,88
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	29,55
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	77,27
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	32,13
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	11,53
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**824,82**

Málaga


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

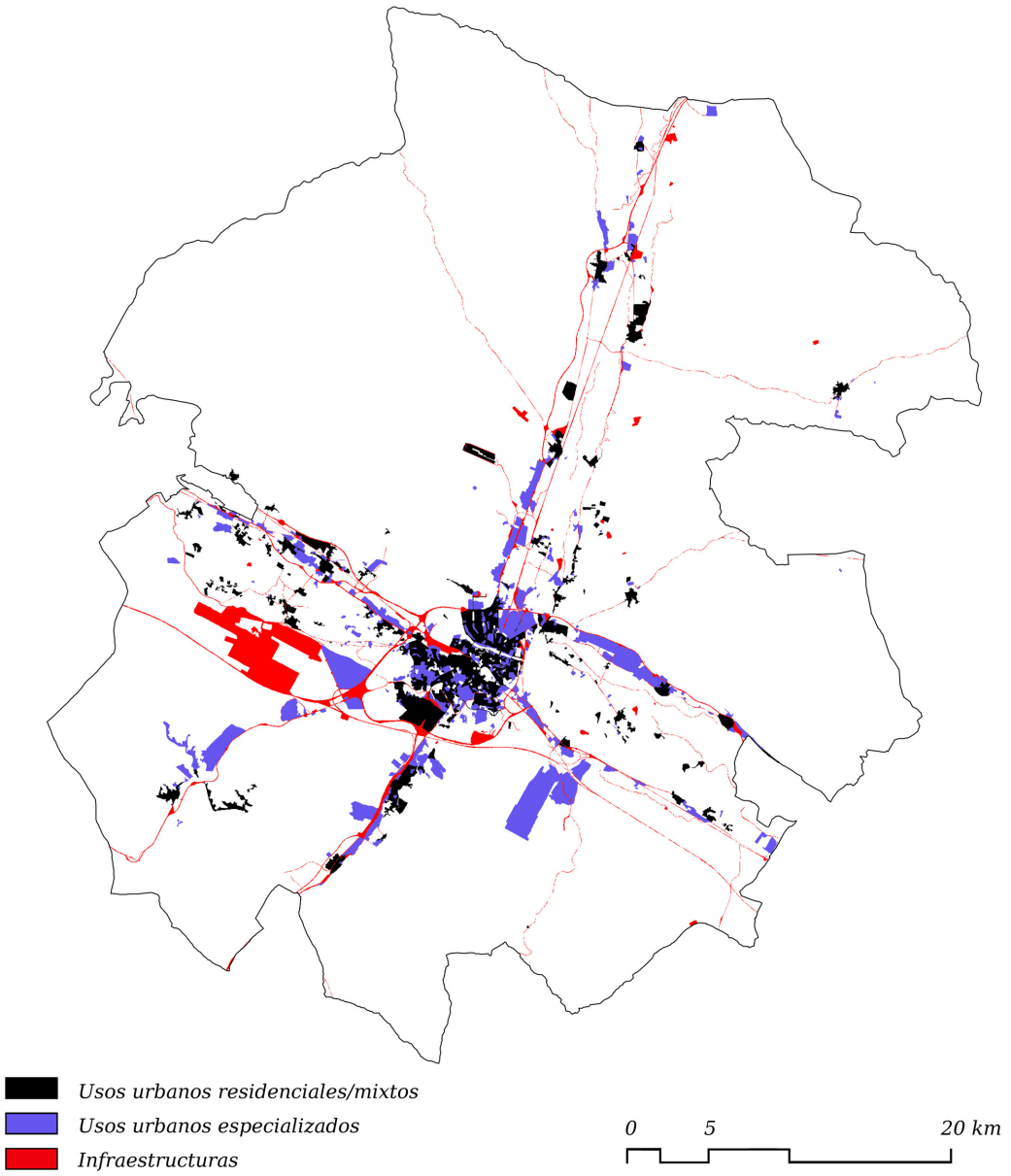

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

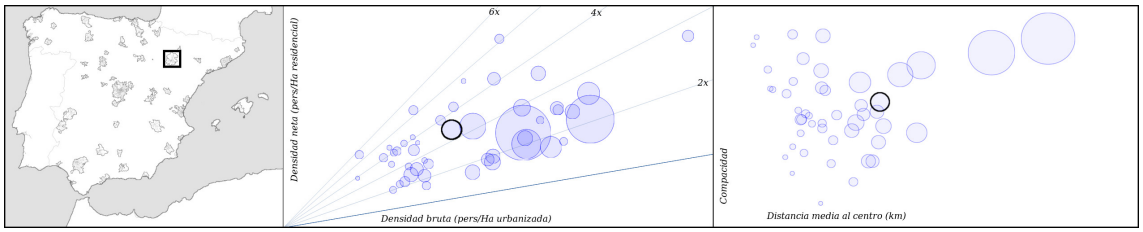
Cuadro A.7: Área Urbana de Zaragoza

Población	**705.267**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	18
Extensión (km2)	2289,64
Densidad de población (hab/km2)	308,03
Área urbanizada (Ha)	**18.012**
Usos urbanos mixtos	29,55 %
Usos urbanos especializados	28,74 %
Infraestructuras	28,94 %
En Construcción	12,77 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**39,16**
Densidad neta (hab/Ha)	**132,52**
Distancia media al centro (km)	**9,46**
Compacidad	**40,76 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**5.322,05**
UCS: Mixto: Casco	768,50
UEN: Mixto: Ensanche	3.103,01
UDS: Mixto: Discontinuo	1.450,55
Áreas productivas y equipamientos	**5.177,30**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	2.124,22
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	581,97
IAS: Industrial: Aislado	444,42
TCO: Terciario: comercial y oficinas	204,80
TCH: Terciario: complejo hotelero	19,38
TPR: Terciario: parque recreativo	10,54
TCG: Terciario: camping	24,30
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	304,04
ESN: Equipamiento: sanitario	112,78
ECM: Equipamiento: cementerio	76,32
EDU: Equipamiento: educativo	415,56
EPN: Equipamiento: penitenciario	42,24
ERG: Equipamiento: religioso	49,04
ECL: Equipamiento: cultural	29,93
EDP: Equipamiento: deportivo	286,55
ECG: Equipamiento: campo de golf	171,46
EPU: Equipamiento: parque urbano	279,77
Infraestructuras	**5.213,37**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.365,36
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	802,82
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	1.671,58
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	47,70
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	290,72
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	32,32
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	2,87
En Construcción	**2.299,33**

Zaragoza


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
20 km

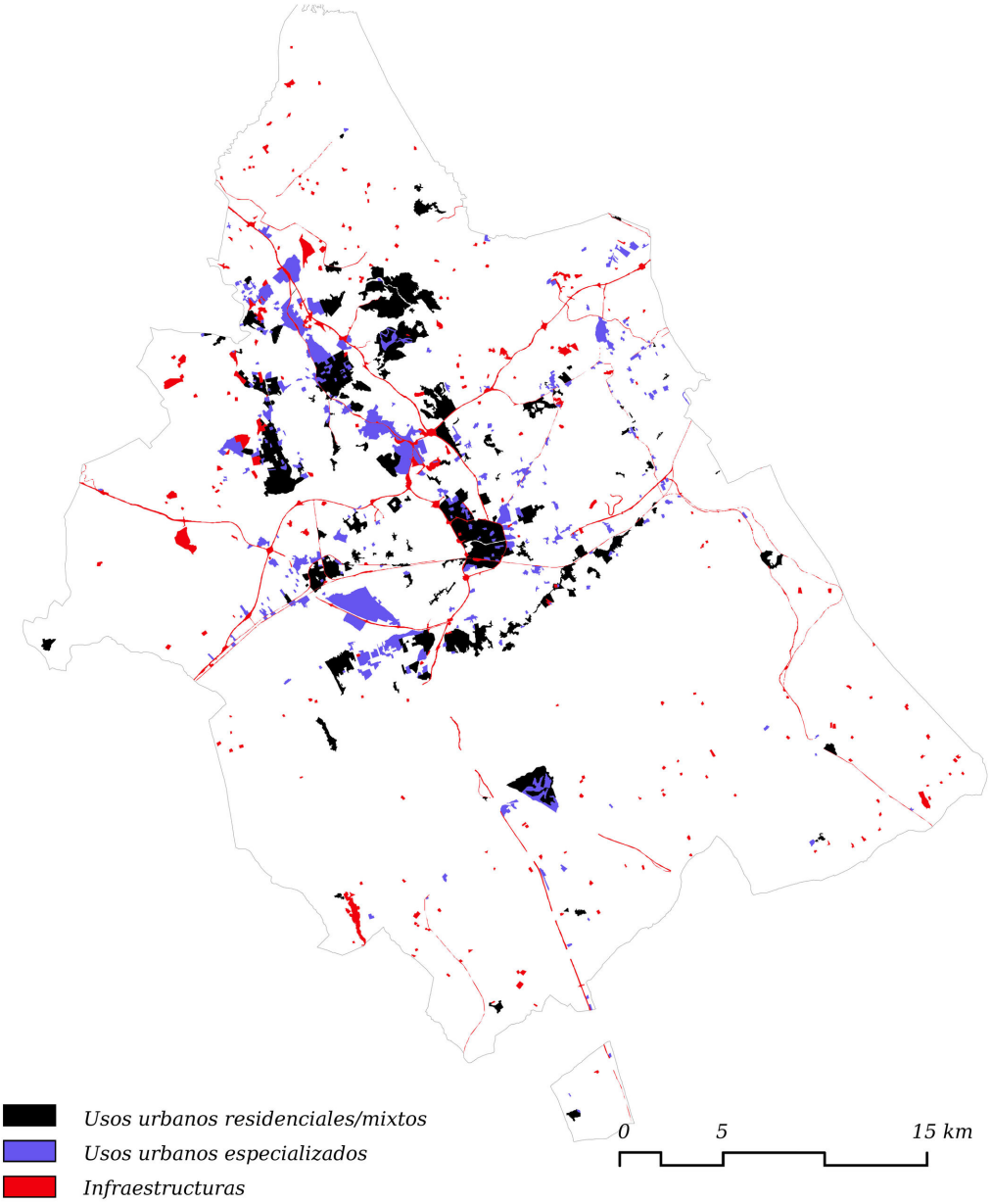

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

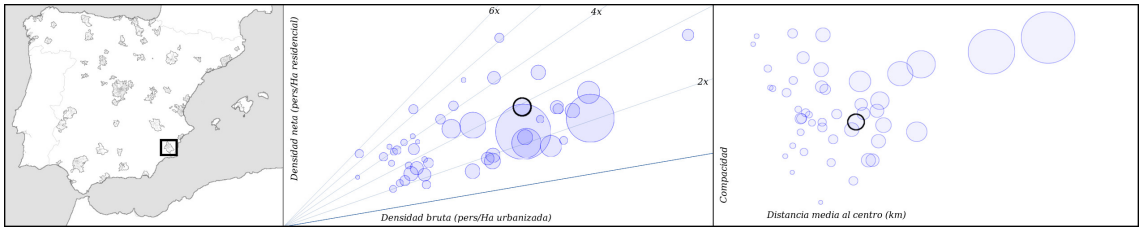
Cuadro A.8: Área Urbana de Murcia

Población	**560.442**
Nº de subáreas	2
Nº de municipios	7
Extensión (km2)	1194,17
Densidad de población (hab/km2)	469,32
Área urbanizada (Ha)	**10.090**
Usos urbanos mixtos	34,21 %
Usos urbanos especializados	25,32 %
Infraestructuras	27,35 %
En Construcción	13,13 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**55,55**
Densidad neta (hab/Ha)	**162,39**
Distancia media al centro (km)	**8,03**
Compacidad	**36,29 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**3.451,27**
UCS: Mixto: Casco	857,94
UEN: Mixto: Ensanche	1.521,82
UDS: Mixto: Discontinuo	1.071,51
Áreas productivas y equipamientos	**2.554,24**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	864,52
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	473,47
IAS: Industrial: Aislado	479,57
TCO: Terciario: comercial y oficinas	80,54
TCH: Terciario: complejo hotelero	2,95
TPR: Terciario: parque recreativo	5,32
TCG: Terciario: camping	4,19
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	66,38
ESN: Equipamiento: sanitario	20,02
ECM: Equipamiento: cementerio	69,70
EDU: Equipamiento: educativo	136,41
EPN: Equipamiento: penitenciario	9,39
ERG: Equipamiento: religioso	9,59
ECL: Equipamiento: cultural	12,66
EDP: Equipamiento: deportivo	141,74
ECG: Equipamiento: campo de golf	145,09
EPU: Equipamiento: parque urbano	32,70
Infraestructuras	**2.759,06**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.342,19
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	126,67
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	110,90
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	99,33
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	65,87
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	14,11
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	0,00
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**1.325,03**

Murcia


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

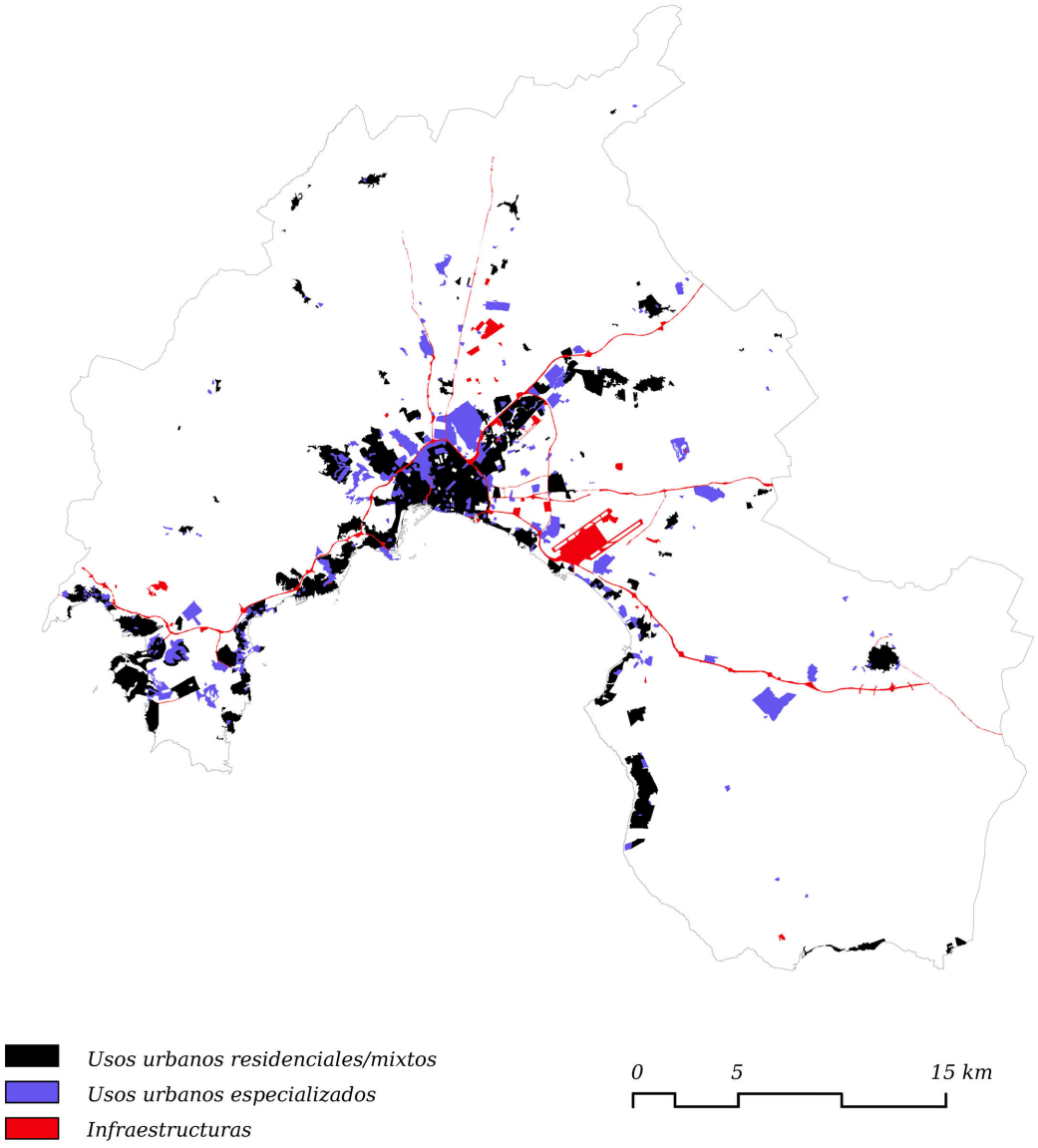

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

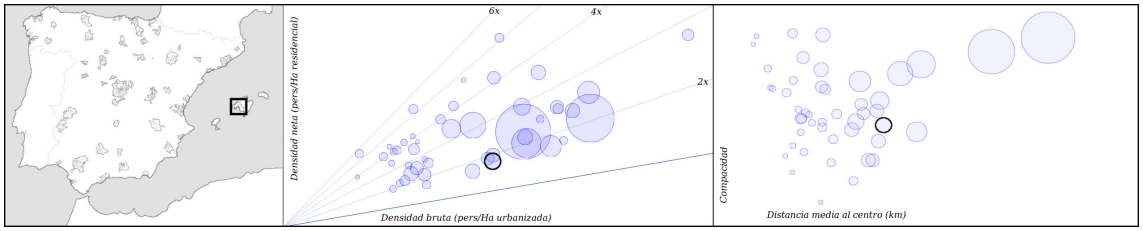
Cuadro A.9: Área Urbana de Palma de Mallorca

Población	**501.898**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	998,30
Densidad de población (hab/km2)	502,75
Área urbanizada (Ha)	**10.313**
Usos urbanos mixtos	54,67 %
Usos urbanos especializados	26,12 %
Infraestructuras	13,99 %
En Construcción	5,21 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**48,67**
Densidad neta (hab/Ha)	**89,01**
Distancia media al centro (km)	**9,68**
Compacidad	**35,45 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**5.638,43**
UCS: Mixto: Casco	732,11
UEN: Mixto: Ensanche	1.683,63
UDS: Mixto: Discontinuo	3.222,68
Áreas productivas y equipamientos	**2.693,94**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	687,89
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	13,80
IAS: Industrial: Aislado	122,89
TCO: Terciario: comercial y oficinas	149,62
TCH: Terciario: complejo hotelero	359,51
TPR: Terciario: parque recreativo	58,06
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	89,55
ESN: Equipamiento: sanitario	51,11
ECM: Equipamiento: cementerio	65,05
EDU: Equipamiento: educativo	152,13
EPN: Equipamiento: penitenciario	26,89
ERG: Equipamiento: religioso	19,03
ECL: Equipamiento: cultural	17,69
EDP: Equipamiento: deportivo	255,03
ECG: Equipamiento: campo de golf	517,03
EPU: Equipamiento: parque urbano	108,65
Infraestructuras	**1.443,32**
NRV: Infraestructuras: red viaria	680,01
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	0,00
NPO: Infraestructuras: puertos	144,72
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	354,51
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	46,15
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	2,77
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	7,60
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	86,17
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	77,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	43,60
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,78
En Construcción	**537,42**

Palma de Mallorca



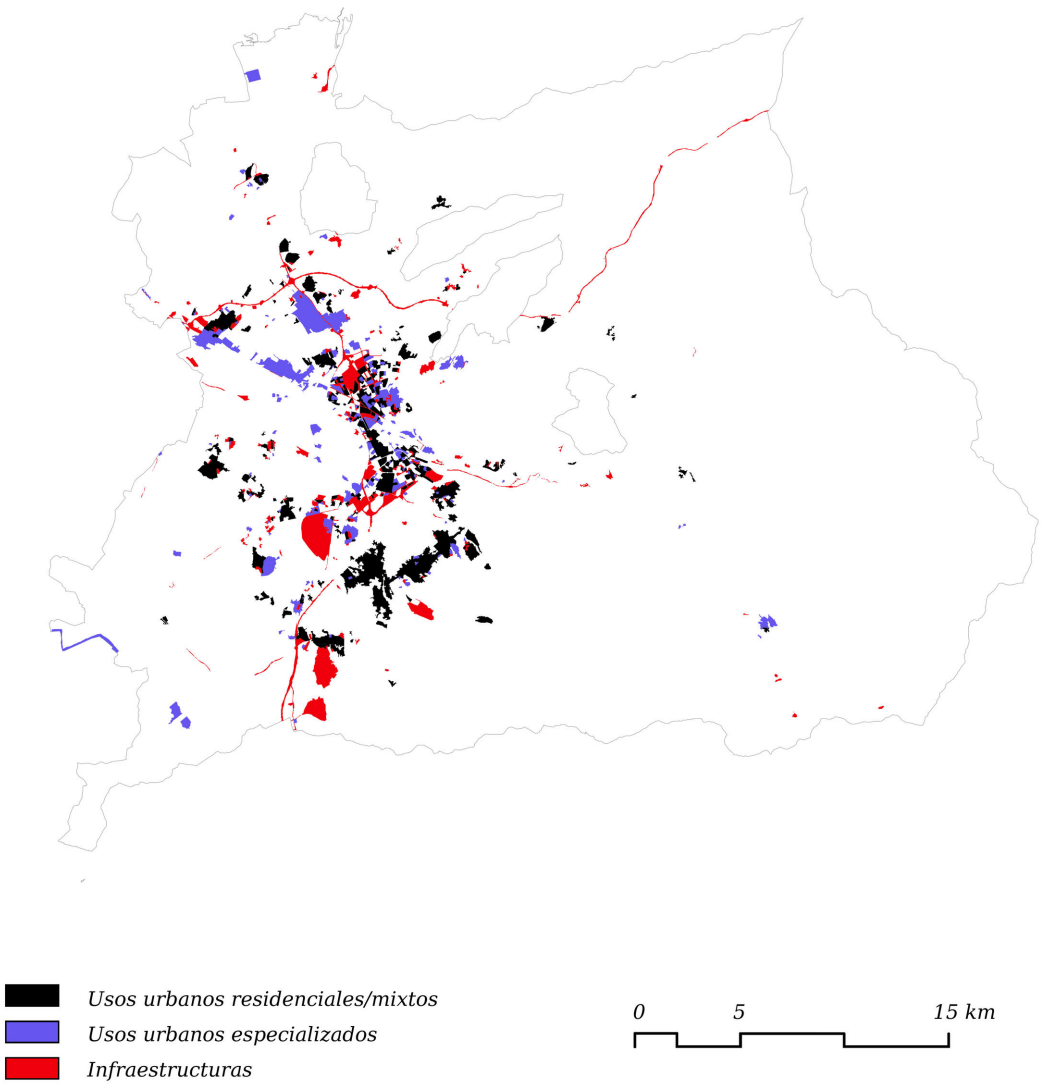


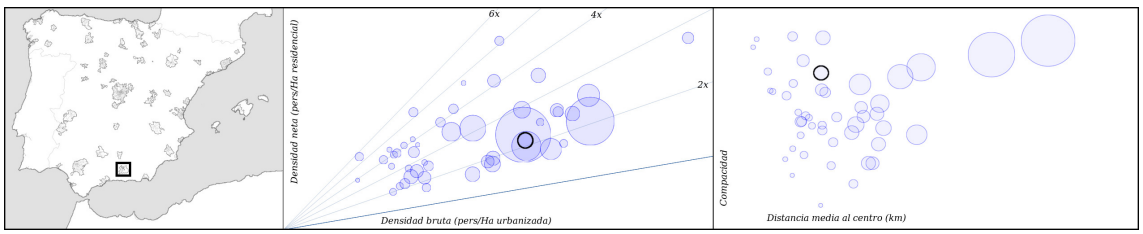
Cuadro A.10: Área Urbana de Granada

Población	**452.238**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	31
Extensión (km2)	1139,91
Densidad de población (hab/km2)	396,73
Área urbanizada (Ha)	**8.037**
Usos urbanos mixtos	46,49 %
Usos urbanos especializados	23,95 %
Infraestructuras	18,06 %
En Construcción	11,51 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**56,27**
Densidad neta (hab/Ha)	**121,05**
Distancia media al centro (km)	**5,95**
Compacidad	**47,58 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**3.736,04**
UCS: Mixto: Casco	849,71
UEN: Mixto: Ensanche	2.335,42
UDS: Mixto: Discontinuo	550,91
Áreas productivas y equipamientos	**1.924,48**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	672,60
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	62,78
IAS: Industrial: Aislado	243,58
TCO: Terciario: comercial y oficinas	87,96
TCH: Terciario: complejo hotelero	76,08
TPR: Terciario: parque recreativo	5,30
TCG: Terciario: camping	7,11
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	44,62
ESN: Equipamiento: sanitario	32,02
ECM: Equipamiento: cementerio	28,58
EDU: Equipamiento: educativo	186,05
EPN: Equipamiento: penitenciario	32,84
ERG: Equipamiento: religioso	27,42
ECL: Equipamiento: cultural	42,28
EDP: Equipamiento: deportivo	182,56
ECG: Equipamiento: campo de golf	47,29
EPU: Equipamiento: parque urbano	145,41
Infraestructuras	**1.451,48**
NRV: Infraestructuras: red viaria	967,80
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	49,75
NPO: Infraestructuras: puertos	1,20
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	225,27
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	25,77
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	82,39
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	80,21
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	19,10
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**924,95**

Granada


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

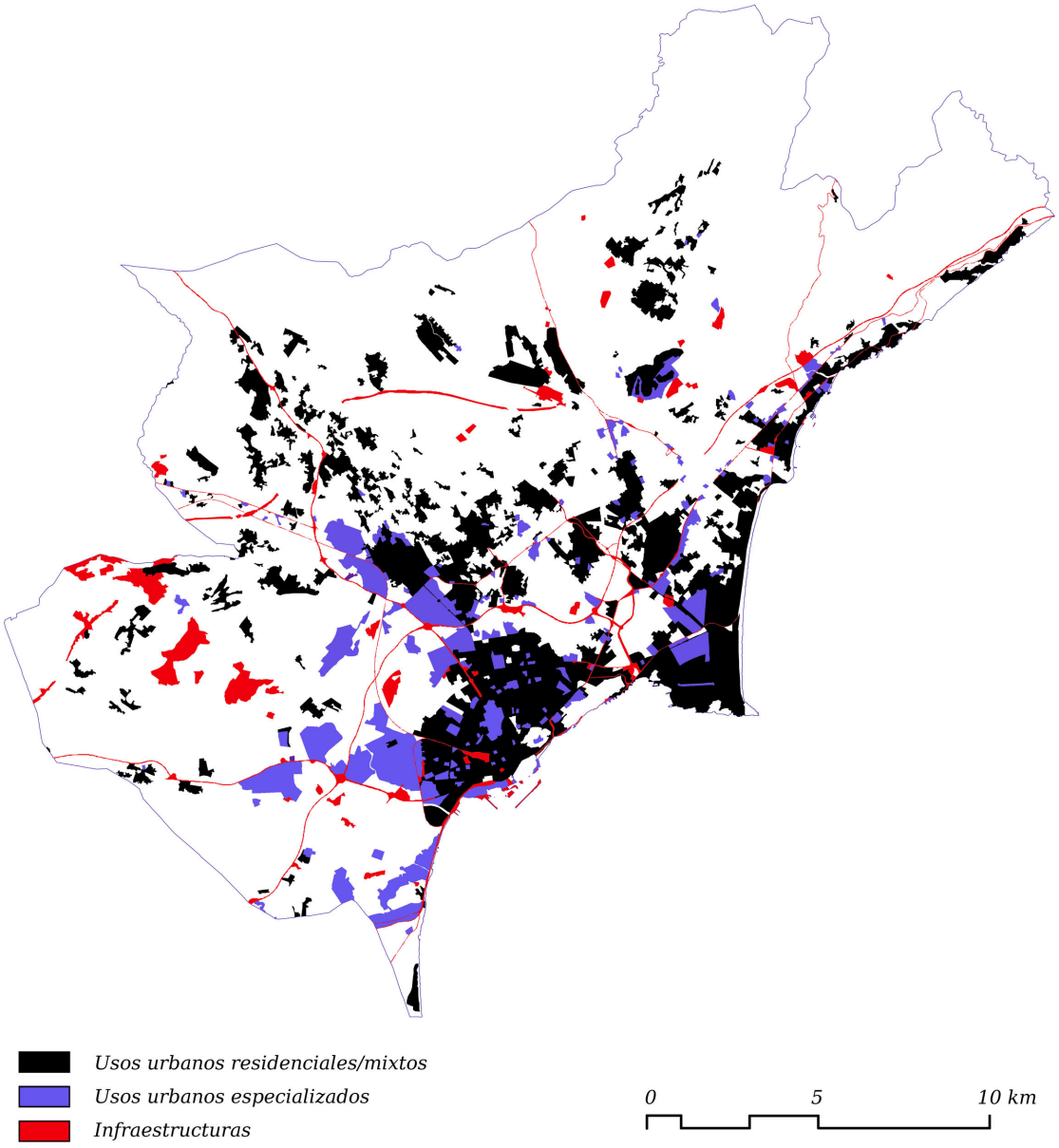

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

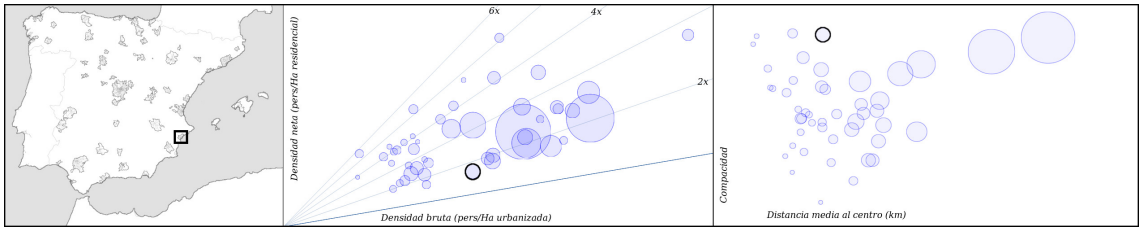
Cuadro A.11: Área Urbana de Alicante

Población	**437.148**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	6
Extensión (km2)	388,22
Densidad de población (hab/km2)	1126,03
Área urbanizada (Ha)	**9.916**
Usos urbanos mixtos	58,54 %
Usos urbanos especializados	21,56 %
Infraestructuras	6,97 %
En Construcción	12,93 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**44,08**
Densidad neta (hab/Ha)	**75,31**
Distancia media al centro (km)	**6,06**
Compacidad	**55,32 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**5.804,99**
UCS: Mixto: Casco	82,31
UEN: Mixto: Ensanche	1.694,56
UDS: Mixto: Discontinuo	4.028,12
Áreas productivas y equipamientos	**2.138,06**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	861,60
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	137,85
IAS: Industrial: Aislado	238,70
TCO: Terciario: comercial y oficinas	127,78
TCH: Terciario: complejo hotelero	7,45
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	7,61
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	46,90
ESN: Equipamiento: sanitario	41,44
ECM: Equipamiento: cementerio	30,71
EDU: Equipamiento: educativo	215,01
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	0,36
ECL: Equipamiento: cultural	21,47
EDP: Equipamiento: deportivo	106,44
ECG: Equipamiento: campo de golf	194,08
EPU: Equipamiento: parque urbano	100,66
Infraestructuras	**691,23**
NRV: Infraestructuras: red viaria	456,74
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	115,95
NPO: Infraestructuras: puertos	57,20
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	12,81
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	17,35
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	28,16
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	3,04
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**1.281,82**

Alicante


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

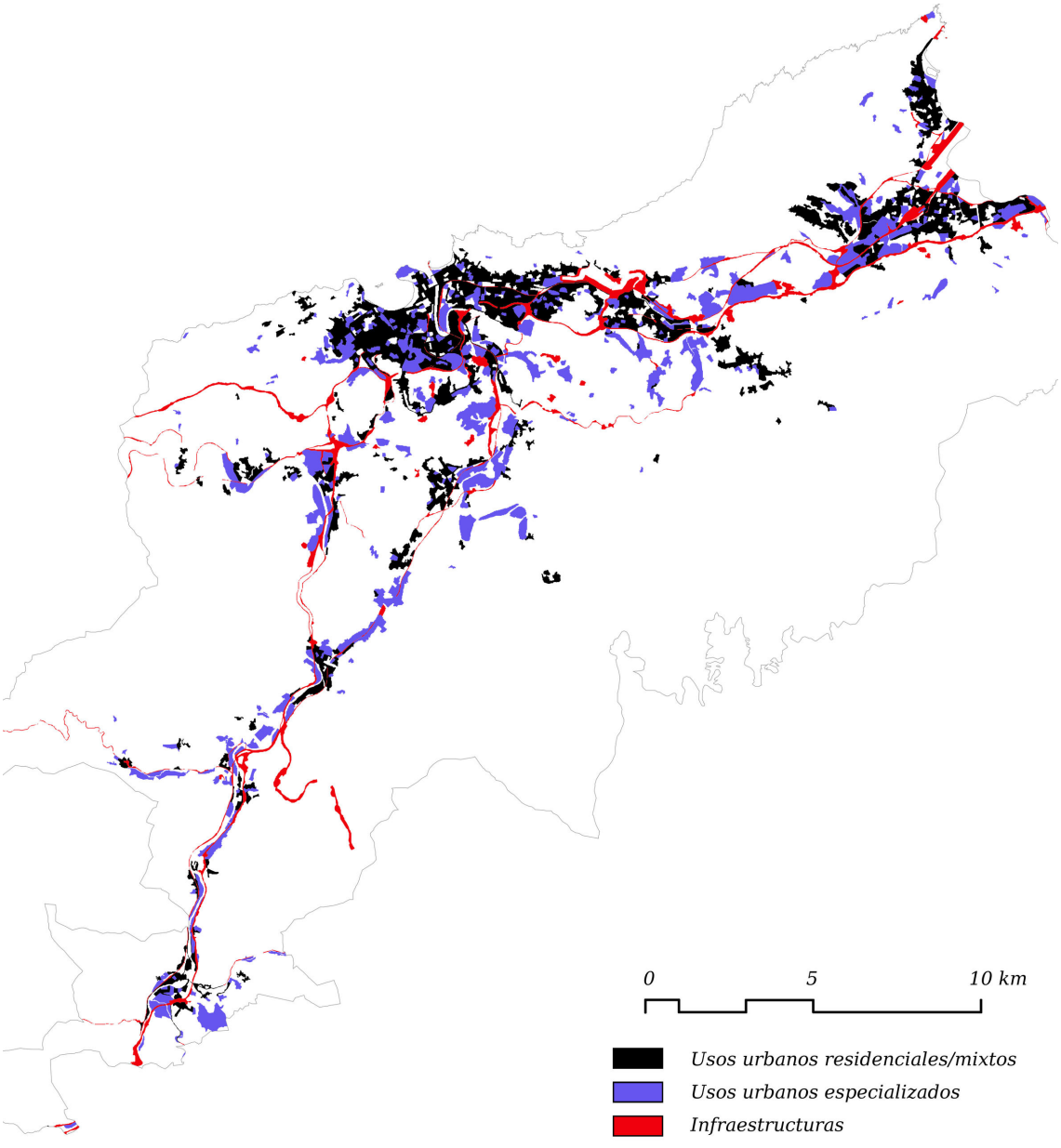

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

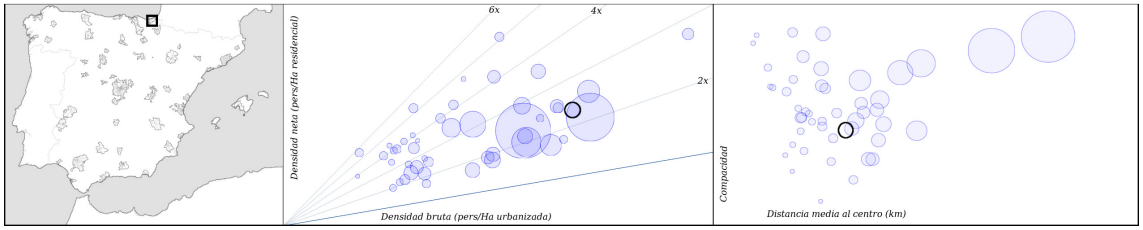
Cuadro A.12: Área Urbana de Donostia-San Sebastián

Población	**431.744**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	22
Extensión (km2)	486,80
Densidad de población (hab/km2)	886,90
Área urbanizada (Ha)	**6.417**
Usos urbanos mixtos	42,73 %
Usos urbanos especializados	36,43 %
Infraestructuras	15,81 %
En Construcción	5,03 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**67,28**
Densidad neta (hab/Ha)	**157,43**
Distancia media al centro (km)	**7,78**
Compacidad	**34,44 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**2.742,38**
UCS: Mixto: Casco	78,59
UEN: Mixto: Ensanche	2.274,67
UDS: Mixto: Discontinuo	389,13
Áreas productivas y equipamientos	**2.337,94**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	885,55
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	90,65
IAS: Industrial: Aislado	236,76
TCO: Terciario: comercial y oficinas	179,95
TCH: Terciario: complejo hotelero	13,47
TPR: Terciario: parque recreativo	3,12
TCG: Terciario: camping	11,81
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	55,92
ESN: Equipamiento: sanitario	62,20
ECM: Equipamiento: cementerio	32,49
EDU: Equipamiento: educativo	285,81
EPN: Equipamiento: penitenciario	2,37
ERG: Equipamiento: religioso	34,87
ECL: Equipamiento: cultural	50,26
EDP: Equipamiento: deportivo	182,13
ECG: Equipamiento: campo de golf	116,33
EPU: Equipamiento: parque urbano	94,25
Infraestructuras	**1.014,44**
NRV: Infraestructuras: red viaria	686,23
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	167,16
NPO: Infraestructuras: puertos	74,01
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	36,25
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	20,33
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	4,81
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	1,01
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	20,67
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	3,98
En Construcción	**322,70**

Donostia-San Sebastián



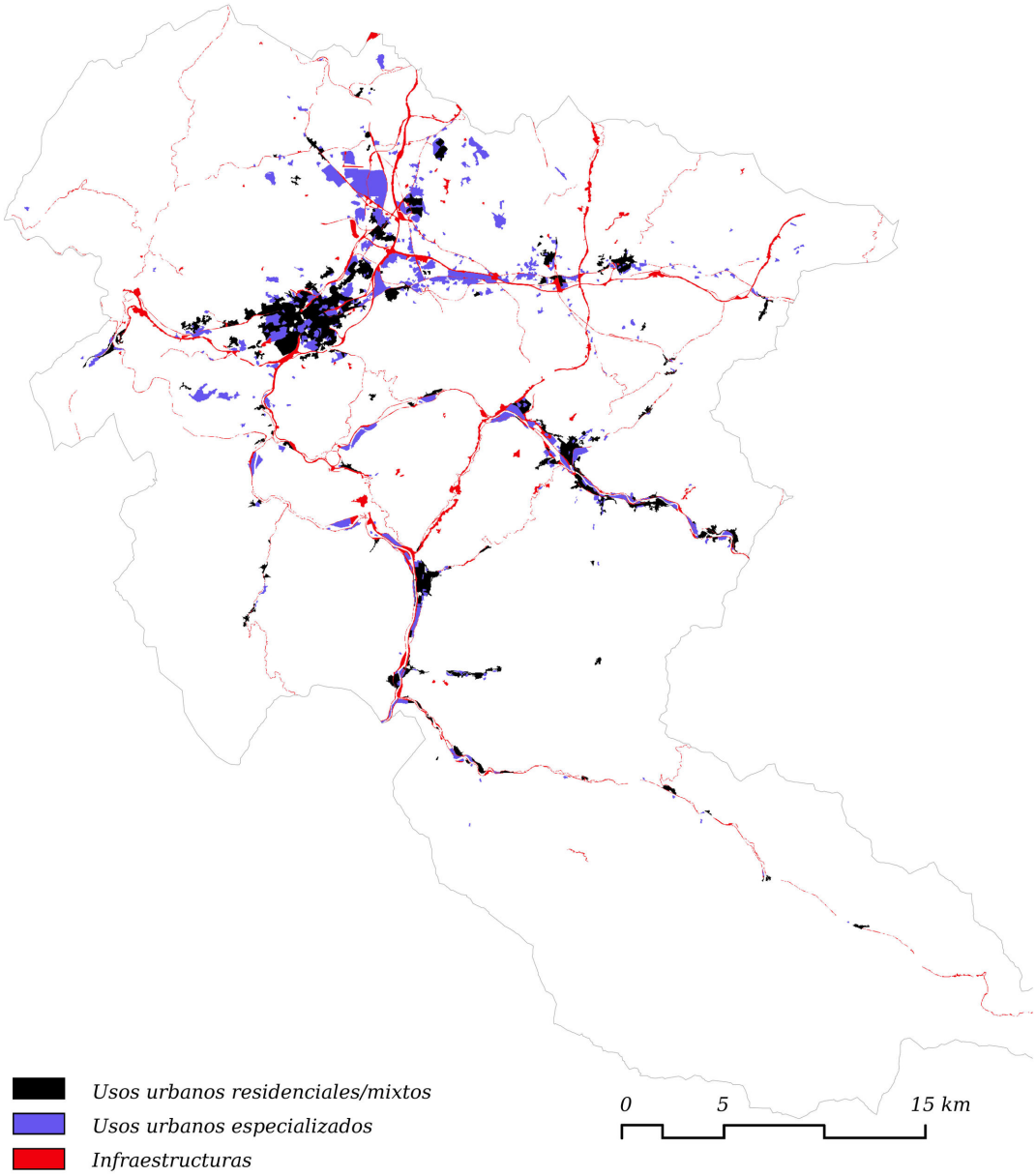


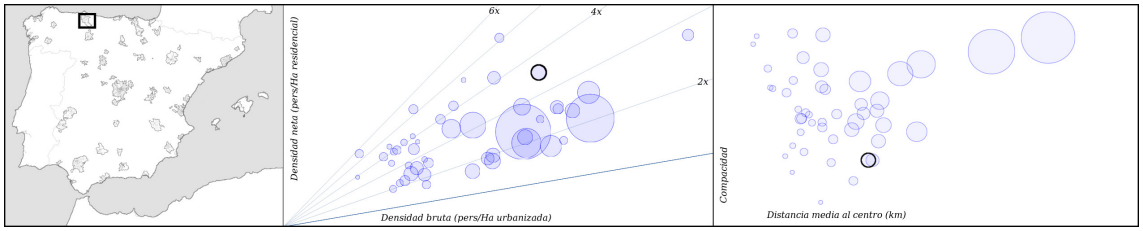
Cuadro A.13: Área Urbana de Oviedo

Población	**417.841**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	13
Extensión (km2)	1380,82
Densidad de población (hab/km2)	302,60
Área urbanizada (Ha)	**7.039**
Usos urbanos mixtos	28,37 %
Usos urbanos especializados	31,24 %
Infraestructuras	31,59 %
En Construcción	8,79 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**59,36**
Densidad neta (hab/Ha)	**209,21**
Distancia media al centro (km)	**8,78**
Compacidad	**27,75 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.997,28**
UCS: Mixto: Casco	224,34
UEN: Mixto: Ensanche	1.165,35
UDS: Mixto: Discontinuo	607,59
Áreas productivas y equipamientos	**2.198,95**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	395,05
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	335,09
IAS: Industrial: Aislado	406,96
TCO: Terciario: comercial y oficinas	113,17
TCH: Terciario: complejo hotelero	9,79
TPR: Terciario: parque recreativo	17,77
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	57,94
ESN: Equipamiento: sanitario	34,30
ECM: Equipamiento: cementerio	34,39
EDU: Equipamiento: educativo	192,42
EPN: Equipamiento: penitenciario	20,14
ERG: Equipamiento: religioso	5,77
ECL: Equipamiento: cultural	19,42
EDP: Equipamiento: deportivo	249,73
ECG: Equipamiento: campo de golf	143,87
EPU: Equipamiento: parque urbano	163,13
Infraestructuras	**2.223,81**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.587,01
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	376,88
NPO: Infraestructuras: puertos	3,61
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	7,47
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	42,01
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	30,15
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	154,50
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	18,64
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	3,53
En Construcción	**618,92**

Oviedo


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

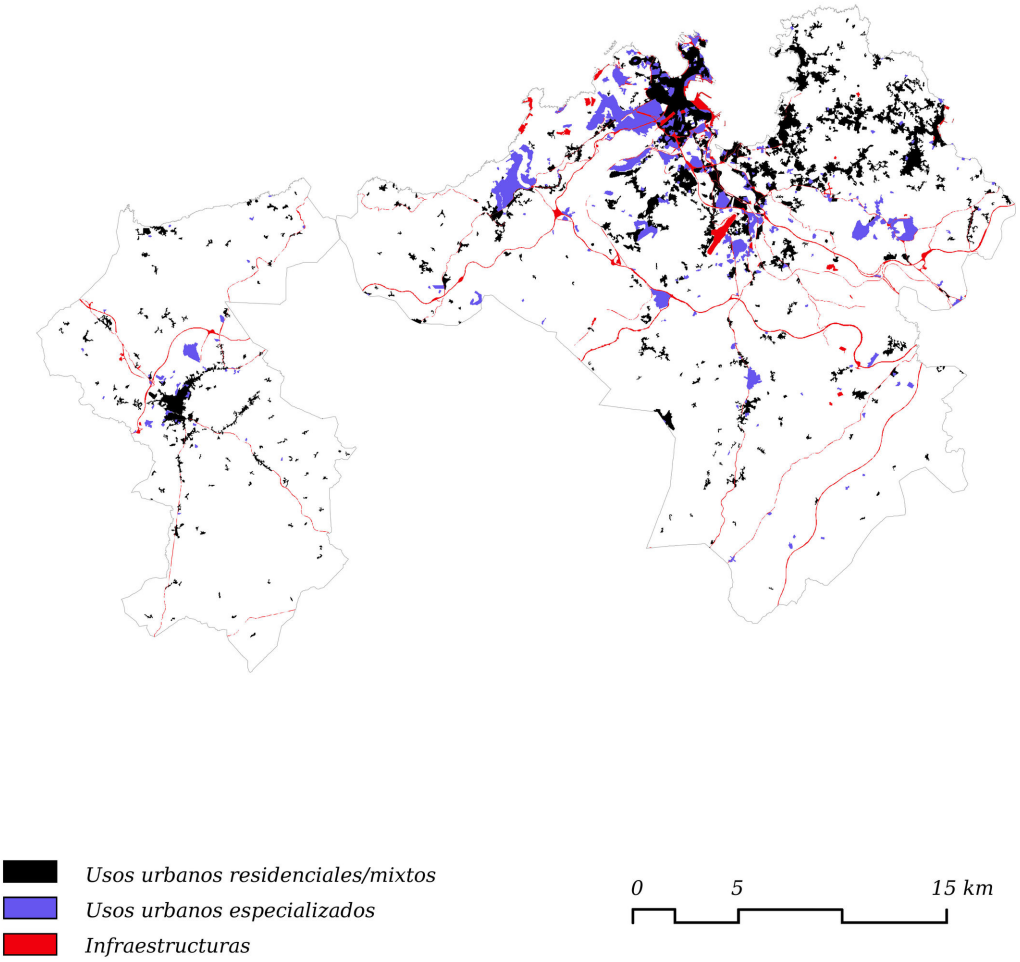

6x
4x
2x
Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

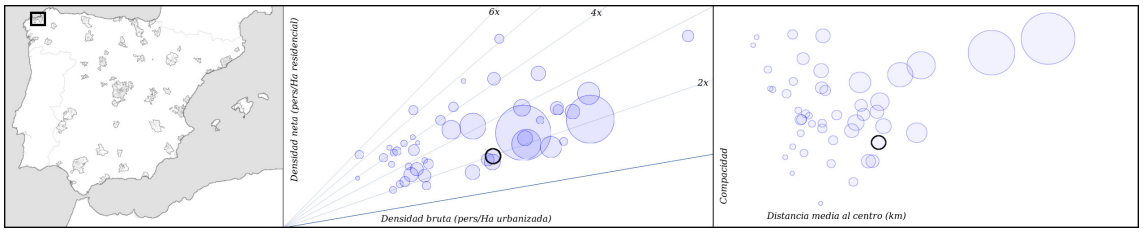
Cuadro A.14: Área Urbana de A Coruña

Población	**410.972**
Nº de subáreas	2
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	655,78
Densidad de población (hab/km2)	626,69
Área urbanizada (Ha)	**8.417**
Usos urbanos mixtos	51,56 %
Usos urbanos especializados	23,69 %
Infraestructuras	20,52 %
En Construcción	4,22 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**48,83**
Densidad neta (hab/Ha)	**94,70**
Distancia media al centro (km)	**9,38**
Compacidad	**31,91 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**4.339,86**
UCS: Mixto: Casco	688,85
UEN: Mixto: Ensanche	810,18
UDS: Mixto: Discontinuo	2.840,84
Áreas productivas y equipamientos	**1.994,09**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	707,06
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	86,95
IAS: Industrial: Aislado	399,58
TCO: Terciario: comercial y oficinas	28,43
TCH: Terciario: complejo hotelero	11,59
TPR: Terciario: parque recreativo	5,75
TCG: Terciario: camping	8,06
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	54,09
ESN: Equipamiento: sanitario	29,61
ECM: Equipamiento: cementerio	25,65
EDU: Equipamiento: educativo	169,89
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,17
ERG: Equipamiento: religioso	7,43
ECL: Equipamiento: cultural	15,03
EDP: Equipamiento: deportivo	207,53
ECG: Equipamiento: campo de golf	70,49
EPU: Equipamiento: parque urbano	165,79
Infraestructuras	**1.727,32**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.417,10
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	91,37
NPO: Infraestructuras: puertos	122,16
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	72,31
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	7,84
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	5,86
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	10,66
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**355,53**

A Coruña


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

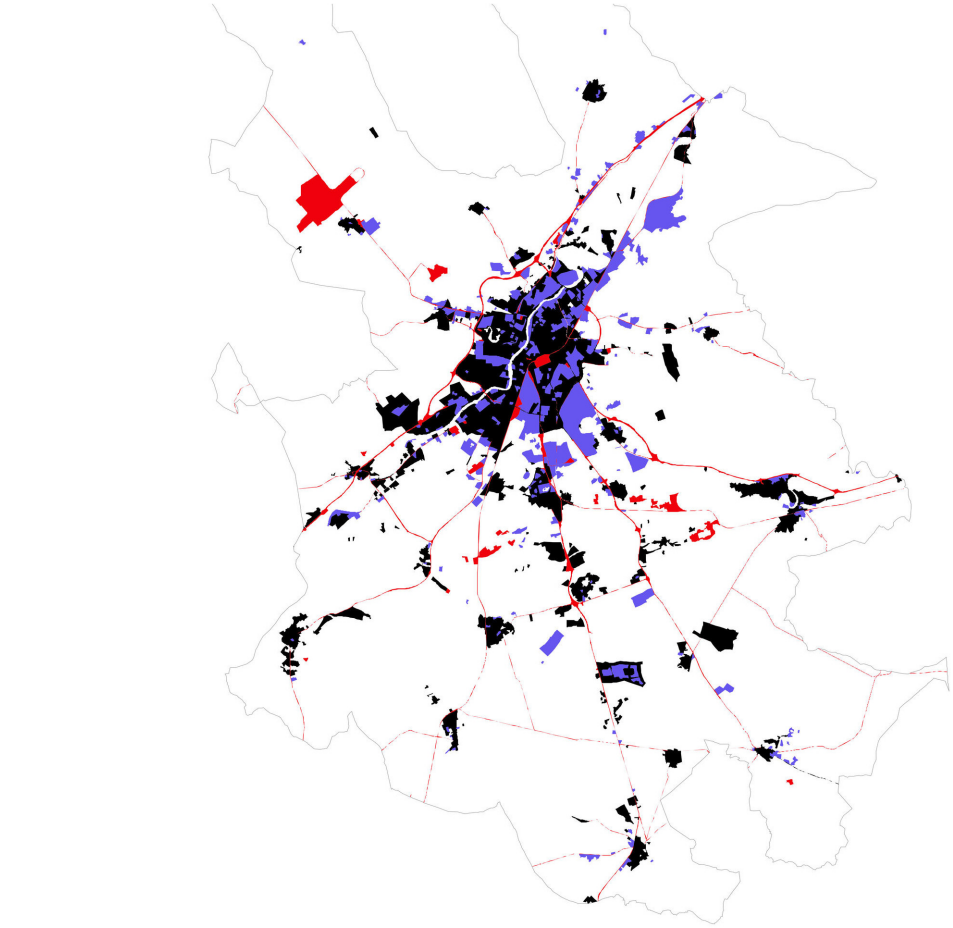

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

Cuadro A.15: Área Urbana de Valladolid

Población	**402.076**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	21
Extensión (km2)	950,07
Densidad de población (hab/km2)	423,21
Área urbanizada (Ha)	**12.503**
Usos urbanos mixtos	42,69 %
Usos urbanos especializados	25,75 %
Infraestructuras	22,21 %
En Construcción	9,34 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**32,16**
Densidad neta (hab/Ha)	**75,32**
Distancia media al centro (km)	**7,25**
Compacidad	**47,98 %**

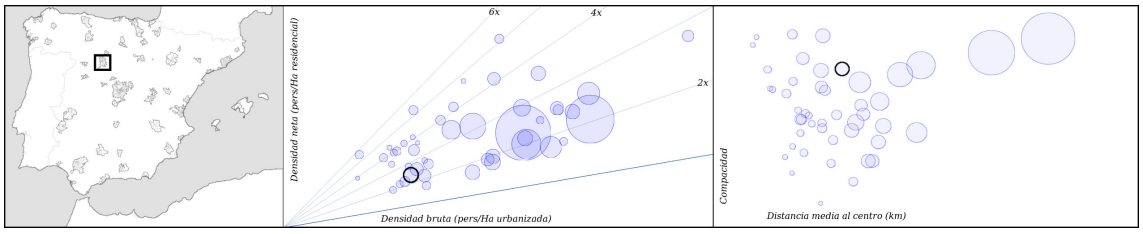
Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**5.338,09**
UCS: Mixto: Casco	343,43
UEN: Mixto: Ensanche	3.247,34
UDS: Mixto: Discontinuo	1.747,32
Áreas productivas y equipamientos	**3.219,91**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	714,01
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	291,87
IAS: Industrial: Aislado	752,14
TCO: Terciario: comercial y oficinas	80,75
TCH: Terciario: complejo hotelero	12,98
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	1,82
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	388,76
ESN: Equipamiento: sanitario	48,76
ECM: Equipamiento: cementerio	85,13
EDU: Equipamiento: educativo	239,84
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	14,27
ECL: Equipamiento: cultural	20,73
EDP: Equipamiento: deportivo	264,18
ECG: Equipamiento: campo de golf	130,77
EPU: Equipamiento: parque urbano	173,89
Infraestructuras	**2.777,62**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.935,12
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	200,54
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	388,33
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	19,19
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	36,91
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	180,15
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	3,48
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	13,91
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**1.167,81**

Valladolid



Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras

0 5 15 km

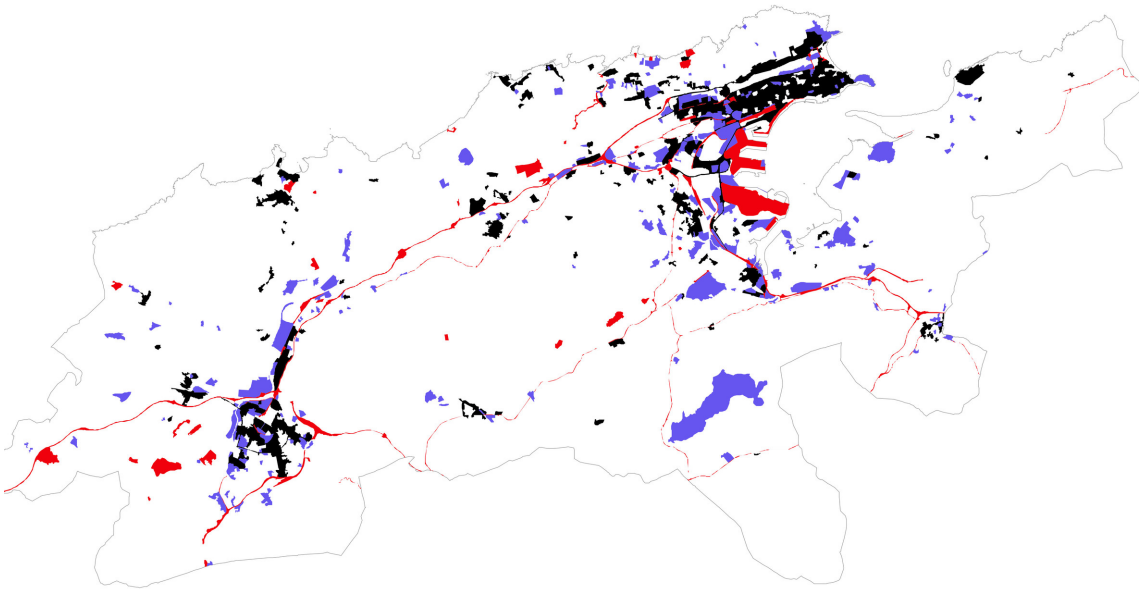


Cuadro A.16: Área Urbana de Santander

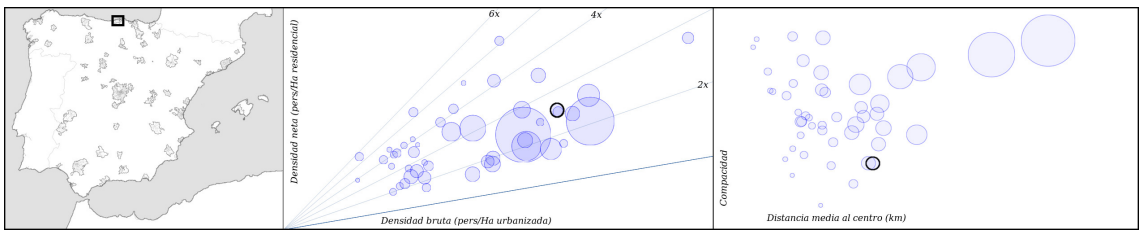
Población	**364.883**
Nº de subáreas	2
Nº de municipios	17
Extensión (km2)	512,70
Densidad de población (hab/km2)	711,69
Área urbanizada (Ha)	**5.729**
Usos urbanos mixtos	39,34 %
Usos urbanos especializados	38,01 %
Infraestructuras	18,87 %
En Construcción	3,78 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**63,69**
Densidad neta (hab/Ha)	**161,89**
Distancia media al centro (km)	**9,02**
Compacidad	**27,77 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**2.253,83**
UCS: Mixto: Casco	78,59
UEN: Mixto: Ensanche	1.613,53
UDS: Mixto: Discontinuo	561,71
Áreas productivas y equipamientos	**2.177,89**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	348,06
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	178,58
IAS: Industrial: Aislado	410,11
TCO: Terciario: comercial y oficinas	153,05
TCH: Terciario: complejo hotelero	0,00
TPR: Terciario: parque recreativo	347,32
TCG: Terciario: camping	32,55
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	3,46
ESN: Equipamiento: sanitario	61,88
ECM: Equipamiento: cementerio	36,42
EDU: Equipamiento: educativo	106,25
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	36,59
ECL: Equipamiento: cultural	35,65
EDP: Equipamiento: deportivo	163,77
ECG: Equipamiento: campo de golf	125,29
EPU: Equipamiento: parque urbano	138,90
Infraestructuras	**1.081,26**
NRV: Infraestructuras: red viaria	485,64
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	181,55
NPO: Infraestructuras: puertos	167,30
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	179,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	31,36
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	15,41
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	12,96
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	8,06
En Construcción	**216,51**

Santander



Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

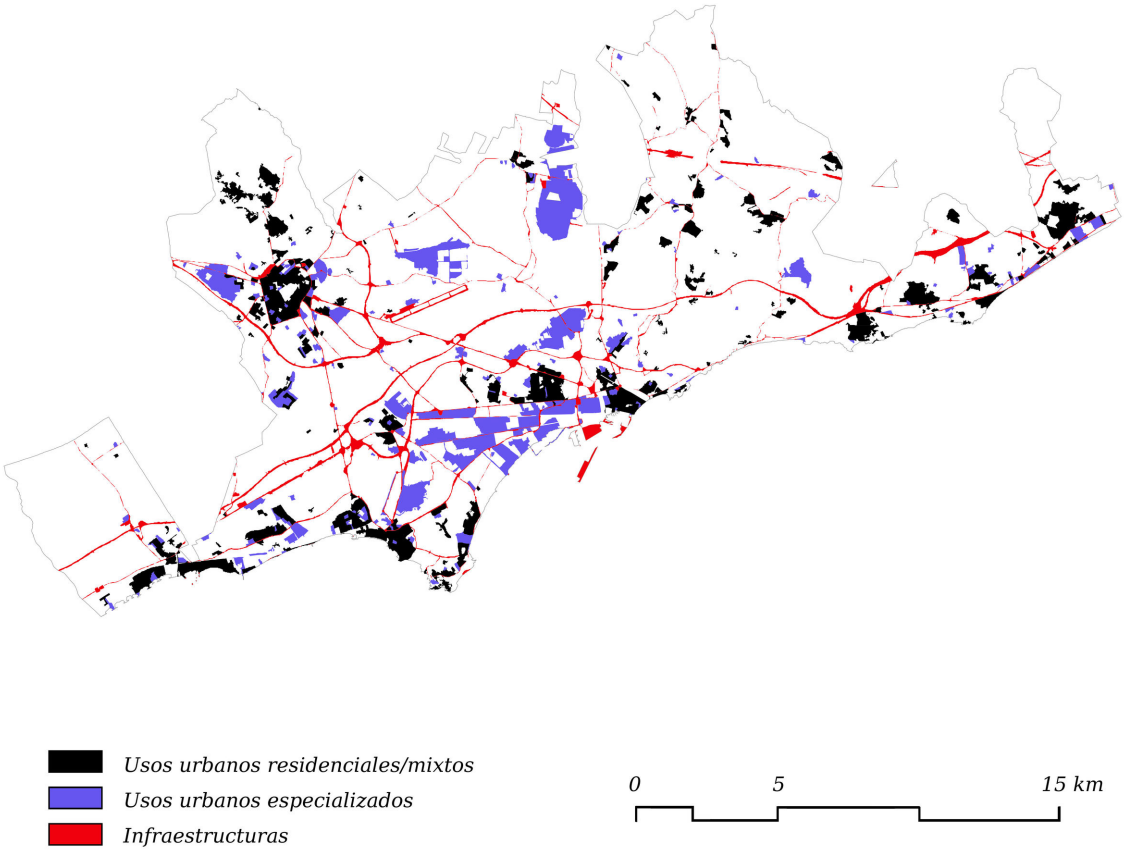

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

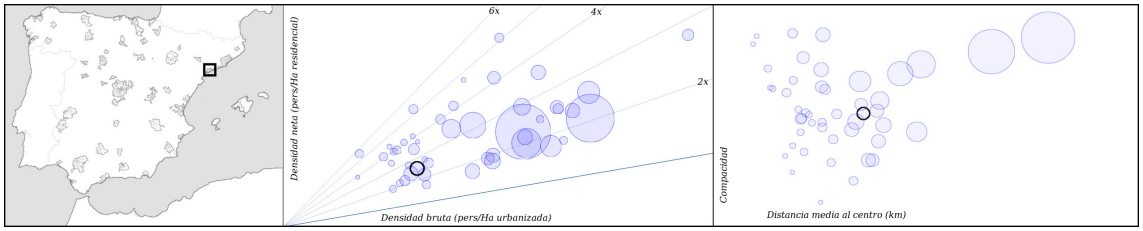
Cuadro A.17: Área Urbana de Tarragona

Población	**343.147**
Nº de subáreas	4
Nº de municipios	16
Extensión (km2)	317,56
Densidad de población (hab/km2)	1080,57
Área urbanizada (Ha)	**11.035**
Usos urbanos mixtos	39,26 %
Usos urbanos especializados	27,41 %
Infraestructuras	31,08 %
En Construcción	2,25 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**31,10**
Densidad neta (hab/Ha)	**79,21**
Distancia media al centro (km)	**8,48**
Compacidad	**38,04 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**4.332,00**
UCS: Mixto: Casco	208,49
UEN: Mixto: Ensanche	2.644,65
UDS: Mixto: Discontinuo	1.478,86
Áreas productivas y equipamientos	**3.025,09**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	951,19
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	135,18
IAS: Industrial: Aislado	738,93
TCO: Terciario: comercial y oficinas	131,33
TCH: Terciario: complejo hotelero	65,93
TPR: Terciario: parque recreativo	103,73
TCG: Terciario: camping	214,38
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	14,24
ESN: Equipamiento: sanitario	18,21
ECM: Equipamiento: cementerio	20,02
EDU: Equipamiento: educativo	139,48
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,08
ERG: Equipamiento: religioso	6,87
ECL: Equipamiento: cultural	22,48
EDP: Equipamiento: deportivo	167,22
ECG: Equipamiento: campo de golf	106,21
EPU: Equipamiento: parque urbano	188,62
Infraestructuras	**3.429,54**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.816,37
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	318,29
NPO: Infraestructuras: puertos	170,51
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	39,02
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	29,09
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	3,49
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	34,58
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	8,43
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	9,75
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**247,94**

Tarragona


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

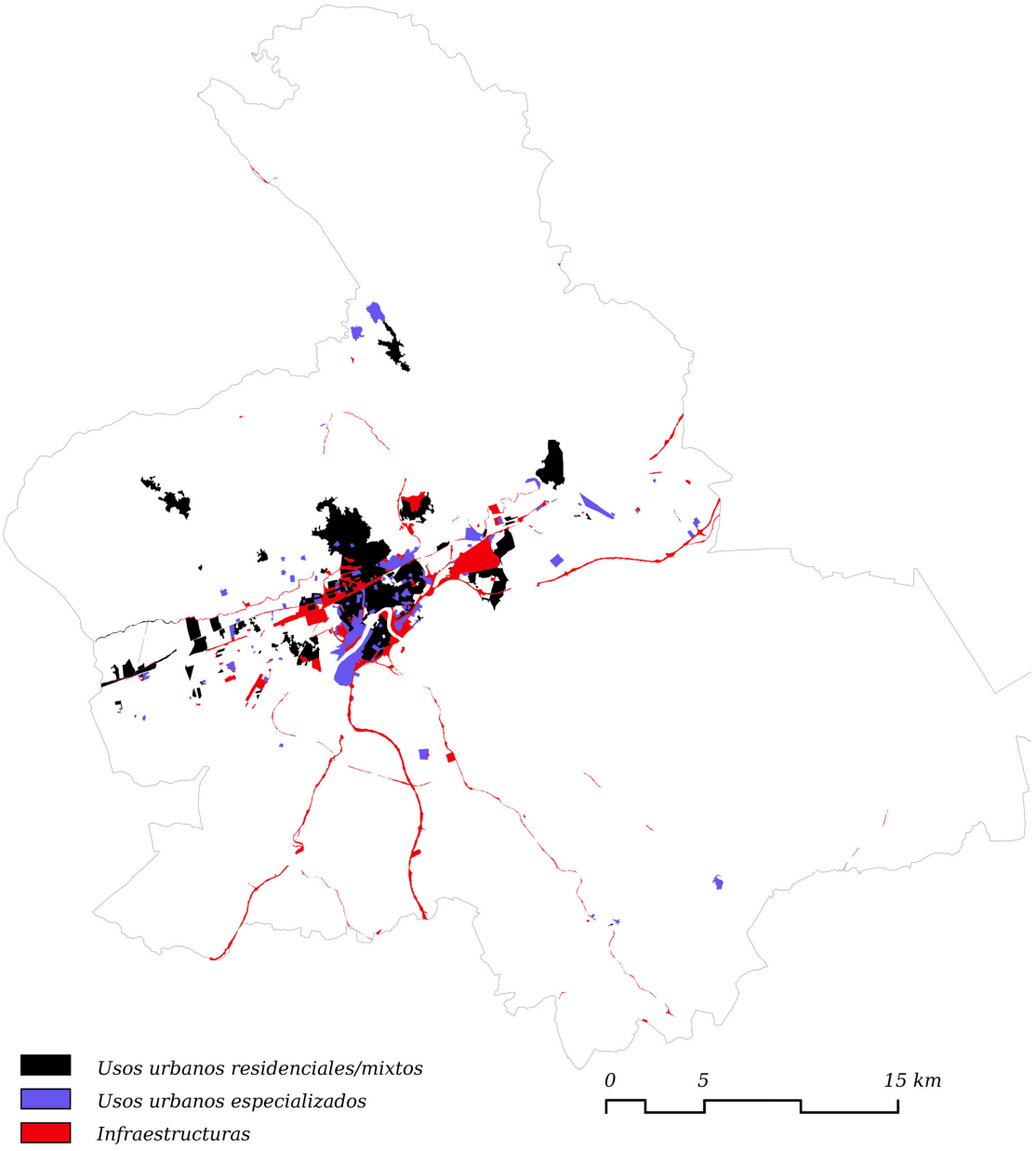

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

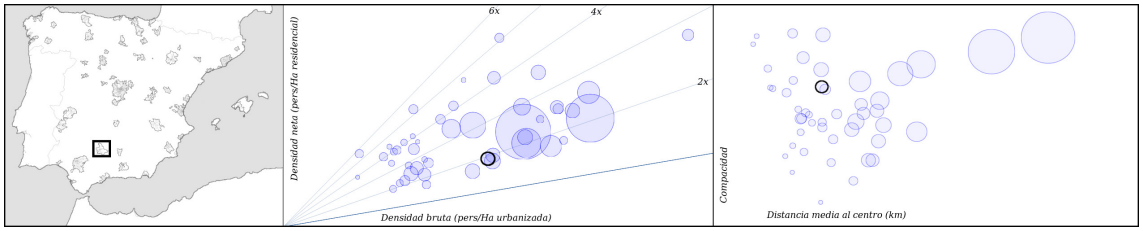
Cuadro A.18: Área Urbana de Córdoba

Población	**324.658**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	2
Extensión (km2)	1469,89
Densidad de población (hab/km2)	220,87
Área urbanizada (Ha)	**6.816**
Usos urbanos mixtos	51,69 %
Usos urbanos especializados	19,42 %
Infraestructuras	22,99 %
En Construcción	5,90 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**47,63**
Densidad neta (hab/Ha)	**92,15**
Distancia media al centro (km)	**5,98**
Compacidad	**43,77 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**3.523,00**
UCS: Mixto: Casco	274,33
UEN: Mixto: Ensanche	1.599,99
UDS: Mixto: Discontinuo	1.648,68
Áreas productivas y equipamientos	**1.323,70**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	268,54
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	86,84
IAS: Industrial: Aislado	281,57
TCO: Terciario: comercial y oficinas	32,31
TCH: Terciario: complejo hotelero	6,27
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	117,95
ESN: Equipamiento: sanitario	14,04
ECM: Equipamiento: cementerio	23,31
EDU: Equipamiento: educativo	166,43
EPN: Equipamiento: penitenciario	30,65
ERG: Equipamiento: religioso	8,50
ECL: Equipamiento: cultural	65,84
EDP: Equipamiento: deportivo	135,19
ECG: Equipamiento: campo de golf	36,17
EPU: Equipamiento: parque urbano	50,08
Infraestructuras	**1.567,15**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.061,85
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	311,68
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	48,06
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	18,65
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	70,21
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	47,99
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	8,70
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**401,81**

Córdoba


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

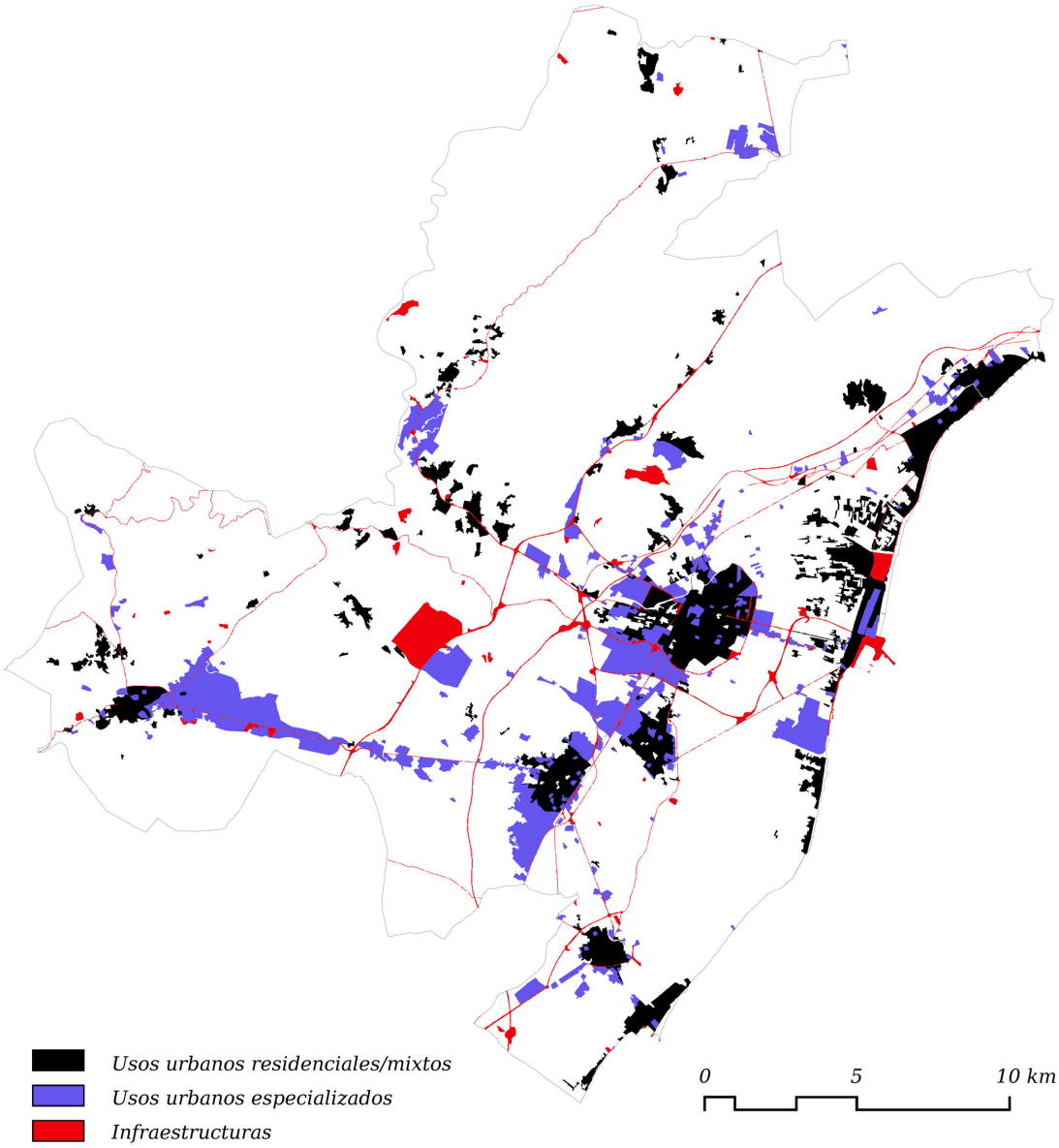

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

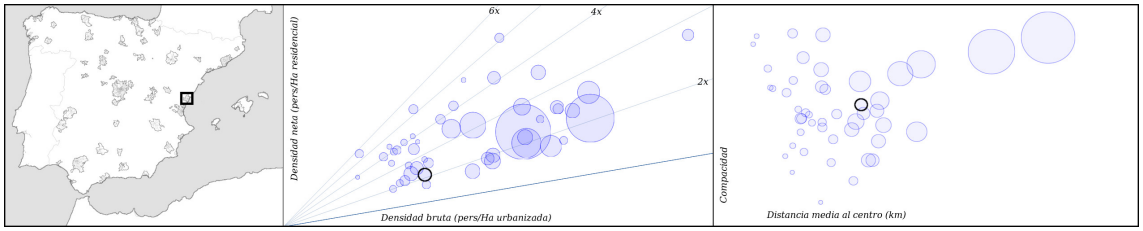
Cuadro A.19: Área Urbana de Castellón de la Plana

Población	**322.222**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	557,44
Densidad de población (hab/km2)	578,04
Área urbanizada (Ha)	**9.797**
Usos urbanos mixtos	46,79 %
Usos urbanos especializados	33,85 %
Infraestructuras	12,26 %
En Construcción	7,10 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**32,89**
Densidad neta (hab/Ha)	**70,29**
Distancia media al centro (km)	**8,34**
Compacidad	**40,06 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**4.583,97**
UCS: Mixto: Casco	231,26
UEN: Mixto: Ensanche	1.715,45
UDS: Mixto: Discontinuo	2.637,26
Áreas productivas y equipamientos	**3.316,08**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	1.069,75
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	763,16
IAS: Industrial: Aislado	530,25
TCO: Terciario: comercial y oficinas	397,78
TCH: Terciario: complejo hotelero	7,26
TPR: Terciario: parque recreativo	9,54
TCG: Terciario: camping	18,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	16,40
ESN: Equipamiento: sanitario	19,67
ECM: Equipamiento: cementerio	24,70
EDU: Equipamiento: educativo	155,18
EPN: Equipamiento: penitenciario	18,30
ERG: Equipamiento: religioso	12,09
ECL: Equipamiento: cultural	11,03
EDP: Equipamiento: deportivo	109,00
ECG: Equipamiento: campo de golf	59,50
EPU: Equipamiento: parque urbano	94,48
Infraestructuras	**1.200,87**
NRV: Infraestructuras: red viaria	898,84
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	42,77
NPO: Infraestructuras: puertos	177,96
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	46,40
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	16,35
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,97
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	1,61
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	1,06
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	14,92
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**695,66**

Castellón de la Plana



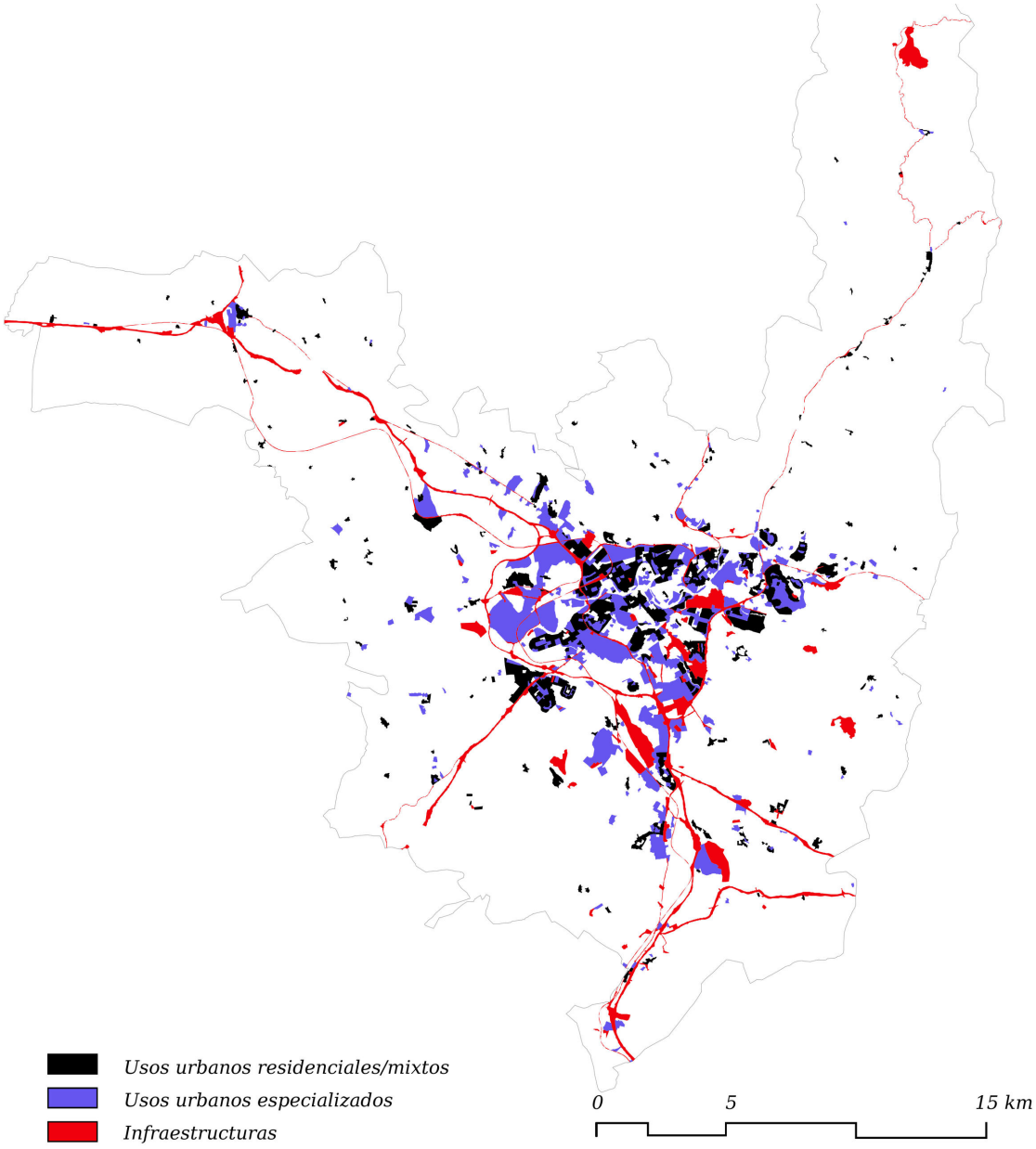


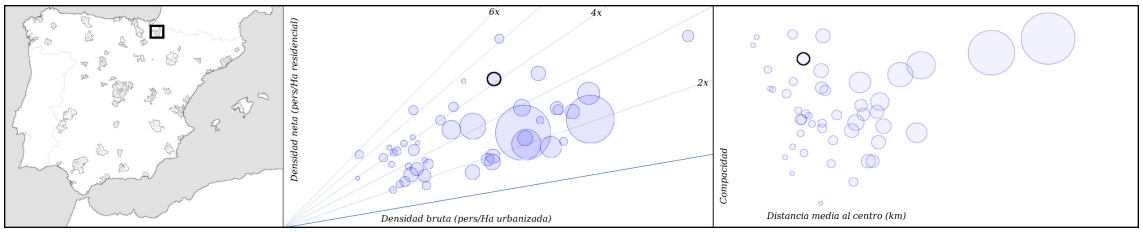
Cuadro A.20: Área Urbana de Pamplona/Iruña

Población	**320.149**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	23
Extensión (km2)	668,64
Densidad de población (hab/km2)	478,81
Área urbanizada (Ha)	**6.525**
Usos urbanos mixtos	24,30 %
Usos urbanos especializados	40,83 %
Infraestructuras	25,62 %
En Construcción	9,25 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**49,07**
Densidad neta (hab/Ha)	**201,92**
Distancia media al centro (km)	**4,87**
Compacidad	**50,30 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.585,55**
UCS: Mixto: Casco	166,64
UEN: Mixto: Ensanche	1.173,36
UDS: Mixto: Discontinuo	245,56
Áreas productivas y equipamientos	**2.664,20**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	1.195,13
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	32,72
IAS: Industrial: Aislado	150,46
TCO: Terciario: comercial y oficinas	100,75
TCH: Terciario: complejo hotelero	17,23
TPR: Terciario: parque recreativo	11,94
TCG: Terciario: camping	2,82
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	79,07
ESN: Equipamiento: sanitario	60,12
ECM: Equipamiento: cementerio	17,32
EDU: Equipamiento: educativo	274,72
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,32
ERG: Equipamiento: religioso	43,14
ECL: Equipamiento: cultural	12,31
EDP: Equipamiento: deportivo	213,28
ECG: Equipamiento: campo de golf	117,87
EPU: Equipamiento: parque urbano	334,01
Infraestructuras	**1.671,89**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.163,33
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	205,85
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	106,31
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	36,81
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	99,45
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	39,18
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	4,13
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	16,84
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**603,23**

Pamplona/Iruña



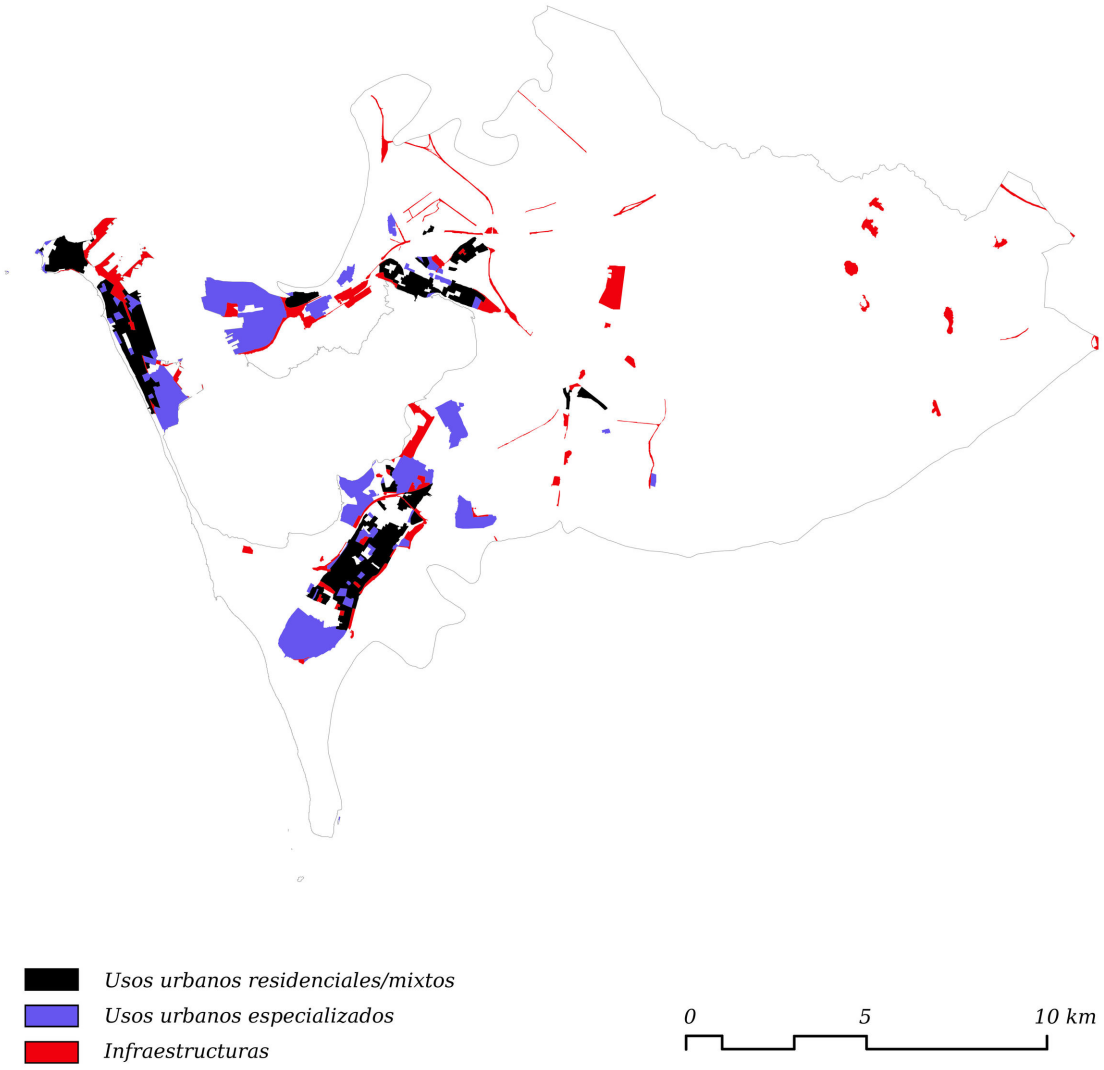


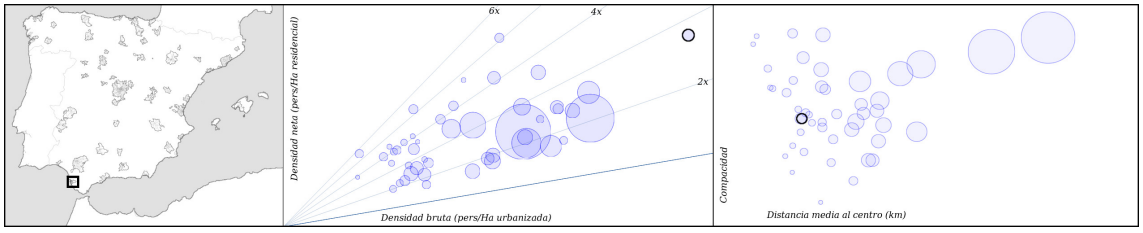
Cuadro A.21: Área Urbana de Cádiz

Población	**262.459**
Nº de subáreas	3
Nº de municipios	3
Extensión (km2)	239,91
Densidad de población (hab/km2)	1093,99
Área urbanizada (Ha)	**2.786**
Usos urbanos mixtos	36,25 %
Usos urbanos especializados	40,62 %
Infraestructuras	21,48 %
En Construcción	1,65 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**94,21**
Densidad neta (hab/Ha)	**259,91**
Distancia media al centro (km)	**4,72**
Compacidad	**36,89 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.009,81**
UCS: Mixto: Casco	186,14
UEN: Mixto: Ensanche	789,01
UDS: Mixto: Discontinuo	34,66
Áreas productivas y equipamientos	**1.131,75**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	542,54
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	58,92
IAS: Industrial: Aislado	34,78
TCO: Terciario: comercial y oficinas	9,43
TCH: Terciario: complejo hotelero	23,70
TPR: Terciario: parque recreativo	1,23
TCG: Terciario: camping	5,12
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	284,17
ESN: Equipamiento: sanitario	18,80
ECM: Equipamiento: cementerio	12,14
EDU: Equipamiento: educativo	41,76
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	3,02
ECL: Equipamiento: cultural	19,39
EDP: Equipamiento: deportivo	47,42
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	29,33
Infraestructuras	**598,43**
NRV: Infraestructuras: red viaria	344,60
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	73,00
NPO: Infraestructuras: puertos	125,76
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	8,17
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	14,43
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	19,59
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	12,89
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**45,96**

Cádiz


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

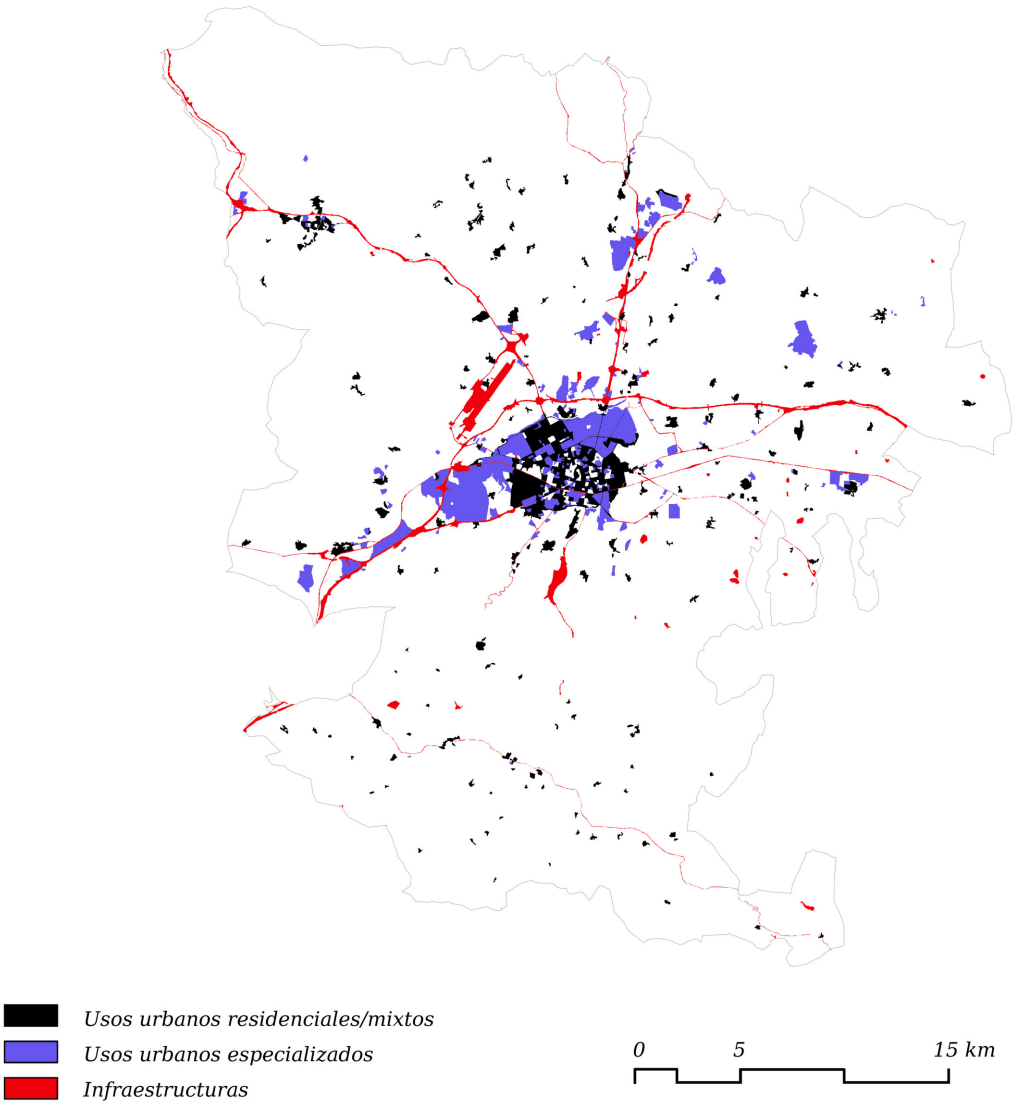

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

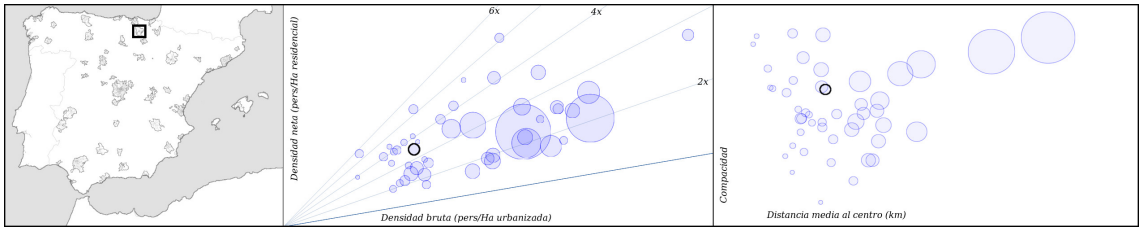
Cuadro A.22: Área Urbana de Vitoria-Gasteiz

Población	**240.929**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	1068,06
Densidad de población (hab/km2)	225,58
Área urbanizada (Ha)	**7.912**
Usos urbanos mixtos	28,95 %
Usos urbanos especializados	34,94 %
Infraestructuras	22,88 %
En Construcción	13,23 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**30,45**
Densidad neta (hab/Ha)	**105,18**
Distancia media al centro (km)	**6,19**
Compacidad	**43,20 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**2.290,58**
UCS: Mixto: Casco	556,67
UEN: Mixto: Ensanche	1.291,66
UDS: Mixto: Discontinuo	442,25
Áreas productivas y equipamientos	**2.764,52**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	1.192,16
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	90,32
IAS: Industrial: Aislado	373,47
TCO: Terciario: comercial y oficinas	68,29
TCH: Terciario: complejo hotelero	1,82
TPR: Terciario: parque recreativo	202,47
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	172,96
ESN: Equipamiento: sanitario	29,41
ECM: Equipamiento: cementerio	37,22
EDU: Equipamiento: educativo	141,40
EPN: Equipamiento: penitenciario	5,87
ERG: Equipamiento: religioso	45,05
ECL: Equipamiento: cultural	25,78
EDP: Equipamiento: deportivo	125,42
ECG: Equipamiento: campo de golf	78,10
EPU: Equipamiento: parque urbano	174,77
Infraestructuras	**1.810,72**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.297,62
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	130,95
NPO: Infraestructuras: puertos	3,28
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	220,17
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	19,86
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	29,44
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	81,50
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	1,72
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	25,08
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	1,11
En Construcción	**1.046,60**

Vitoria-Gasteiz



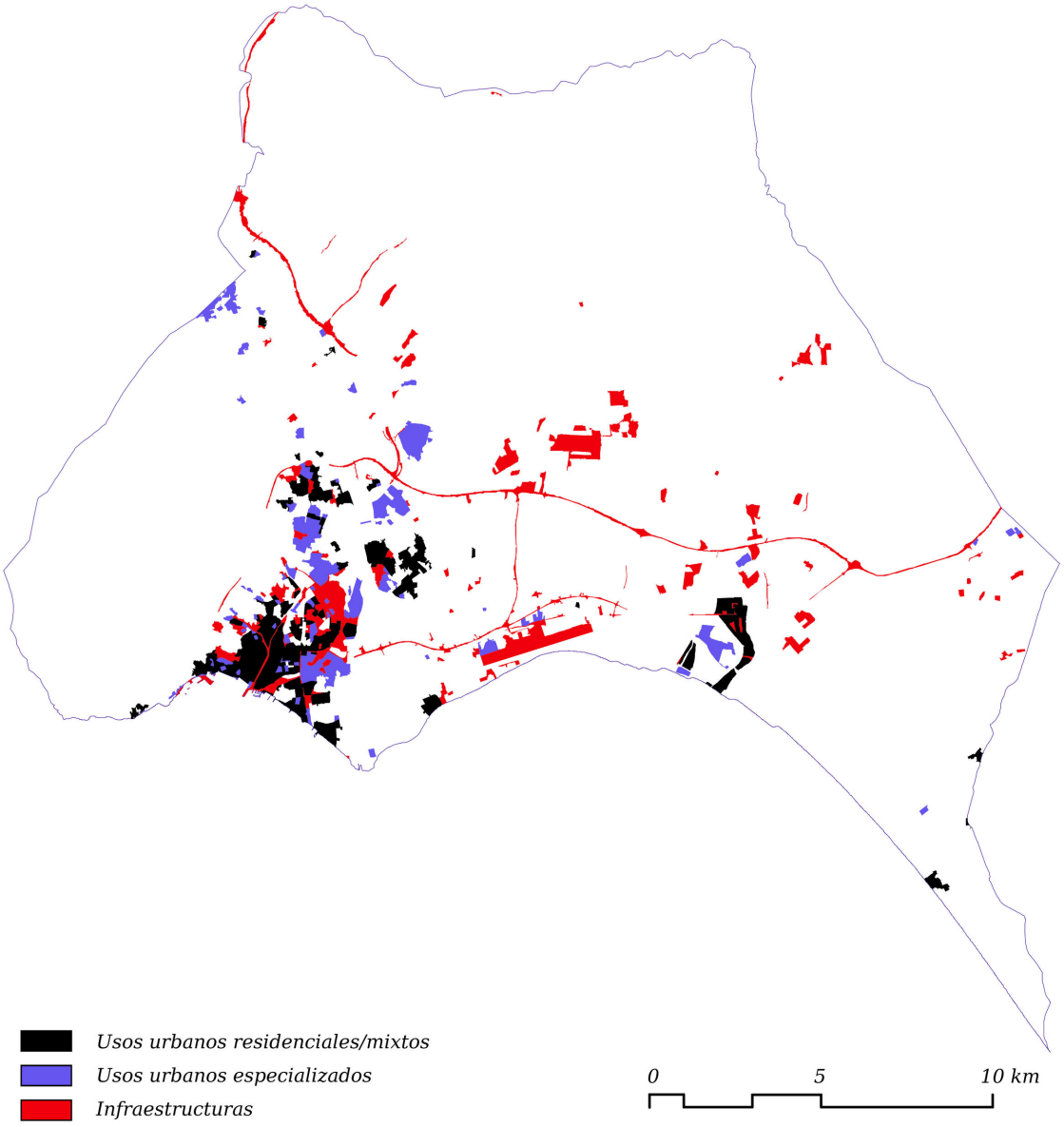


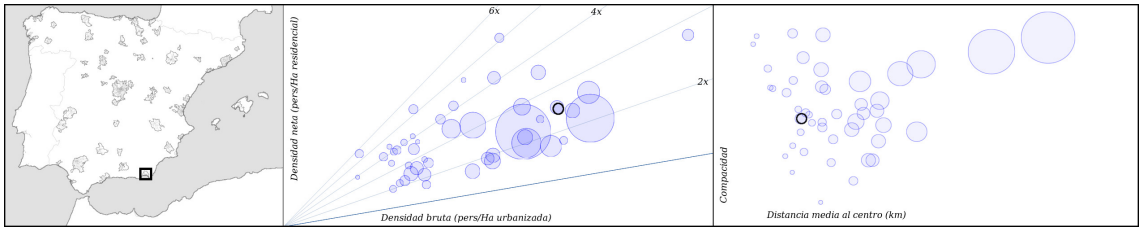
Cuadro A.23: Área Urbana de Almería

Población	**209.635**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	6
Extensión (km2)	430,84
Densidad de población (hab/km2)	486,57
Área urbanizada (Ha)	**3.275**
Usos urbanos mixtos	40,12 %
Usos urbanos especializados	27,13 %
Infraestructuras	24,96 %
En Construcción	7,79 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**64,01**
Densidad neta (hab/Ha)	**159,56**
Distancia media al centro (km)	**4,78**
Compacidad	**36,95 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.313,86**
UCS: Mixto: Casco	234,43
UEN: Mixto: Ensanche	627,84
UDS: Mixto: Discontinuo	451,59
Áreas productivas y equipamientos	**888,49**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	329,12
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	59,53
IAS: Industrial: Aislado	180,42
TCO: Terciario: comercial y oficinas	33,40
TCH: Terciario: complejo hotelero	2,10
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	3,63
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	11,09
ESN: Equipamiento: sanitario	22,67
ECM: Equipamiento: cementerio	12,03
EDU: Equipamiento: educativo	63,28
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	2,81
ECL: Equipamiento: cultural	8,01
EDP: Equipamiento: deportivo	63,54
ECG: Equipamiento: campo de golf	44,60
EPU: Equipamiento: parque urbano	52,26
Infraestructuras	**817,39**
NRV: Infraestructuras: red viaria	576,63
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	22,05
NPO: Infraestructuras: puertos	52,42
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	132,67
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	3,30
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	3,01
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	21,36
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	5,96
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	0,00
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**255,28**

Almería


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

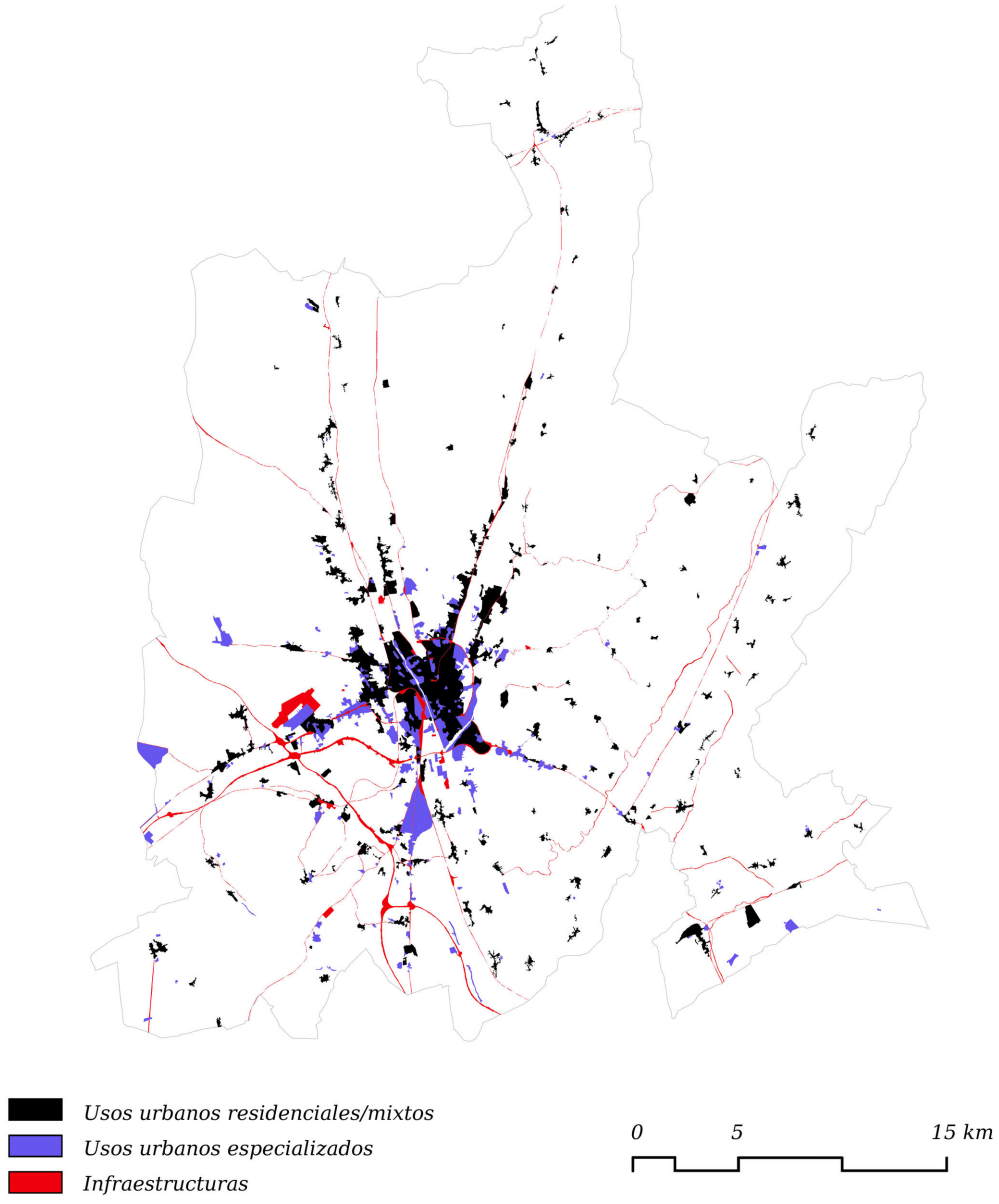

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

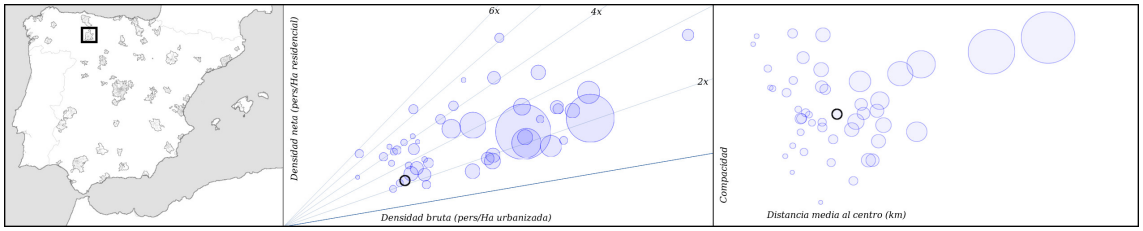
Cuadro A.24: Área Urbana de León

Población	**207.991**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	17
Extensión (km2)	1115,80
Densidad de población (hab/km2)	186,41
Área urbanizada (Ha)	**7.336**
Usos urbanos mixtos	45,54 %
Usos urbanos especializados	19,87 %
Infraestructuras	21,23 %
En Construcción	13,36 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**28,35**
Densidad neta (hab/Ha)	**62,26**
Distancia media al centro (km)	**6,88**
Compacidad	**37,88 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**3.340,53**
UCS: Mixto: Casco	1.164,05
UEN: Mixto: Ensanche	1.564,04
UDS: Mixto: Discontinuo	612,44
Áreas productivas y equipamientos	**1.457,97**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	88,84
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	272,43
IAS: Industrial: Aislado	302,76
TCO: Terciario: comercial y oficinas	66,23
TCH: Terciario: complejo hotelero	13,61
TPR: Terciario: parque recreativo	1,30
TCG: Terciario: camping	2,25
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	155,23
ESN: Equipamiento: sanitario	34,67
ECM: Equipamiento: cementerio	24,58
EDU: Equipamiento: educativo	122,51
EPN: Equipamiento: penitenciario	27,84
ERG: Equipamiento: religioso	26,88
ECL: Equipamiento: cultural	65,78
EDP: Equipamiento: deportivo	119,13
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	133,92
Infraestructuras	**1.557,14**
NRV: Infraestructuras: red viaria	979,44
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	234,73
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	146,81
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	19,90
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	131,13
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	14,99
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	16,10
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	14,05
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**980,42**

León


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

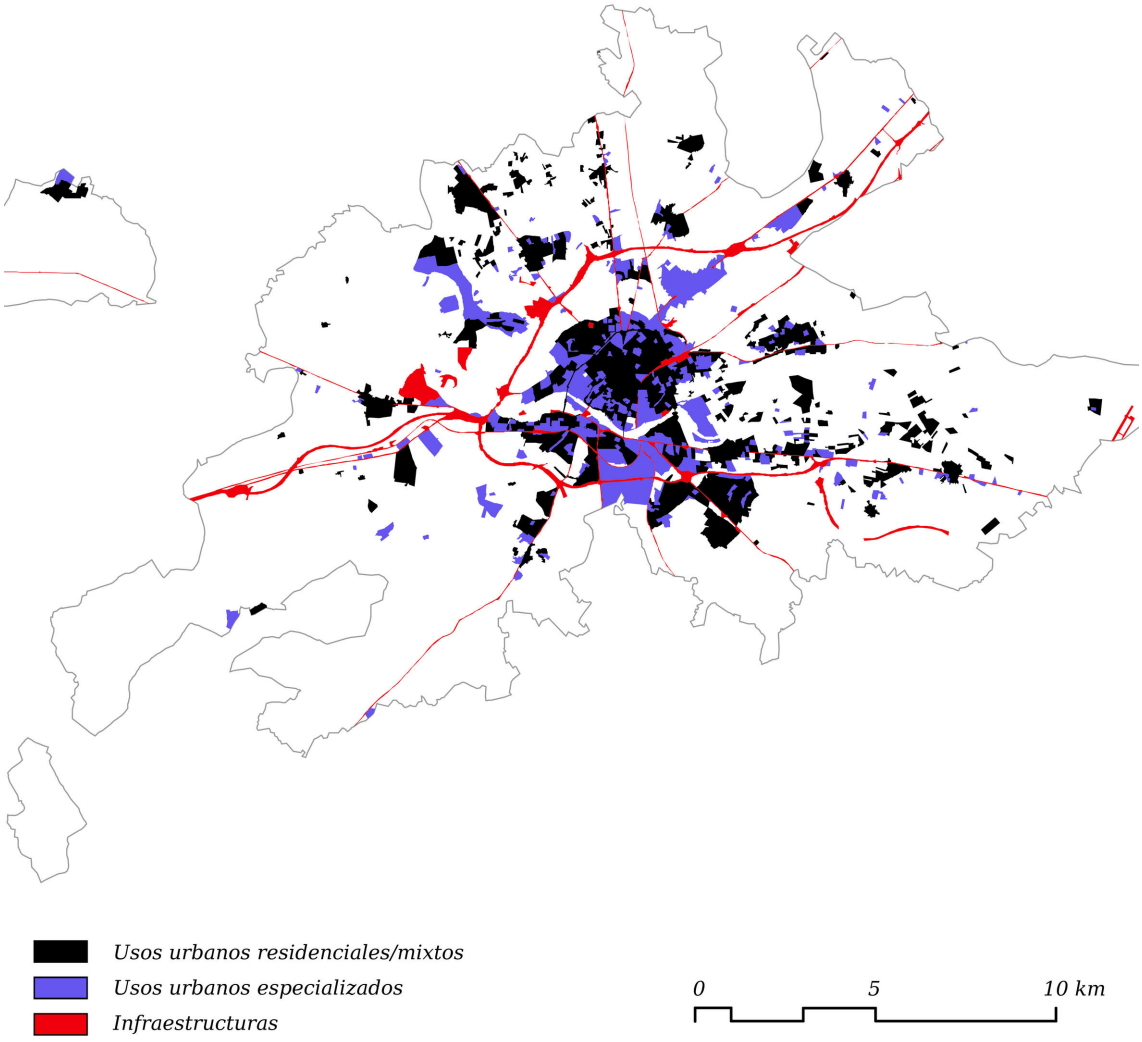

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

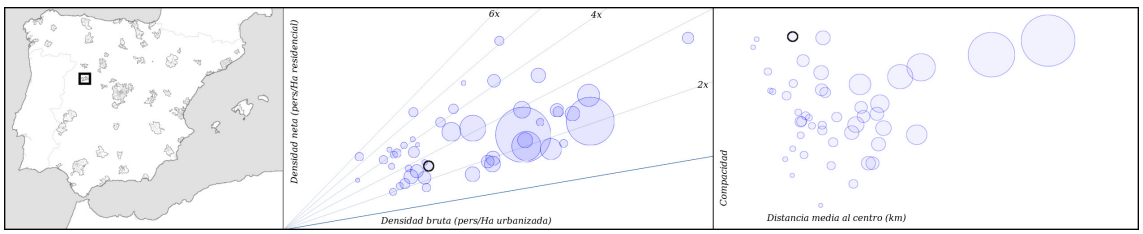
Cuadro A.25: Área Urbana de Salamanca

Población	**196.553**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	13
Extensión (km2)	310,93
Densidad de población (hab/km2)	632,15
Área urbanizada (Ha)	**5.809**
Usos urbanos mixtos	39,08 %
Usos urbanos especializados	28,33 %
Infraestructuras	19,44 %
En Construcción	13,14 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**33,84**
Densidad neta (hab/Ha)	**86,58**
Distancia media al centro (km)	**4,24**
Compacidad	**55,54 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**2.270,26**
UCS: Mixto: Casco	219,43
UEN: Mixto: Ensanche	986,48
UDS: Mixto: Discontinuo	1.064,36
Áreas productivas y equipamientos	**1.645,71**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	307,50
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	111,45
IAS: Industrial: Aislado	210,09
TCO: Terciario: comercial y oficinas	82,24
TCH: Terciario: complejo hotelero	17,43
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	9,55
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	49,55
ESN: Equipamiento: sanitario	56,16
ECM: Equipamiento: cementerio	25,64
EDU: Equipamiento: educativo	162,00
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,10
ERG: Equipamiento: religioso	20,82
ECL: Equipamiento: cultural	15,27
EDP: Equipamiento: deportivo	97,73
ECG: Equipamiento: campo de golf	255,93
EPU: Equipamiento: parque urbano	223,23
Infraestructuras	**1.129,47**
NRV: Infraestructuras: red viaria	715,64
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	230,09
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	52,48
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	21,51
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	100,48
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	9,28
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**763,13**

Salamanca


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

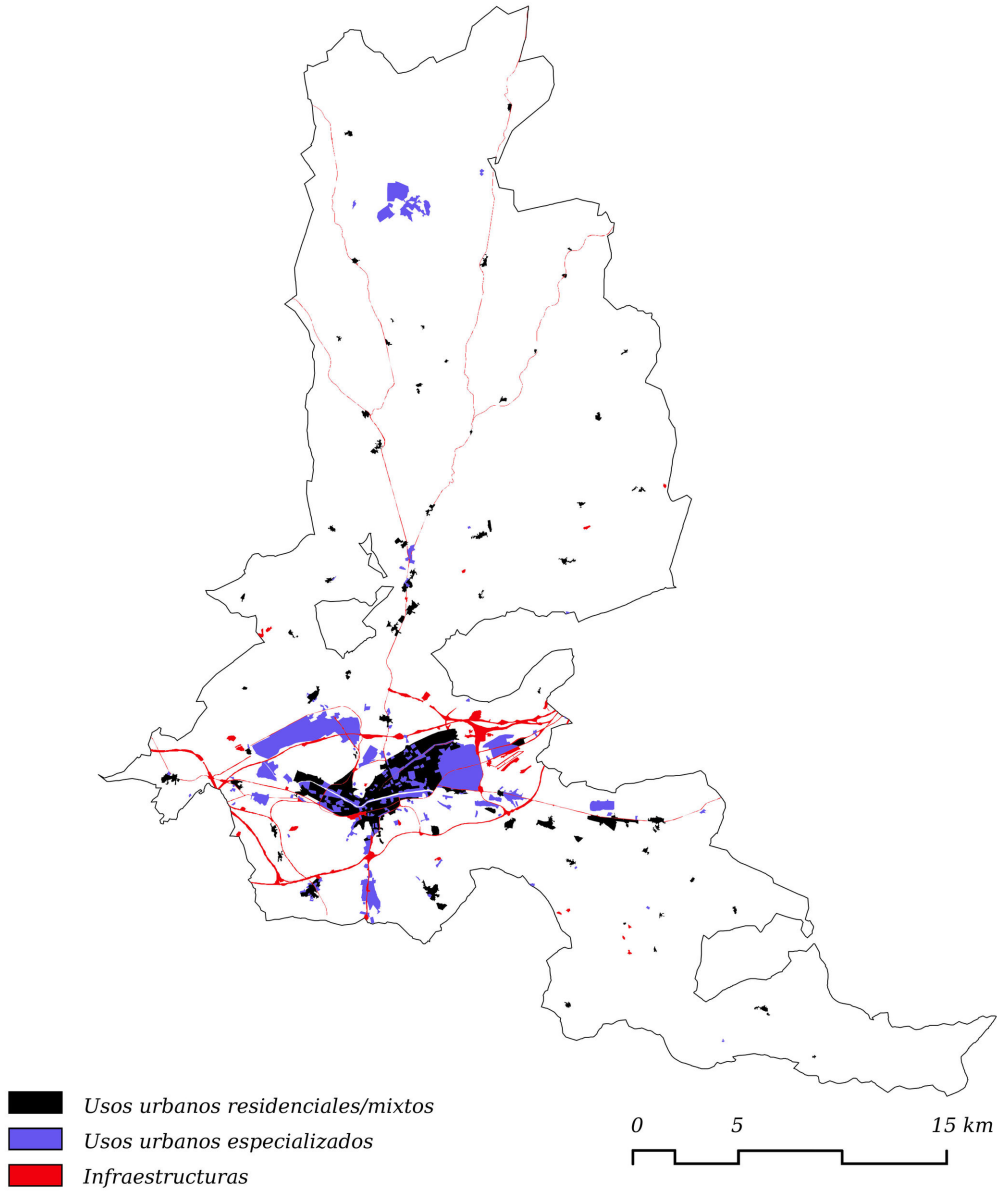

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

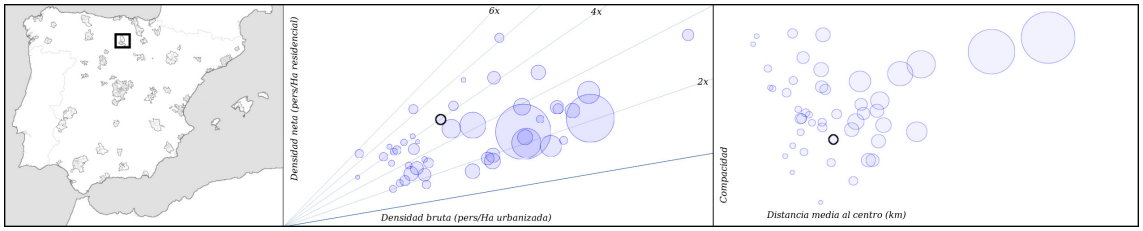
Cuadro A.26: Área Urbana de Burgos

Población	**184.257**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	13
Extensión (km2)	769,79
Densidad de población (hab/km2)	239,36
Área urbanizada (Ha)	**5.041**
Usos urbanos mixtos	25,14 %
Usos urbanos especializados	40,09 %
Infraestructuras	16,08 %
En Construcción	18,70 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**36,55**
Densidad neta (hab/Ha)	**145,40**
Distancia media al centro (km)	**6,67**
Compacidad	**32,36 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.267,21**
UCS: Mixto: Casco	314,92
UEN: Mixto: Ensanche	814,62
UDS: Mixto: Discontinuo	137,68
Áreas productivas y equipamientos	**2.020,70**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	1.042,55
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	101,46
IAS: Industrial: Aislado	305,02
TCO: Terciario: comercial y oficinas	49,39
TCH: Terciario: complejo hotelero	10,84
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	5,20
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	62,01
ESN: Equipamiento: sanitario	42,41
ECM: Equipamiento: cementerio	34,15
EDU: Equipamiento: educativo	87,05
EPN: Equipamiento: penitenciario	21,59
ERG: Equipamiento: religioso	25,96
ECL: Equipamiento: cultural	3,21
EDP: Equipamiento: deportivo	62,70
ECG: Equipamiento: campo de golf	52,87
EPU: Equipamiento: parque urbano	114,30
Infraestructuras	**810,33**
NRV: Infraestructuras: red viaria	610,76
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	150,93
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	16,72
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	9,64
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	6,97
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	8,42
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	6,90
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**942,58**

Burgos


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

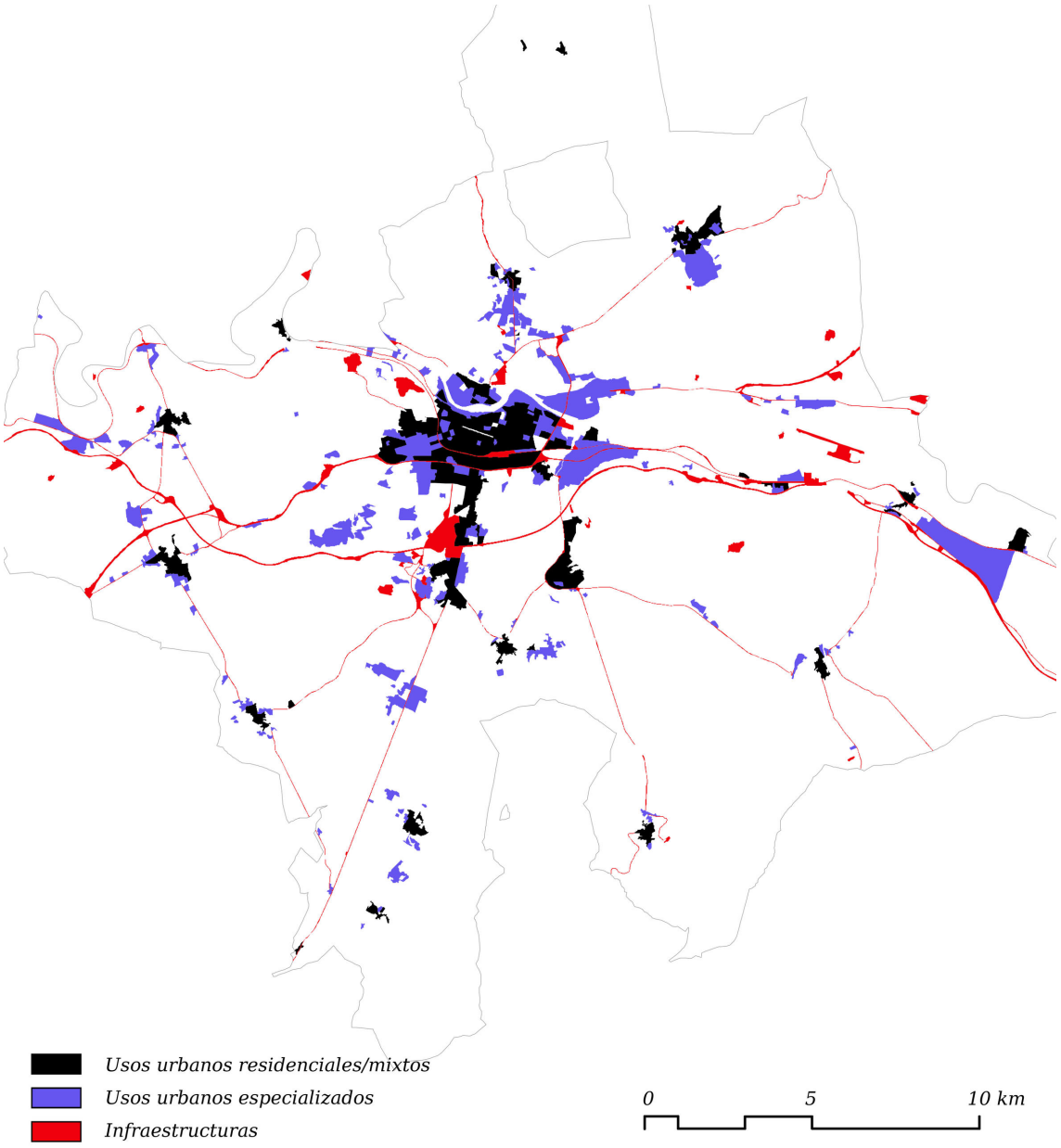

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

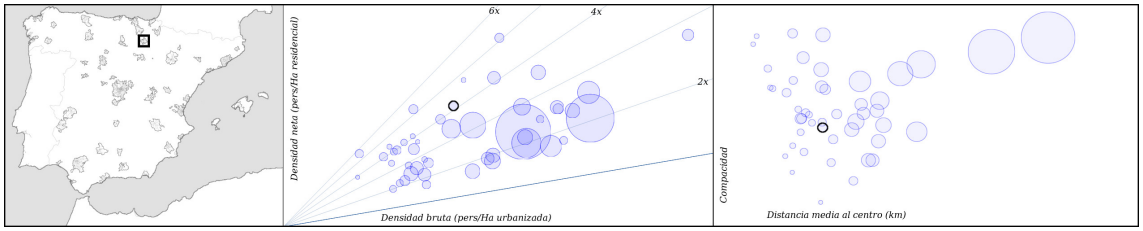
Cuadro A.27: Área Urbana de Logroño

Población	**182.487**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	15
Extensión (km2)	518,78
Densidad de población (hab/km2)	351,76
Área urbanizada (Ha)	**4.603**
Usos urbanos mixtos	24,23 %
Usos urbanos especializados	44,03 %
Infraestructuras	23,02 %
En Construcción	8,71 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**39,64**
Densidad neta (hab/Ha)	**163,60**
Distancia media al centro (km)	**6,02**
Compacidad	**35,01 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.115,45**
UCS: Mixto: Casco	180,30
UEN: Mixto: Ensanche	888,38
UDS: Mixto: Discontinuo	46,77
Áreas productivas y equipamientos	**2.027,07**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	773,81
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	355,35
IAS: Industrial: Aislado	290,21
TCO: Terciario: comercial y oficinas	51,12
TCH: Terciario: complejo hotelero	2,36
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	11,56
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	40,76
ESN: Equipamiento: sanitario	52,81
ECM: Equipamiento: cementerio	13,90
EDU: Equipamiento: educativo	67,85
EPN: Equipamiento: penitenciario	7,03
ERG: Equipamiento: religioso	14,94
ECL: Equipamiento: cultural	5,72
EDP: Equipamiento: deportivo	135,81
ECG: Equipamiento: campo de golf	92,28
EPU: Equipamiento: parque urbano	111,54
Infraestructuras	**1.059,71**
NRV: Infraestructuras: red viaria	820,89
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	108,75
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	44,61
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	16,97
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	2,62
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	48,02
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	11,58
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	6,25
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**401,15**

Logroño


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

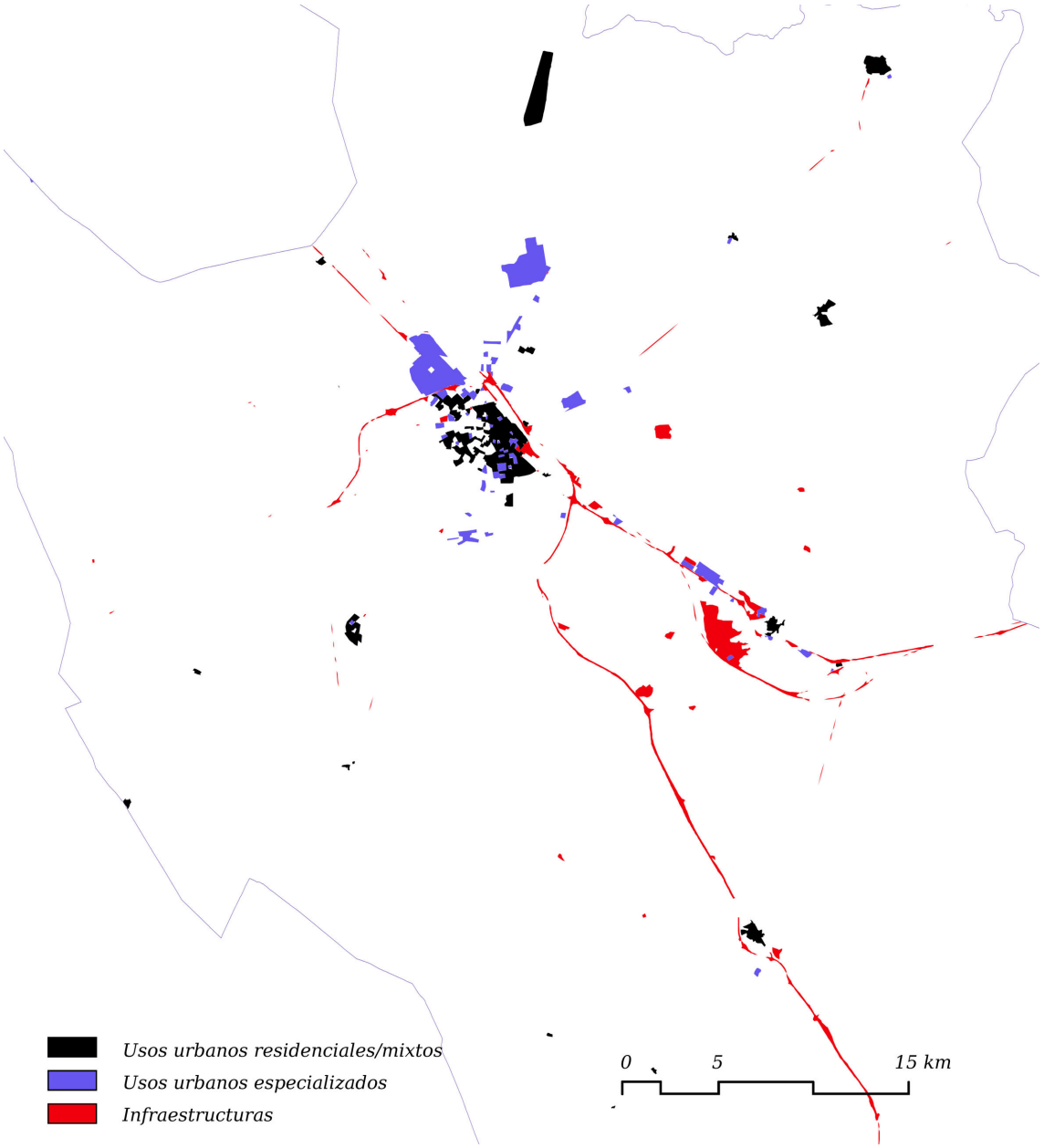

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

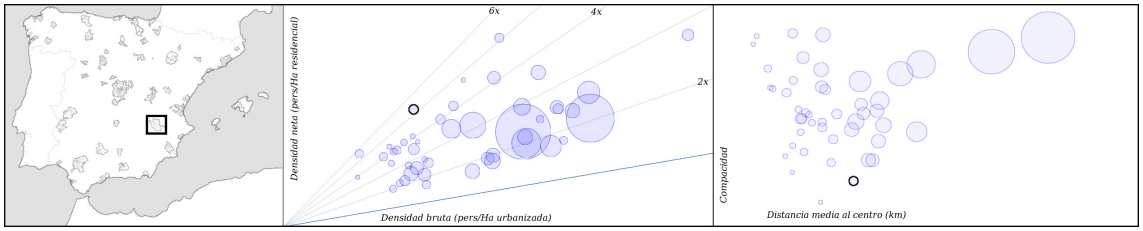
Cuadro A.28: Área Urbana de Albacete

Población	**169.649**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	4
Extensión (km2)	1993,85
Densidad de población (hab/km2)	85,09
Área urbanizada (Ha)	**5.593**
Usos urbanos mixtos	19,09 %
Usos urbanos especializados	23,33 %
Infraestructuras	49,79 %
En Construcción	7,80 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**30,33**
Densidad neta (hab/Ha)	**158,94**
Distancia media al centro (km)	**7,88**
Compacidad	**23,26 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.067,41**
UCS: Mixto: Casco	245,19
UEN: Mixto: Ensanche	563,00
UDS: Mixto: Discontinuo	259,22
Áreas productivas y equipamientos	**1.304,58**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	452,36
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	45,50
IAS: Industrial: Aislado	147,88
TCO: Terciario: comercial y oficinas	56,25
TCH: Terciario: complejo hotelero	13,78
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	160,51
ESN: Equipamiento: sanitario	30,76
ECM: Equipamiento: cementerio	16,23
EDU: Equipamiento: educativo	109,66
EPN: Equipamiento: penitenciario	5,30
ERG: Equipamiento: religioso	16,47
ECL: Equipamiento: cultural	15,08
EDP: Equipamiento: deportivo	131,50
ECG: Equipamiento: campo de golf	65,38
EPU: Equipamiento: parque urbano	37,93
Infraestructuras	**2.784,45**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.033,48
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	367,45
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	88,76
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	7,36
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	234,10
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	35,71
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,54
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	17,04
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**436,39**

Albacete


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

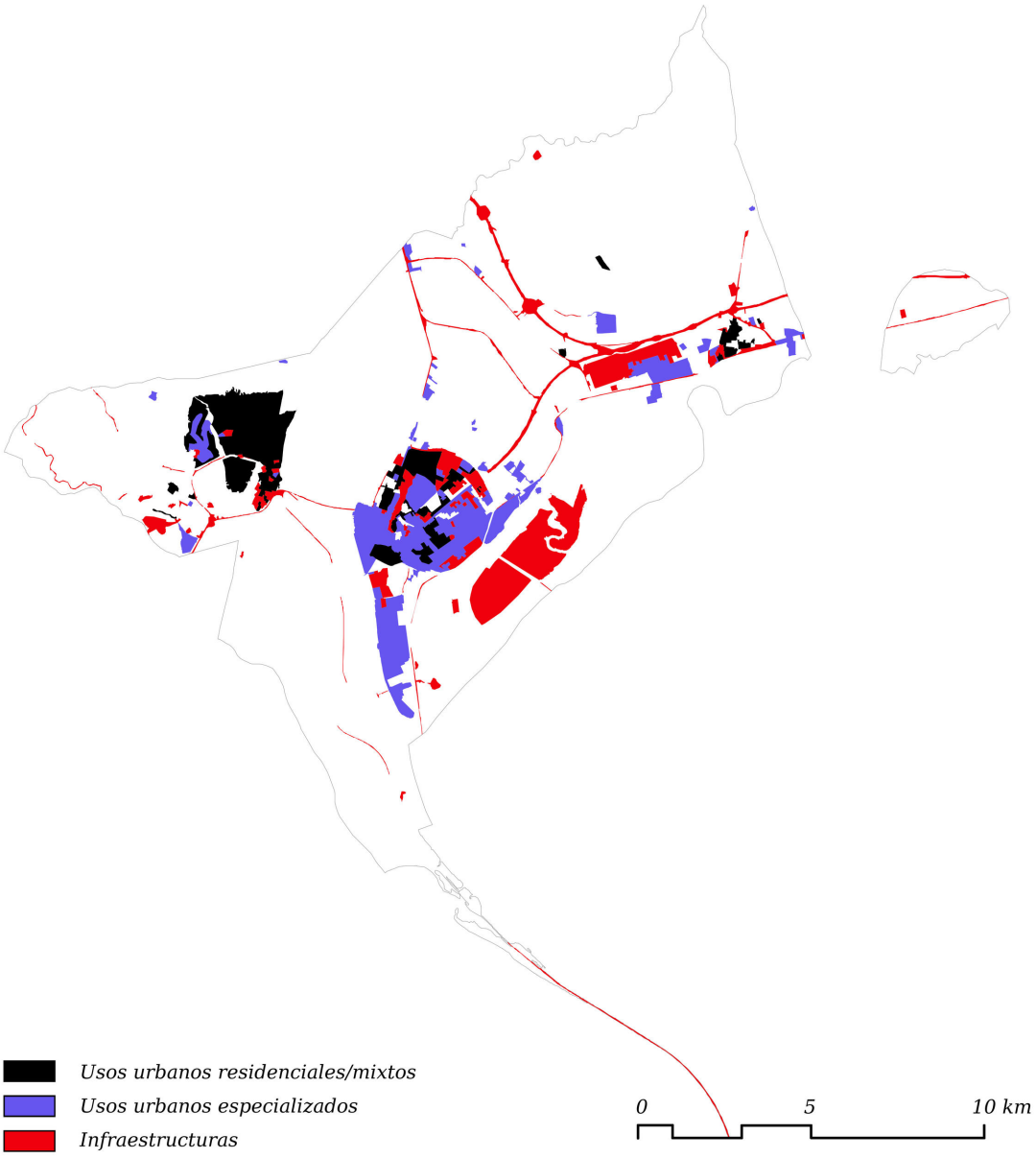

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

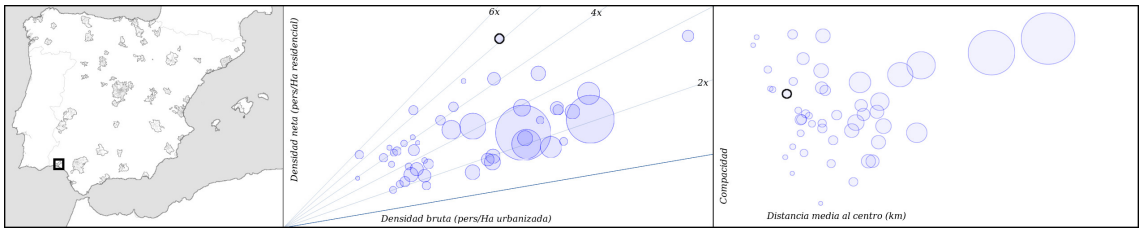
Cuadro A.29: Área Urbana de Huelva

Población	**168.584**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	3
Extensión (km2)	230,48
Densidad de población (hab/km2)	731,45
Área urbanizada (Ha)	**3.355**
Usos urbanos mixtos	19,62 %
Usos urbanos especializados	37,83 %
Infraestructuras	30,84 %
En Construcción	11,71 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**50,26**
Densidad neta (hab/Ha)	**256,17**
Distancia media al centro (km)	**3,88**
Compacidad	**42,54 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**658,09**
UCS: Mixto: Casco	49,60
UEN: Mixto: Ensanche	447,47
UDS: Mixto: Discontinuo	161,03
Áreas productivas y equipamientos	**1.268,85**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	607,47
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	246,31
IAS: Industrial: Aislado	112,63
TCO: Terciario: comercial y oficinas	6,29
TCH: Terciario: complejo hotelero	1,78
TPR: Terciario: parque recreativo	3,18
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	0,00
ESN: Equipamiento: sanitario	37,16
ECM: Equipamiento: cementerio	0,00
EDU: Equipamiento: educativo	6,98
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	7,94
ECL: Equipamiento: cultural	2,61
EDP: Equipamiento: deportivo	106,78
ECG: Equipamiento: campo de golf	50,10
EPU: Equipamiento: parque urbano	79,60
Infraestructuras	**1.034,60**
NRV: Infraestructuras: red viaria	785,72
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	92,59
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	6,73
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	12,89
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	132,04
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	4,63
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**392,96**

Huelva


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

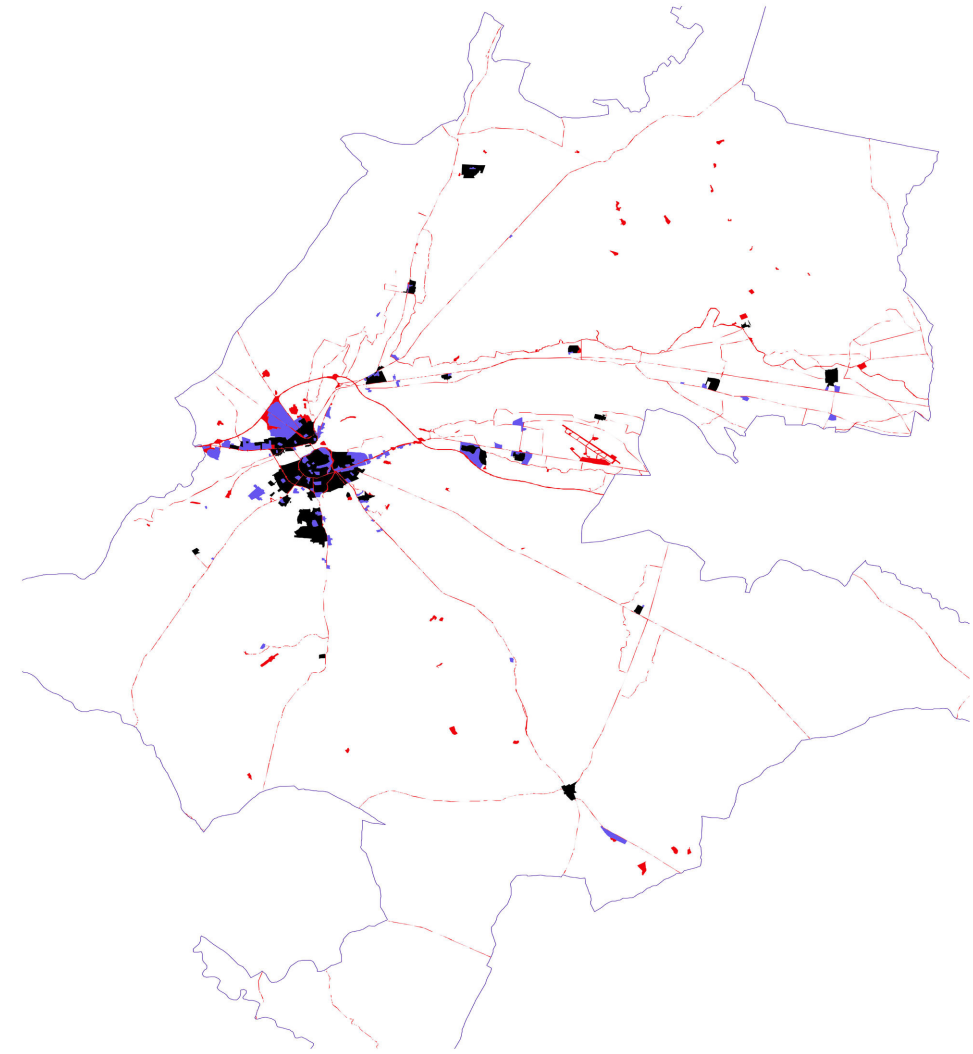

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

Cuadro A.30: Área Urbana de Badajoz

Población	**147.553**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	3
Extensión (km2)	1525,35
Densidad de población (hab/km2)	96,73
Área urbanizada (Ha)	**5.582**
Usos urbanos mixtos	25,44 %
Usos urbanos especializados	15,02 %
Infraestructuras	57,28 %
En Construcción	2,26 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**26,43**
Densidad neta (hab/Ha)	**103,92**
Distancia media al centro (km)	**6,55**
Compacidad	**27,28 %**

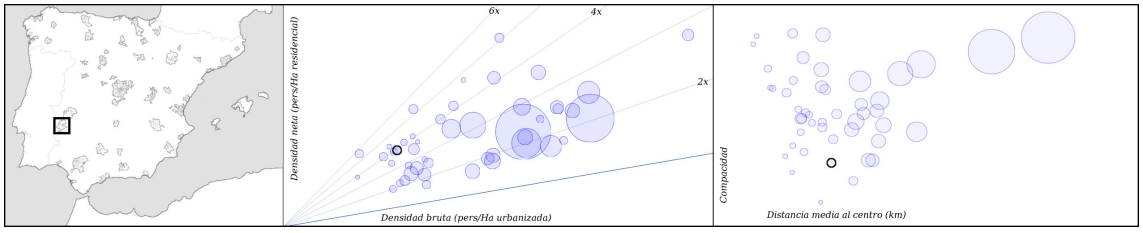
Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.419,83**
UCS: Mixto: Casco	322,60
UEN: Mixto: Ensanche	736,57
UDS: Mixto: Discontinuo	360,66
Áreas productivas y equipamientos	**838,48**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	219,48
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	85,74
IAS: Industrial: Aislado	150,93
TCO: Terciario: comercial y oficinas	29,48
TCH: Terciario: complejo hotelero	11,84
TPR: Terciario: parque recreativo	28,03
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	11,27
ESN: Equipamiento: sanitario	16,65
ECM: Equipamiento: cementerio	11,22
EDU: Equipamiento: educativo	45,33
EPN: Equipamiento: penitenciario	2,85
ERG: Equipamiento: religioso	0,00
ECL: Equipamiento: cultural	31,74
EDP: Equipamiento: deportivo	101,67
ECG: Equipamiento: campo de golf	60,40
EPU: Equipamiento: parque urbano	31,87
Infraestructuras	**3.197,38**
NRV: Infraestructuras: red viaria	2.848,04
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	81,82
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	114,10
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	12,84
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	135,03
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	3,47
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	2,09
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**126,23**

Badajoz



Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras

0 5 15 km

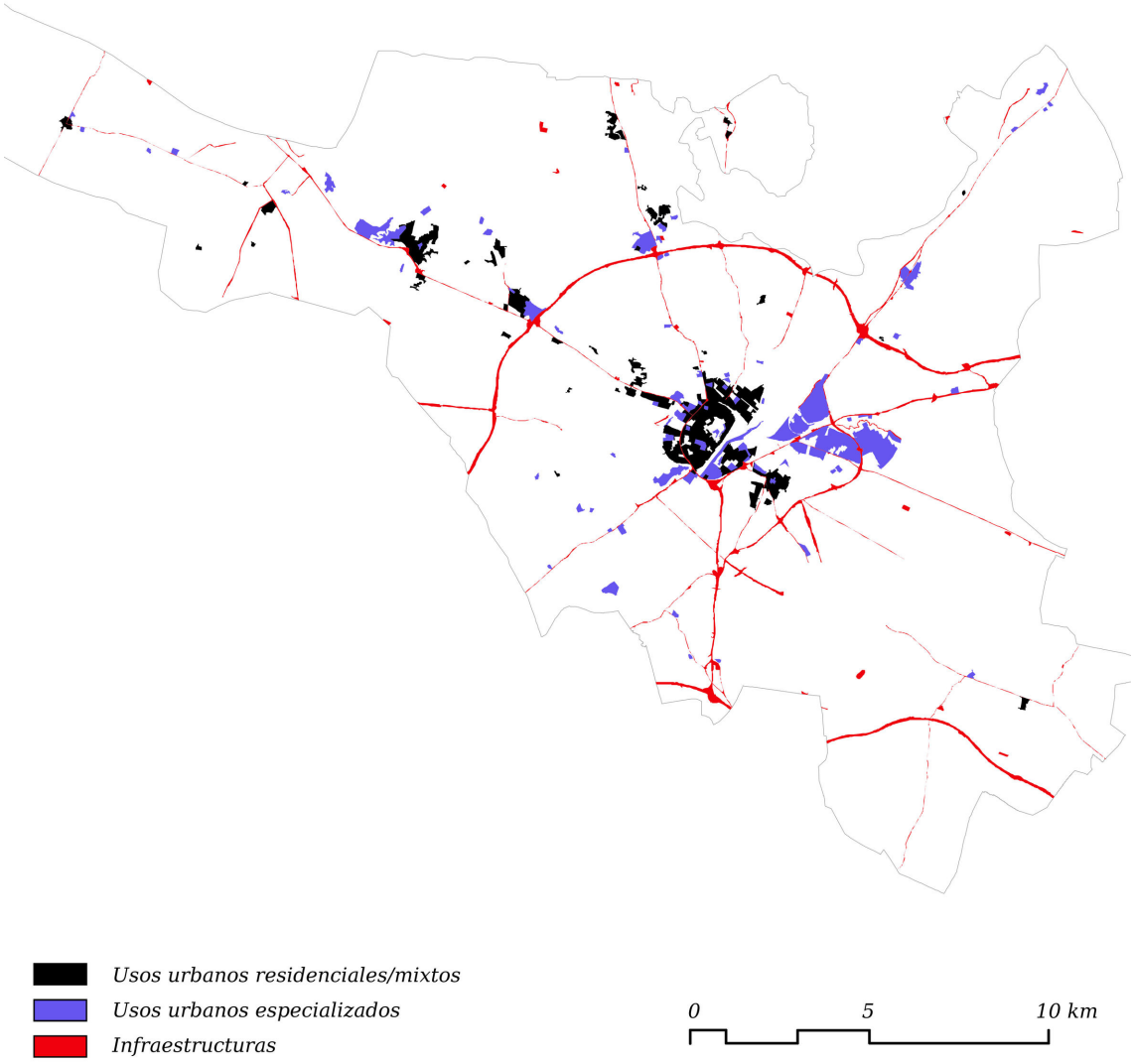


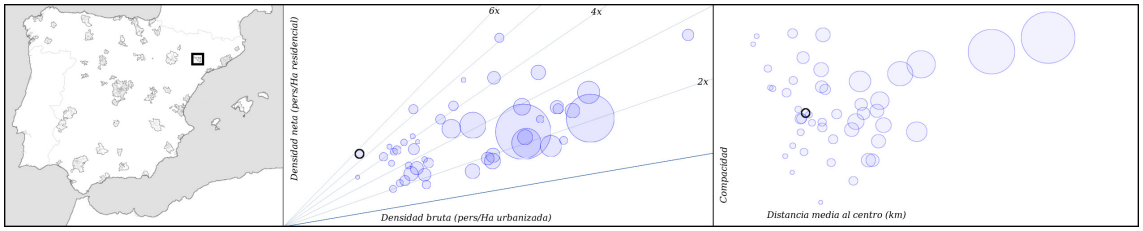
Cuadro A.31: Área Urbana de Lleida

Población	**145.407**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	10
Extensión (km2)	353,04
Densidad de población (hab/km2)	411,87
Área urbanizada (Ha)	**8.200**
Usos urbanos mixtos	17,89 %
Usos urbanos especializados	13,66 %
Infraestructuras	66,34 %
En Construcción	2,11 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**17,73**
Densidad neta (hab/Ha)	**99,13**
Distancia media al centro (km)	**5,02**
Compacidad	**38,13 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.466,80**
UCS: Mixto: Casco	156,93
UEN: Mixto: Ensanche	647,45
UDS: Mixto: Discontinuo	662,42
Áreas productivas y equipamientos	**1.119,84**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	313,34
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	28,52
IAS: Industrial: Aislado	252,06
TCO: Terciario: comercial y oficinas	58,22
TCH: Terciario: complejo hotelero	10,98
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	9,20
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	26,43
ESN: Equipamiento: sanitario	11,20
ECM: Equipamiento: cementerio	15,46
EDU: Equipamiento: educativo	82,31
EPN: Equipamiento: penitenciario	7,61
ERG: Equipamiento: religioso	7,49
ECL: Equipamiento: cultural	10,45
EDP: Equipamiento: deportivo	113,18
ECG: Equipamiento: campo de golf	47,85
EPU: Equipamiento: parque urbano	125,55
Infraestructuras	**5.440,44**
NRV: Infraestructuras: red viaria	4.738,53
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	315,80
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	9,35
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	8,43
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	317,64
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	40,72
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	3,60
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	6,35
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**173,37**

Lleida


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

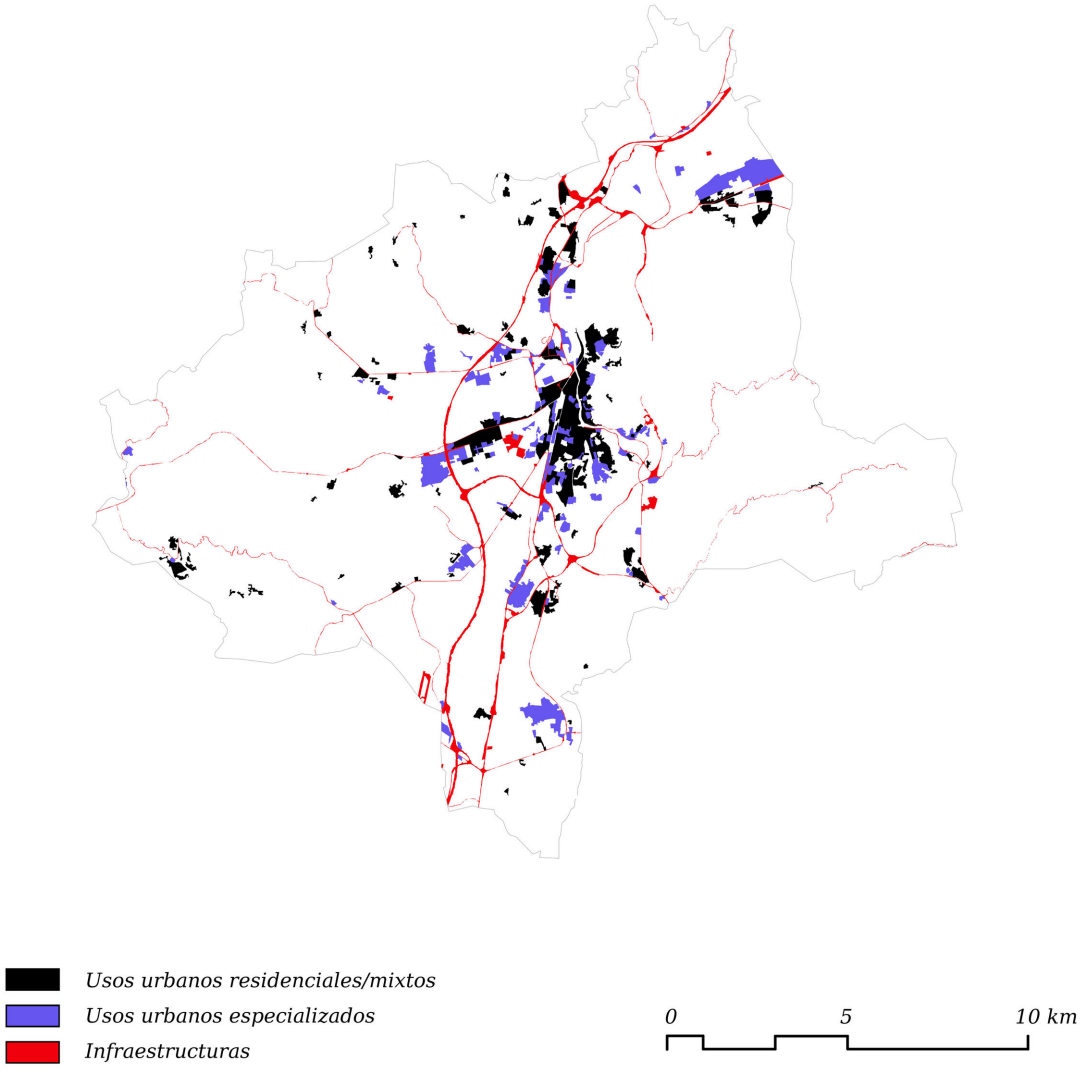

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

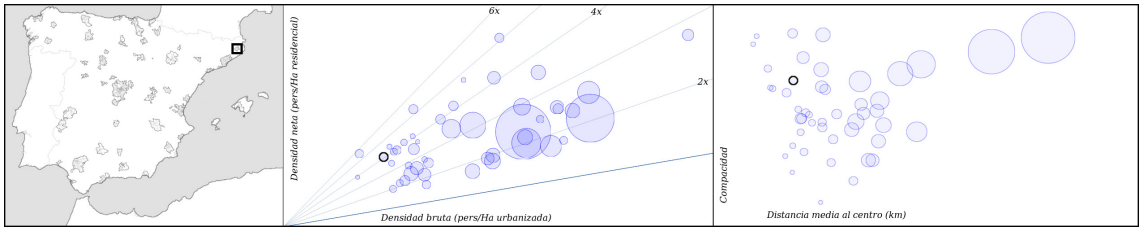
Cuadro A.32: Área Urbana de Girona

Población	**144.404**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	12
Extensión (km2)	256,77
Densidad de población (hab/km2)	562,39
Área urbanizada (Ha)	**6.174**
Usos urbanos mixtos	24,74 %
Usos urbanos especializados	18,12 %
Infraestructuras	54,53 %
En Construcción	2,61 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**23,39**
Densidad neta (hab/Ha)	**94,54**
Distancia media al centro (km)	**4,28**
Compacidad	**45,21 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.527,52**
UCS: Mixto: Casco	192,15
UEN: Mixto: Ensanche	897,04
UDS: Mixto: Discontinuo	438,33
Áreas productivas y equipamientos	**1.118,71**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	494,81
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	39,27
IAS: Industrial: Aislado	118,49
TCO: Terciario: comercial y oficinas	41,45
TCH: Terciario: complejo hotelero	5,42
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	1,34
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	1,35
ESN: Equipamiento: sanitario	22,06
ECM: Equipamiento: cementerio	9,69
EDU: Equipamiento: educativo	73,12
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,04
ERG: Equipamiento: religioso	2,92
ECL: Equipamiento: cultural	13,61
EDP: Equipamiento: deportivo	104,78
ECG: Equipamiento: campo de golf	45,09
EPU: Equipamiento: parque urbano	144,29
Infraestructuras	**3.366,70**
NRV: Infraestructuras: red viaria	3.226,22
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	58,99
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	60,74
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	11,52
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	4,31
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	4,40
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,53
En Construcción	**161,15**

Girona


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

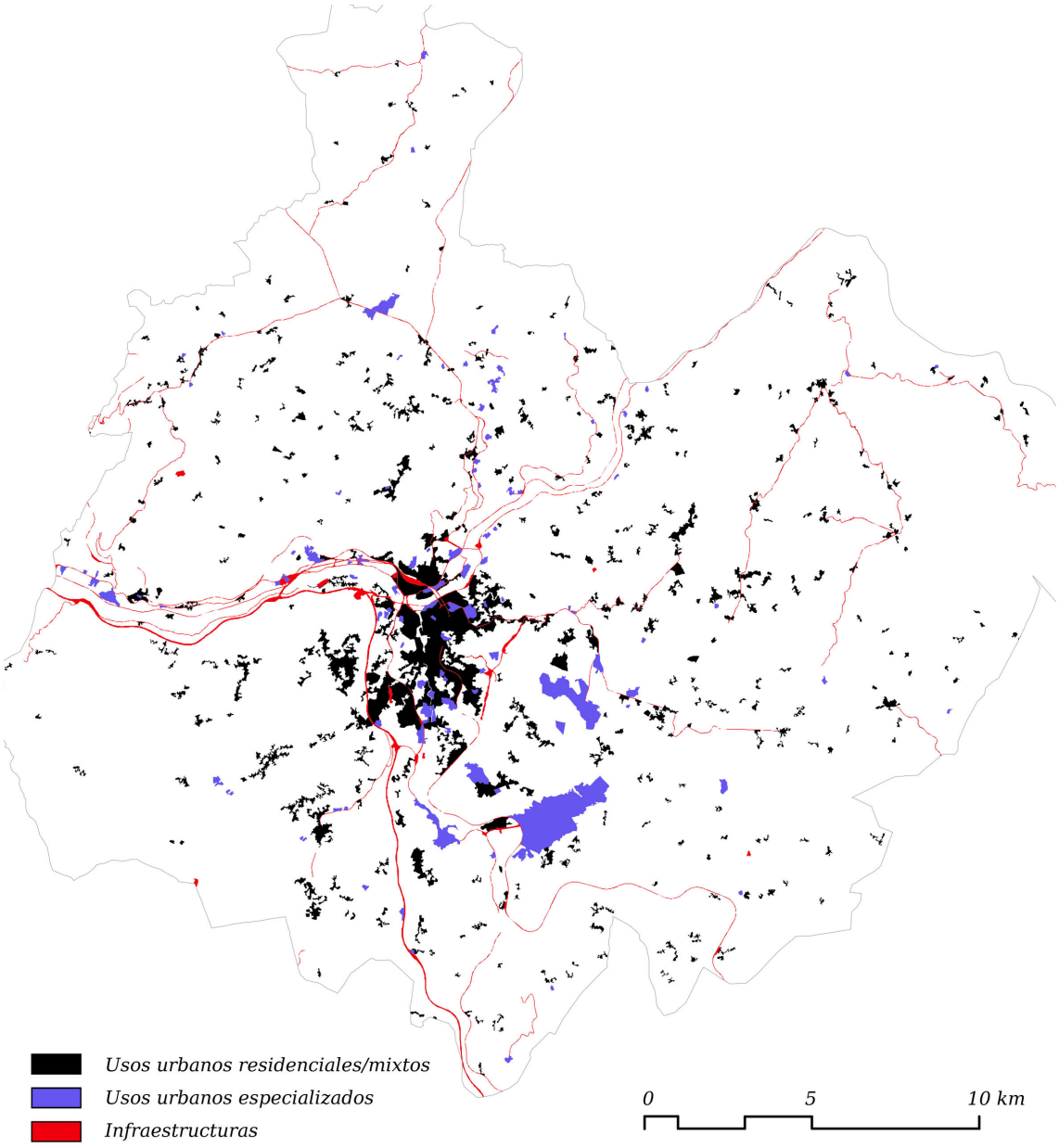

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

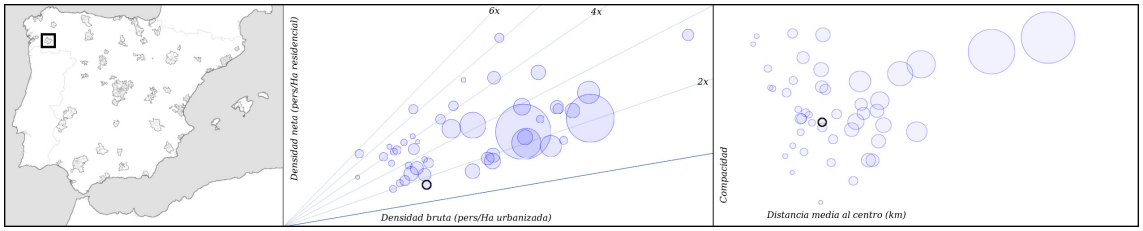
Cuadro A.33: Área Urbana de Ourense

Población	**144.013**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	12
Extensión (km2)	607,38
Densidad de población (hab/km2)	237,11
Área urbanizada (Ha)	**4.320**
Usos urbanos mixtos	58,30 %
Usos urbanos especializados	18,51 %
Infraestructuras	17,26 %
En Construcción	5,93 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**33,34**
Densidad neta (hab/Ha)	**57,19**
Distancia media al centro (km)	**6,01**
Compacidad	**36,05 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**2.518,28**
UCS: Mixto: Casco	922,25
UEN: Mixto: Ensanche	494,82
UDS: Mixto: Discontinuo	1.101,21
Áreas productivas y equipamientos	**799,75**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	429,38
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	28,17
IAS: Industrial: Aislado	103,30
TCO: Terciario: comercial y oficinas	6,19
TCH: Terciario: complejo hotelero	6,83
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	18,13
ESN: Equipamiento: sanitario	4,81
ECM: Equipamiento: cementerio	4,99
EDU: Equipamiento: educativo	44,93
EPN: Equipamiento: penitenciario	7,48
ERG: Equipamiento: religioso	24,89
ECL: Equipamiento: cultural	0,00
EDP: Equipamiento: deportivo	111,03
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	9,61
Infraestructuras	**745,38**
NRV: Infraestructuras: red viaria	611,08
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	124,75
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	2,38
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	6,17
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	1,01
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**256,18**

Ourense


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

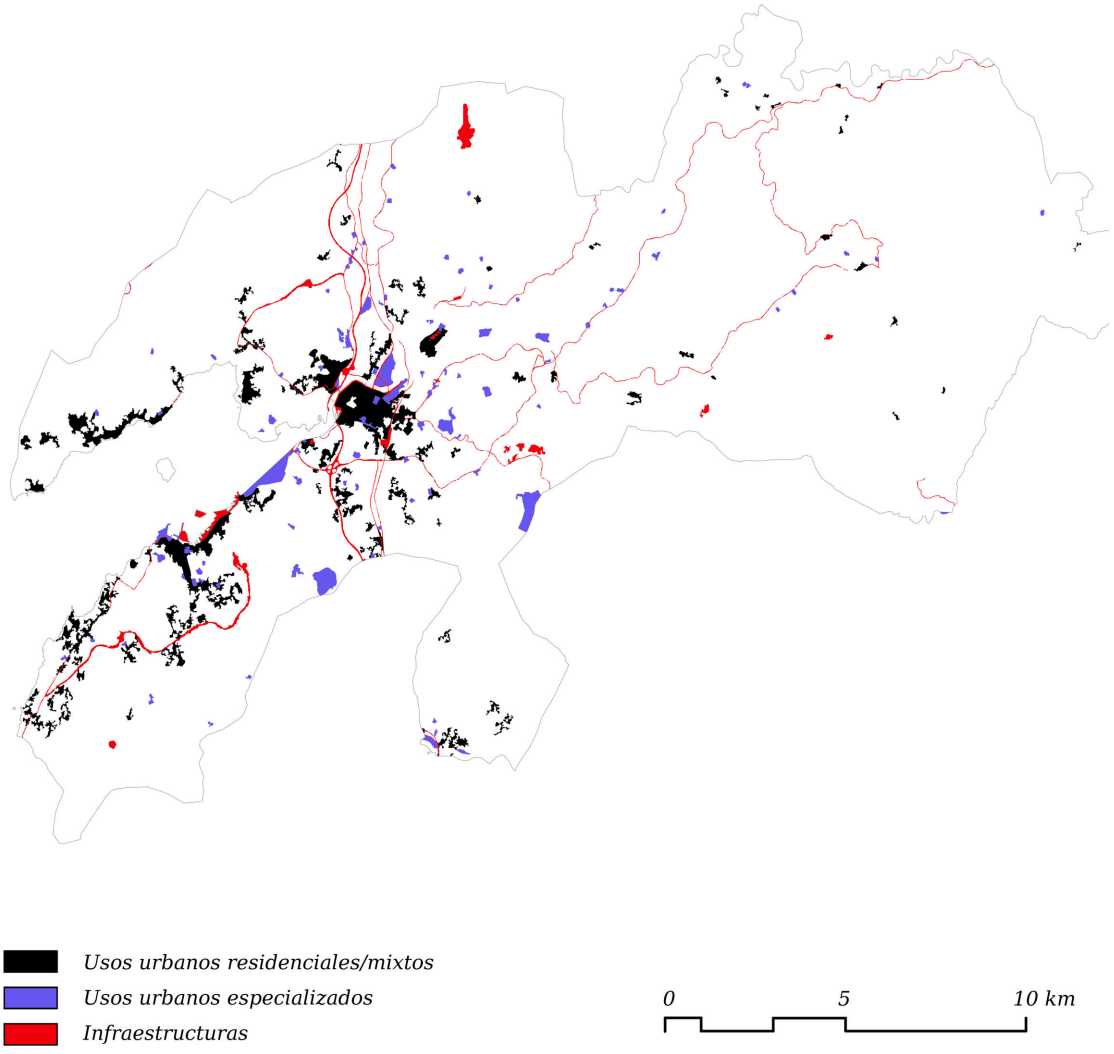

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

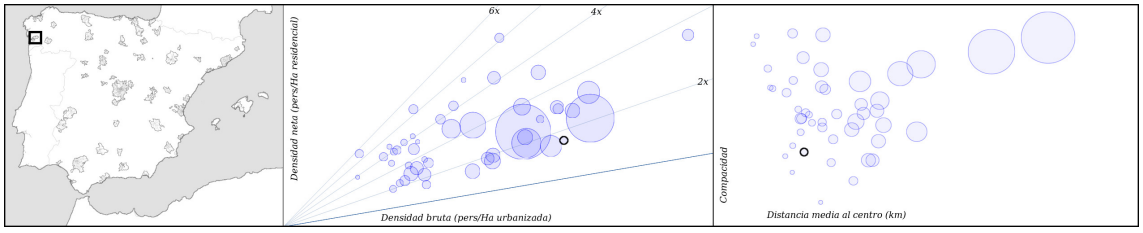
Cuadro A.34: Área Urbana de Pontevedra

Población	**126.095**
Nº de subáreas	2
Nº de municipios	4
Extensión (km2)	323,57
Densidad de población (hab/km2)	389,70
Área urbanizada (Ha)	**1.933**
Usos urbanos mixtos	55,68 %
Usos urbanos especializados	21,66 %
Infraestructuras	16,88 %
En Construcción	5,78 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**65,24**
Densidad neta (hab/Ha)	**117,16**
Distancia media al centro (km)	**4,92**
Compacidad	**29,56 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.076,23**
UCS: Mixto: Casco	278,29
UEN: Mixto: Ensanche	259,02
UDS: Mixto: Discontinuo	538,92
Áreas productivas y equipamientos	**418,68**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	50,15
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	0,00
IAS: Industrial: Aislado	111,60
TCO: Terciario: comercial y oficinas	28,18
TCH: Terciario: complejo hotelero	0,00
TPR: Terciario: parque recreativo	1,43
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	67,64
ESN: Equipamiento: sanitario	3,21
ECM: Equipamiento: cementerio	18,81
EDU: Equipamiento: educativo	58,63
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	3,44
ECL: Equipamiento: cultural	0,00
EDP: Equipamiento: deportivo	69,98
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	5,61
Infraestructuras	**326,17**
NRV: Infraestructuras: red viaria	205,05
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	36,88
NPO: Infraestructuras: puertos	79,27
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	1,48
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	0,00
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	3,50
En Construcción	**111,63**

Pontevedra


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

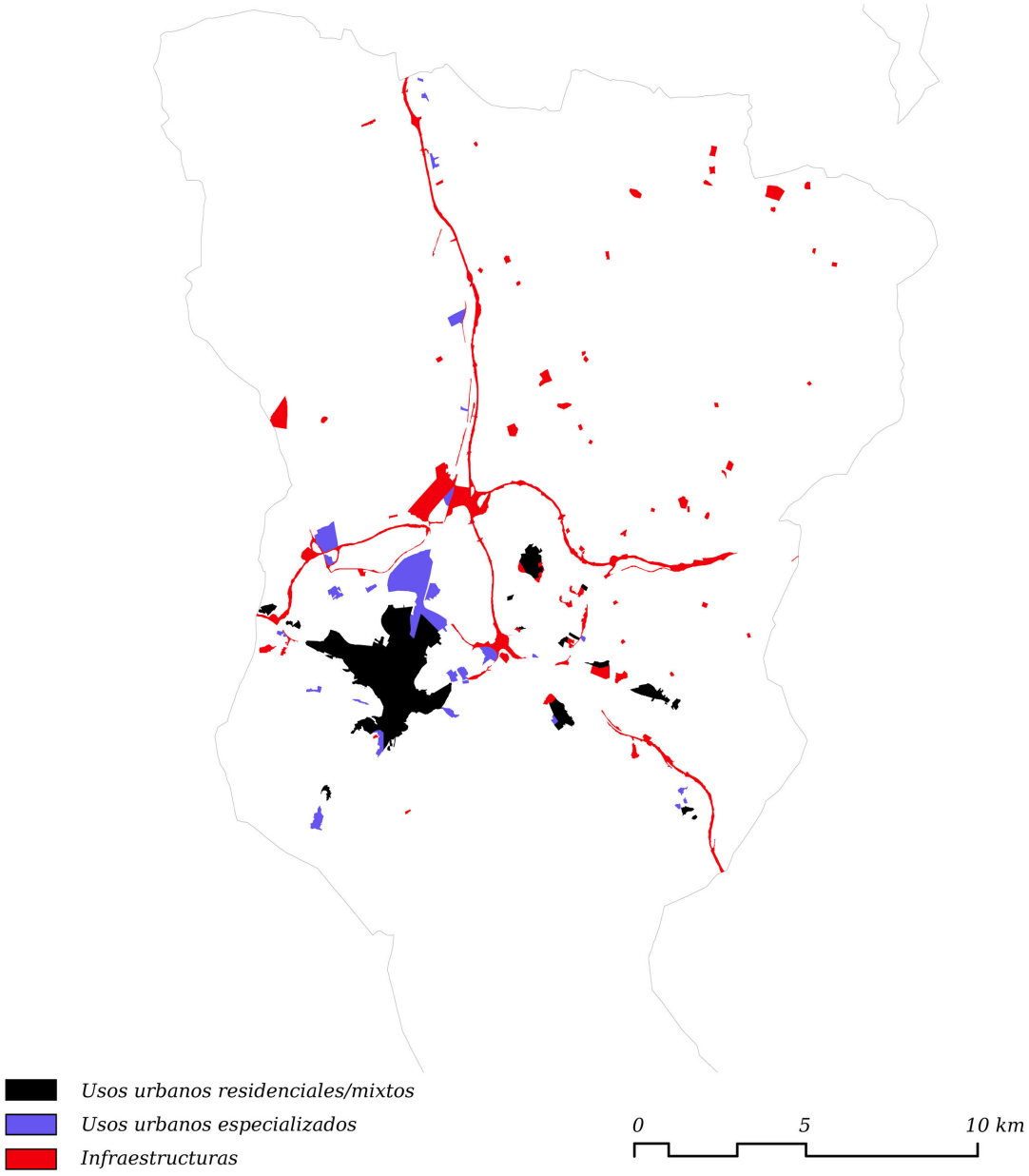

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

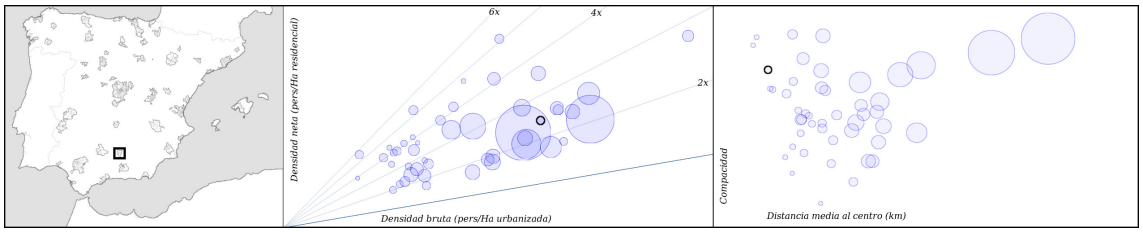
Cuadro A.35: Área Urbana de Jaén

Población	**120.070**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	2
Extensión (km2)	462,73
Densidad de población (hab/km2)	259,48
Área urbanizada (Ha)	**2.008**
Usos urbanos mixtos	41,01 %
Usos urbanos especializados	20,26 %
Infraestructuras	28,80 %
En Construcción	9,92 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**59,79**
Densidad neta (hab/Ha)	**145,80**
Distancia media al centro (km)	**2,76**
Compacidad	**47,89 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**823,53**
UCS: Mixto: Casco	177,53
UEN: Mixto: Ensanche	443,28
UDS: Mixto: Discontinuo	202,73
Áreas productivas y equipamientos	**406,94**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	197,57
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	23,05
IAS: Industrial: Aislado	68,85
TCO: Terciario: comercial y oficinas	18,21
TCH: Terciario: complejo hotelero	15,92
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	0,00
ESN: Equipamiento: sanitario	17,06
ECM: Equipamiento: cementerio	6,76
EDU: Equipamiento: educativo	30,73
EPN: Equipamiento: penitenciario	13,24
ERG: Equipamiento: religioso	0,00
ECL: Equipamiento: cultural	3,79
EDP: Equipamiento: deportivo	11,77
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	0,00
Infraestructuras	**578,38**
NRV: Infraestructuras: red viaria	511,91
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	22,17
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	2,91
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	9,95
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	1,44
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	30,01
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	0,00
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**199,30**

Jaén


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

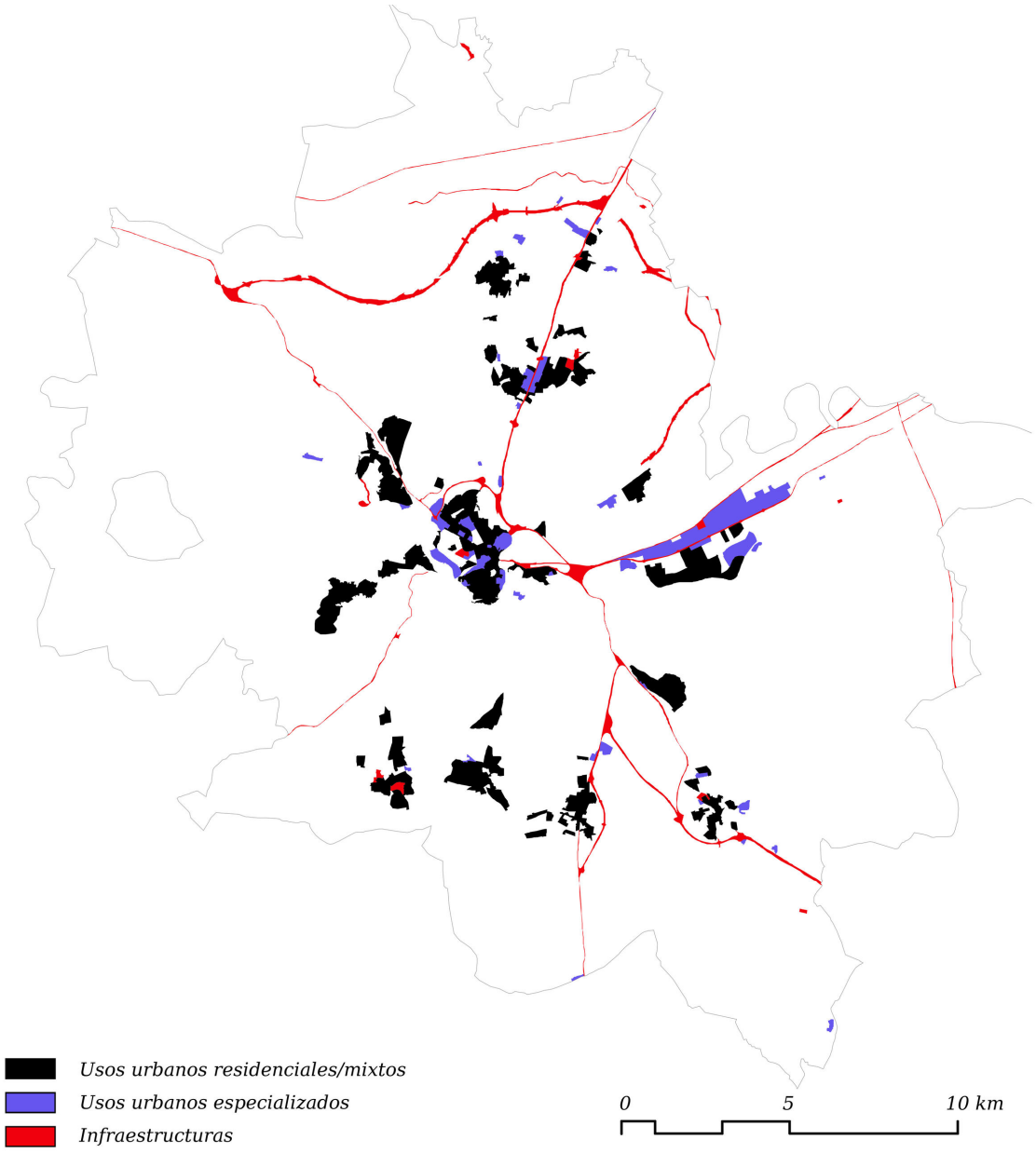

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

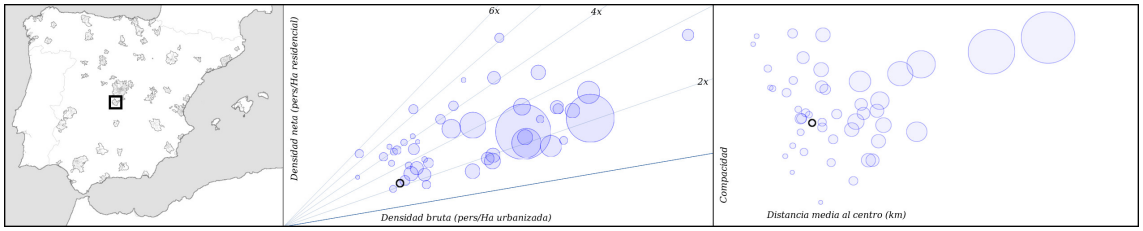
Cuadro A.36: Área Urbana de Toledo

Población	**103.731**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	7
Extensión (km2)	509,91
Densidad de población (hab/km2)	203,43
Área urbanizada (Ha)	**3.816**
Usos urbanos mixtos	46,20 %
Usos urbanos especializados	23,64 %
Infraestructuras	20,43 %
En Construcción	9,73 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**27,18**
Densidad neta (hab/Ha)	**58,83**
Distancia media al centro (km)	**5,40**
Compacidad	**35,93 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.763,19**
UCS: Mixto: Casco	235,29
UEN: Mixto: Ensanche	724,37
UDS: Mixto: Discontinuo	803,53
Áreas productivas y equipamientos	**902,05**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	233,21
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	37,88
IAS: Industrial: Aislado	111,25
TCO: Terciario: comercial y oficinas	72,93
TCH: Terciario: complejo hotelero	24,97
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	14,64
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	70,98
ESN: Equipamiento: sanitario	36,46
ECM: Equipamiento: cementerio	16,00
EDU: Equipamiento: educativo	70,56
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	21,09
ECL: Equipamiento: cultural	19,22
EDP: Equipamiento: deportivo	74,03
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	98,83
Infraestructuras	**779,55**
NRV: Infraestructuras: red viaria	601,84
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	106,54
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	5,67
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	9,89
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	39,26
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,69
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	6,69
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	4,98
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	4,00
En Construcción	**371,27**

Toledo


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

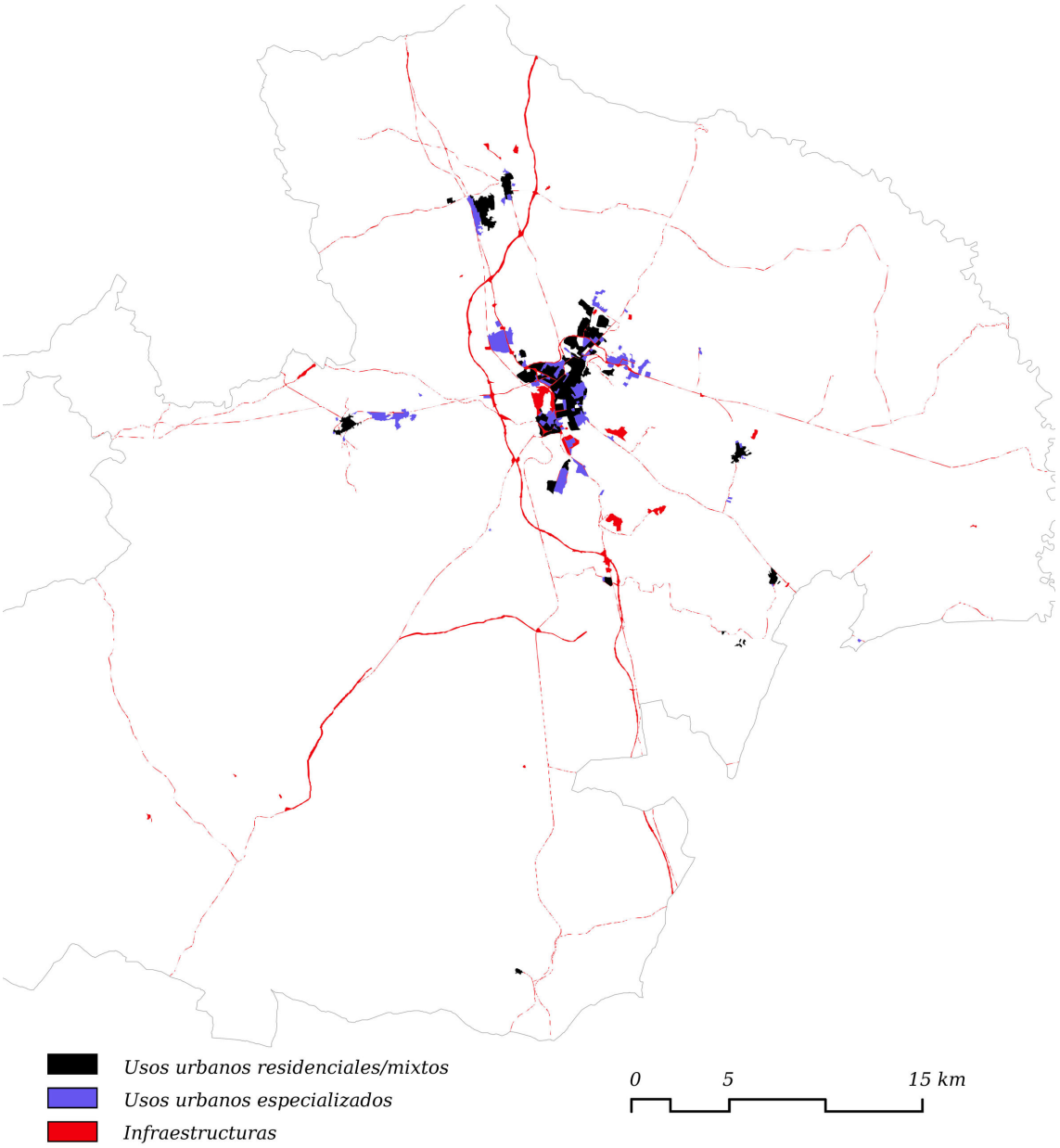

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

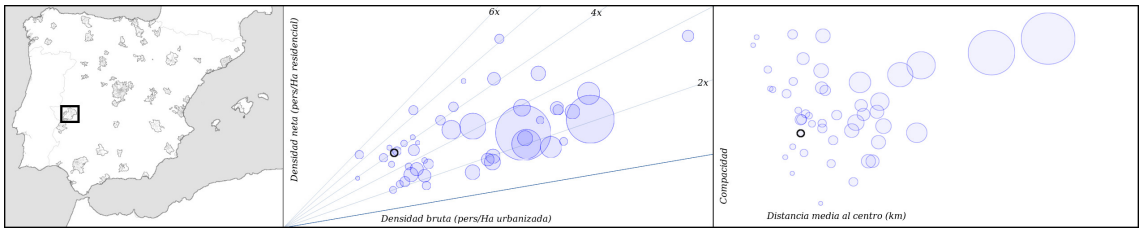
Cuadro A.37: Área Urbana de Caceres

Población	**103.028**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	5
Extensión (km2)	1966,78
Densidad de población (hab/km2)	52,38
Área urbanizada (Ha)	**4.003**
Usos urbanos mixtos	25,31 %
Usos urbanos especializados	19,73 %
Infraestructuras	43,26 %
En Construcción	11,70 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**25,74**
Densidad neta (hab/Ha)	**101,70**
Distancia media al centro (km)	**4,72**
Compacidad	**33,86 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.013,08**
UCS: Mixto: Casco	178,47
UEN: Mixto: Ensanche	630,69
UDS: Mixto: Discontinuo	203,91
Áreas productivas y equipamientos	**789,91**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	207,80
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	66,49
IAS: Industrial: Aislado	57,42
TCO: Terciario: comercial y oficinas	32,78
TCH: Terciario: complejo hotelero	17,98
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	4,08
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	59,05
ESN: Equipamiento: sanitario	12,77
ECM: Equipamiento: cementerio	5,07
EDU: Equipamiento: educativo	88,98
EPN: Equipamiento: penitenciario	9,11
ERG: Equipamiento: religioso	2,09
ECL: Equipamiento: cultural	12,93
EDP: Equipamiento: deportivo	140,29
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	73,06
Infraestructuras	**1.731,43**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.497,61
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	216,31
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	12,58
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	4,93
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**468,23**

Caceres


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
15 km

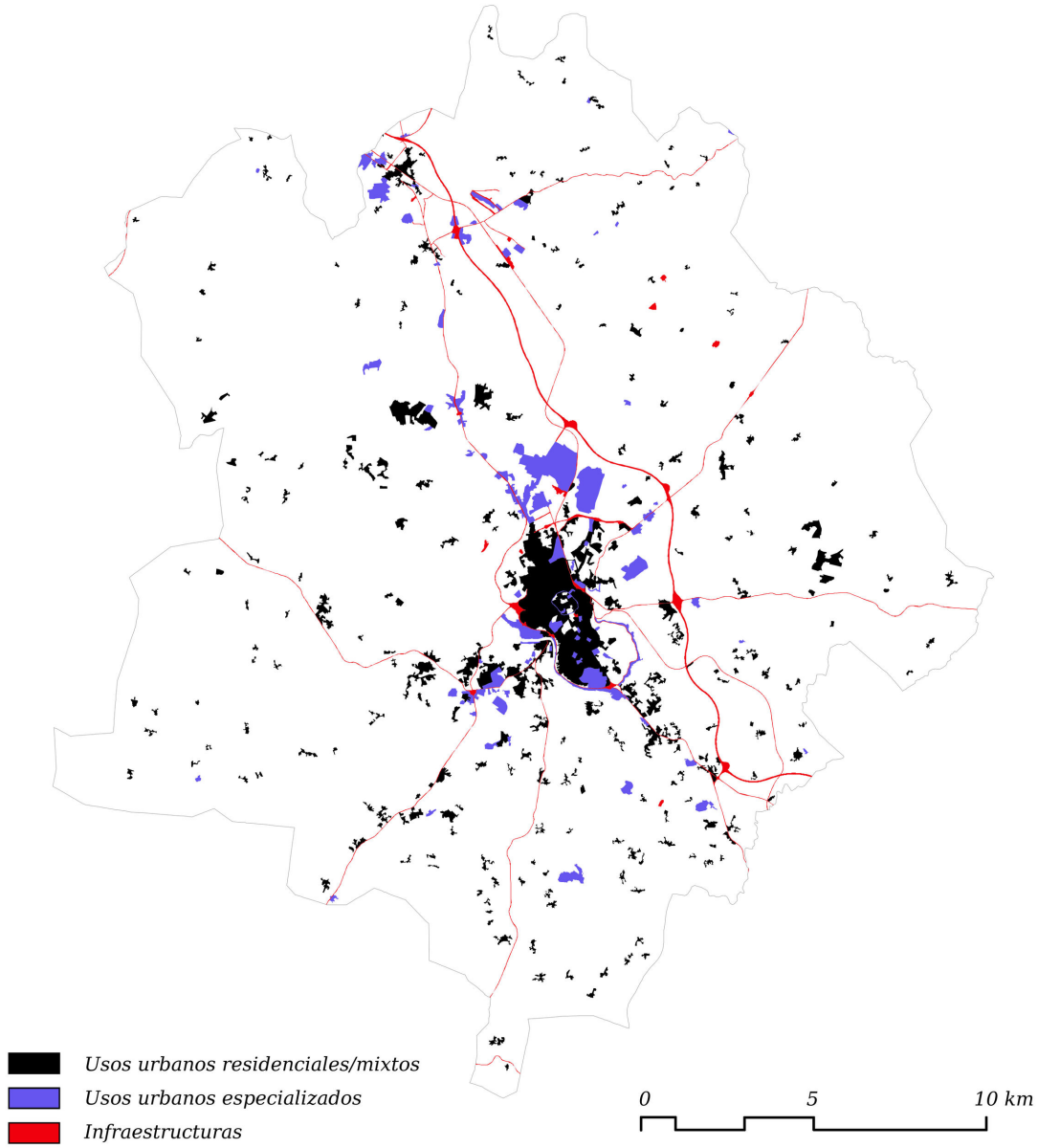

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

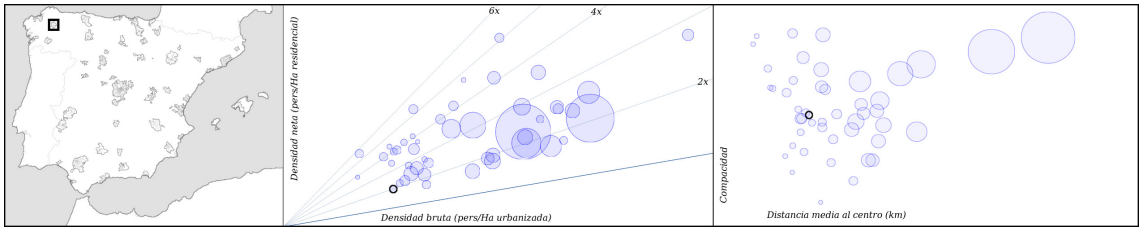
Cuadro A.38: Área Urbana de Lugo

Población	**99.813**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	3
Extensión (km2)	469,15
Densidad de población (hab/km2)	212,75
Área urbanizada (Ha)	**3.911**
Usos urbanos mixtos	50,03 %
Usos urbanos especializados	20,29 %
Infraestructuras	27,03 %
En Construcción	2,65 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**25,52**
Densidad neta (hab/Ha)	**51,02**
Distancia media al centro (km)	**5,22**
Compacidad	**37,78 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.956,42**
UCS: Mixto: Casco	706,44
UEN: Mixto: Ensanche	518,22
UDS: Mixto: Discontinuo	731,76
Áreas productivas y equipamientos	**793,66**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	232,99
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	52,79
IAS: Industrial: Aislado	154,88
TCO: Terciario: comercial y oficinas	14,65
TCH: Terciario: complejo hotelero	5,27
TPR: Terciario: parque recreativo	12,98
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	84,60
ESN: Equipamiento: sanitario	6,71
ECM: Equipamiento: cementerio	13,54
EDU: Equipamiento: educativo	52,41
EPN: Equipamiento: penitenciario	4,81
ERG: Equipamiento: religioso	4,45
ECL: Equipamiento: cultural	8,41
EDP: Equipamiento: deportivo	68,91
ECG: Equipamiento: campo de golf	20,56
EPU: Equipamiento: parque urbano	55,69
Infraestructuras	**1.057,04**
NRV: Infraestructuras: red viaria	940,31
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	105,16
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	4,76
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	6,82
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	0,00
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**103,52**

Lugo


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

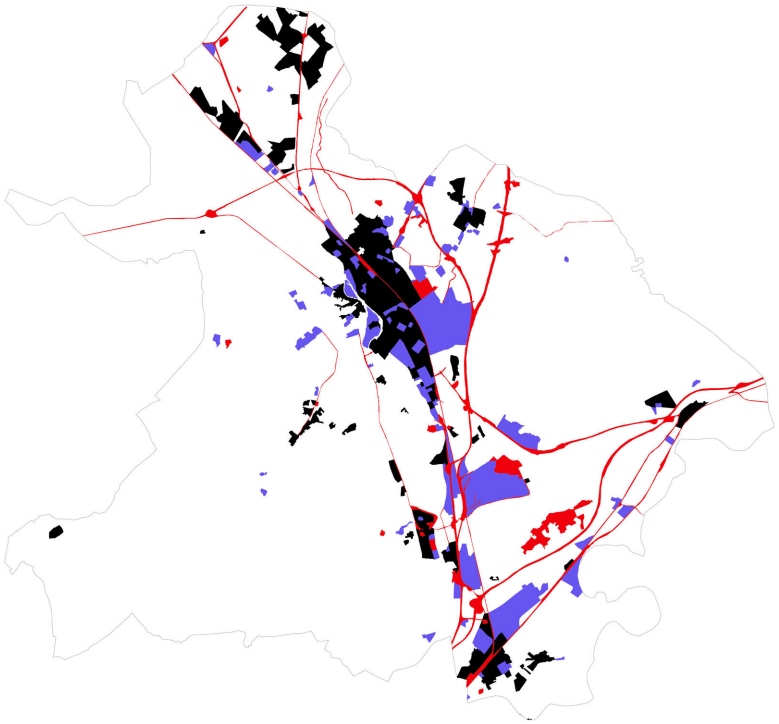

Densidad neta (pers/Ha residencial)
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
6x
4x
2x
Compacidad
Distancia media al centro (km)

Cuadro A.39: Área Urbana de Palencia

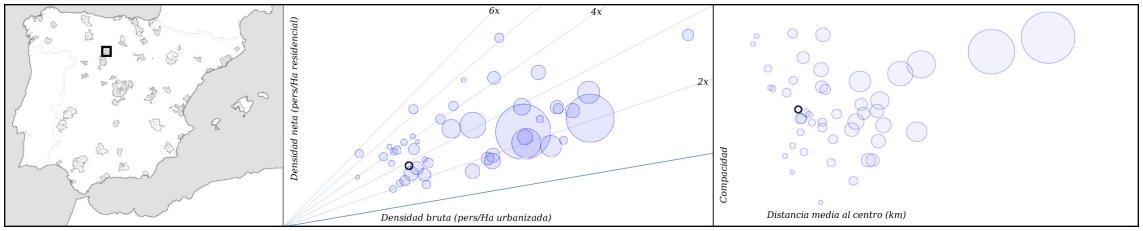
Población	**96.526**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	6
Extensión (km2)	224,64
Densidad de población (hab/km2)	429,69
Área urbanizada (Ha)	**3.300**
Usos urbanos mixtos	35,28 %
Usos urbanos especializados	32,57 %
Infraestructuras	26,03 %
En Construcción	6,12 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**29,25**
Densidad neta (hab/Ha)	**82,90**
Distancia media al centro (km)	**4,58**
Compacidad	**38,85 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**1.164,37**
UCS: Mixto: Casco	168,67
UEN: Mixto: Ensanche	561,91
UDS: Mixto: Discontinuo	433,79
Áreas productivas y equipamientos	**1.074,68**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	425,73
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	76,89
IAS: Industrial: Aislado	310,96
TCO: Terciario: comercial y oficinas	10,89
TCH: Terciario: complejo hotelero	5,52
TPR: Terciario: parque recreativo	3,87
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	3,02
ESN: Equipamiento: sanitario	36,40
ECM: Equipamiento: cementerio	13,10
EDU: Equipamiento: educativo	49,12
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	3,82
ECL: Equipamiento: cultural	11,16
EDP: Equipamiento: deportivo	58,90
ECG: Equipamiento: campo de golf	27,62
EPU: Equipamiento: parque urbano	37,68
Infraestructuras	**858,94**
NRV: Infraestructuras: red viaria	531,47
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	188,16
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	5,97
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	48,60
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	78,92
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	4,13
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	1,68
En Construcción	**201,93**

Palencia



Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

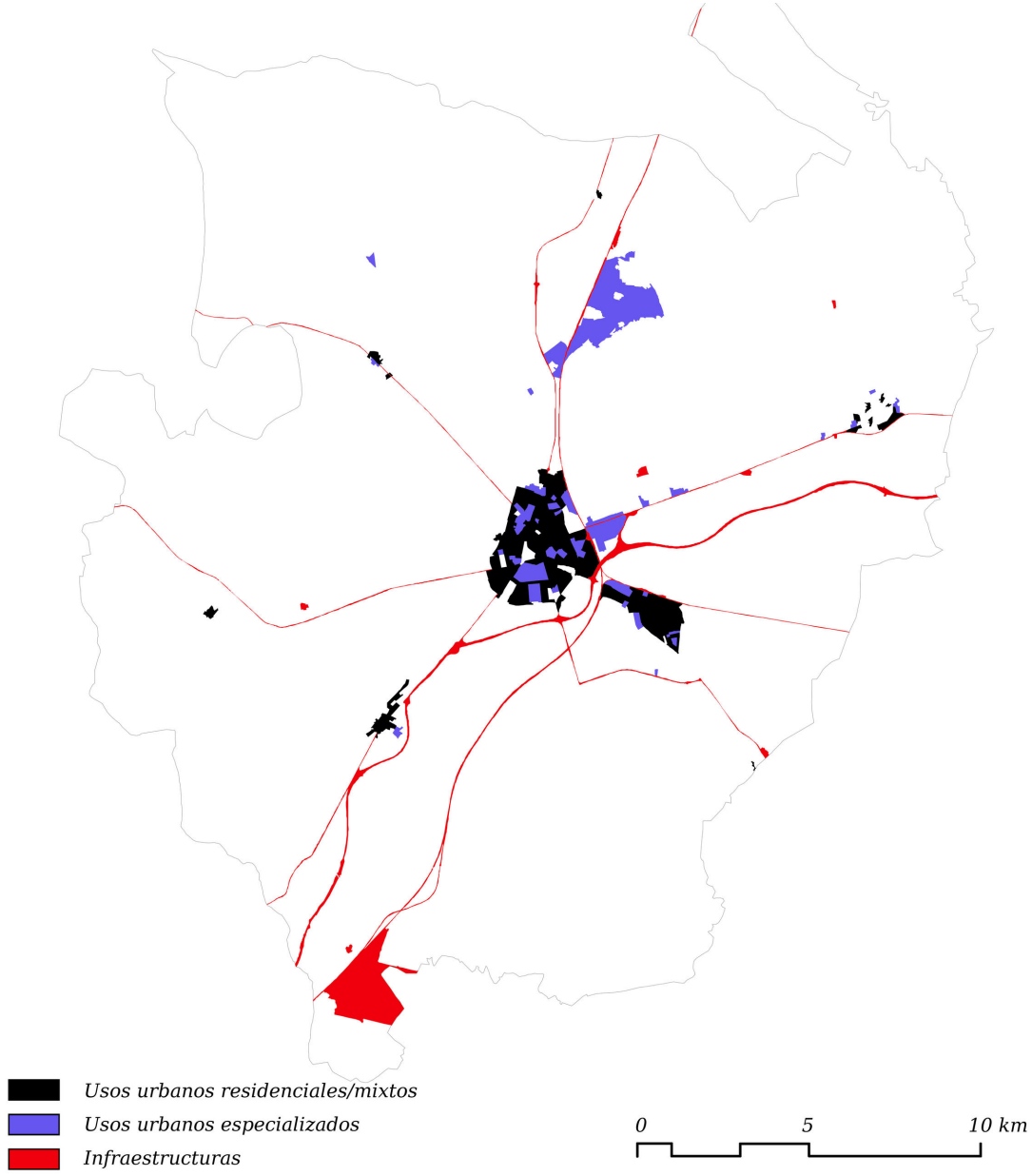

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

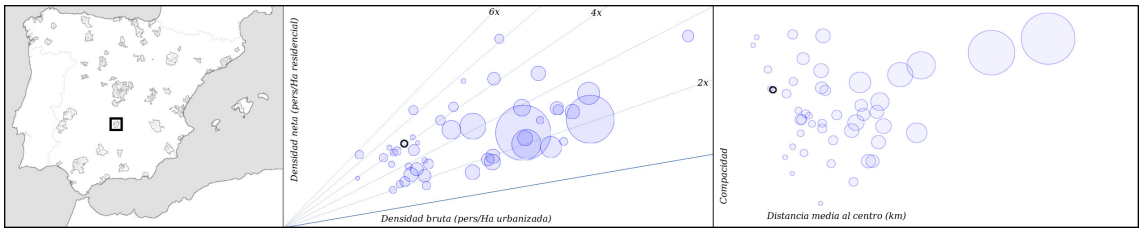
Cuadro A.40: Área Urbana de Ciudad Real

Población	**86.346**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	4
Extensión (km2)	531,94
Densidad de población (hab/km2)	162,32
Área urbanizada (Ha)	**3.077**
Usos urbanos mixtos	24,52 %
Usos urbanos especializados	15,99 %
Infraestructuras	19,95 %
En Construcción	39,55 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**28,07**
Densidad neta (hab/Ha)	**114,46**
Distancia media al centro (km)	**3,05**
Compacidad	**43,50 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**754,39**
UCS: Mixto: Casco	324,61
UEN: Mixto: Ensanche	409,82
UDS: Mixto: Discontinuo	19,96
Áreas productivas y equipamientos	**491,82**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	101,82
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	17,23
IAS: Industrial: Aislado	102,33
TCO: Terciario: comercial y oficinas	18,73
TCH: Terciario: complejo hotelero	2,86
TPR: Terciario: parque recreativo	1,46
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	10,53
ESN: Equipamiento: sanitario	38,32
ECM: Equipamiento: cementerio	11,81
EDU: Equipamiento: educativo	64,76
EPN: Equipamiento: penitenciario	0,00
ERG: Equipamiento: religioso	16,36
ECL: Equipamiento: cultural	13,88
EDP: Equipamiento: deportivo	48,06
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	43,68
Infraestructuras	**613,69**
NRV: Infraestructuras: red viaria	372,99
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	212,74
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	11,39
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	8,82
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	3,76
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	3,99
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**1.216,66**

Ciudad Real


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

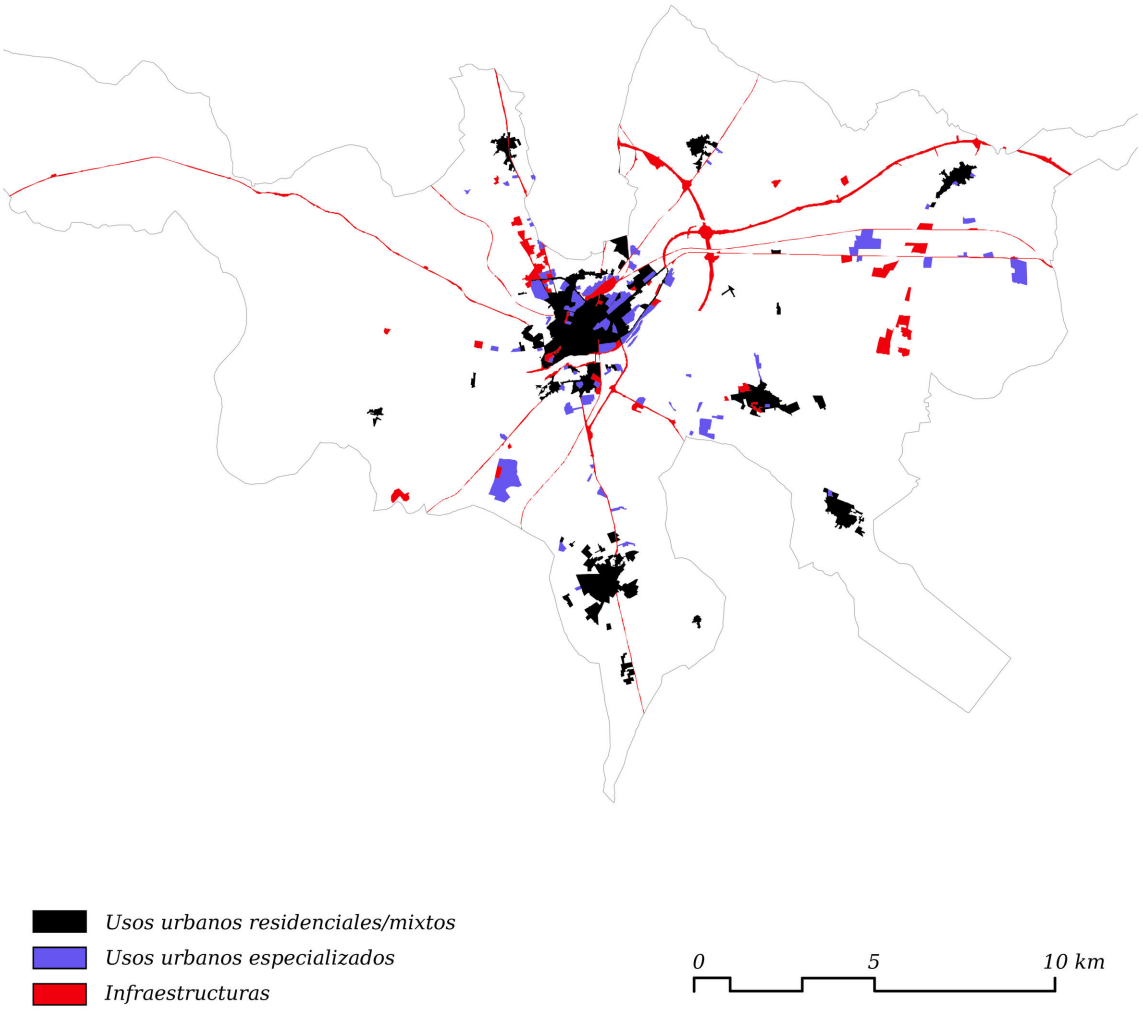

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

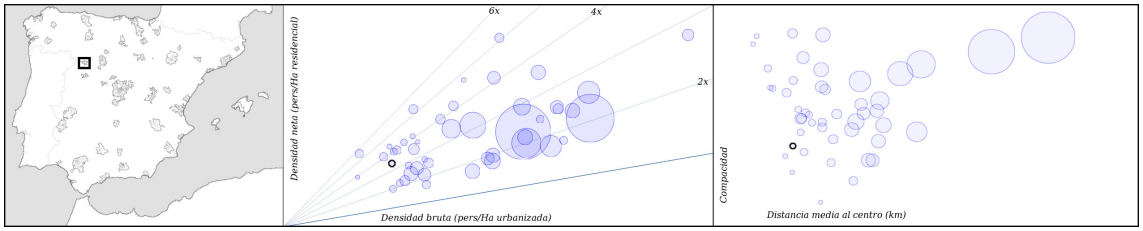
Cuadro A.41: Área Urbana de Zamora

Población	**73.915**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	7
Extensión (km2)	290,46
Densidad de población (hab/km2)	254,48
Área urbanizada (Ha)	**2.933**
Usos urbanos mixtos	29,23 %
Usos urbanos especializados	12,36 %
Infraestructuras	49,53 %
En Construcción	8,89 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**25,20**
Densidad neta (hab/Ha)	**86,21**
Distancia media al centro (km)	**4,25**
Compacidad	**30,93 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**857,35**
UCS: Mixto: Casco	192,75
UEN: Mixto: Ensanche	468,26
UDS: Mixto: Discontinuo	196,34
Áreas productivas y equipamientos	**362,39**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	86,43
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	38,51
IAS: Industrial: Aislado	75,50
TCO: Terciario: comercial y oficinas	19,49
TCH: Terciario: complejo hotelero	8,23
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	1,00
ESN: Equipamiento: sanitario	17,71
ECM: Equipamiento: cementerio	8,46
EDU: Equipamiento: educativo	41,77
EPN: Equipamiento: penitenciario	2,63
ERG: Equipamiento: religioso	6,90
ECL: Equipamiento: cultural	1,03
EDP: Equipamiento: deportivo	29,43
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	25,32
Infraestructuras	**1.452,64**
NRV: Infraestructuras: red viaria	1.248,03
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	153,14
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	4,26
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	1,17
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	33,52
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	9,35
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	3,17
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**260,74**

Zamora


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

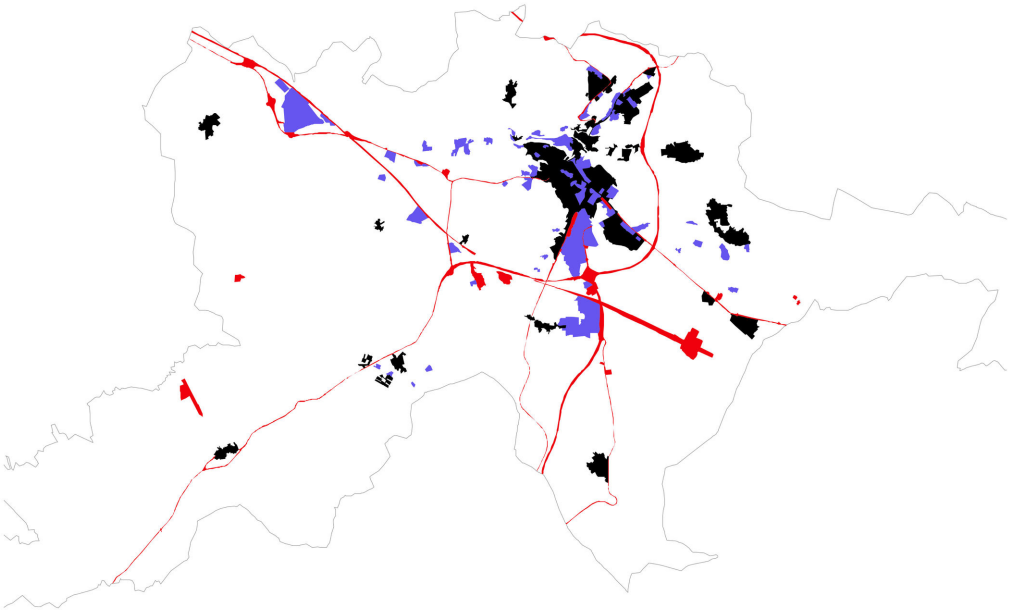

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

Cuadro A.42: Área Urbana de Segovia

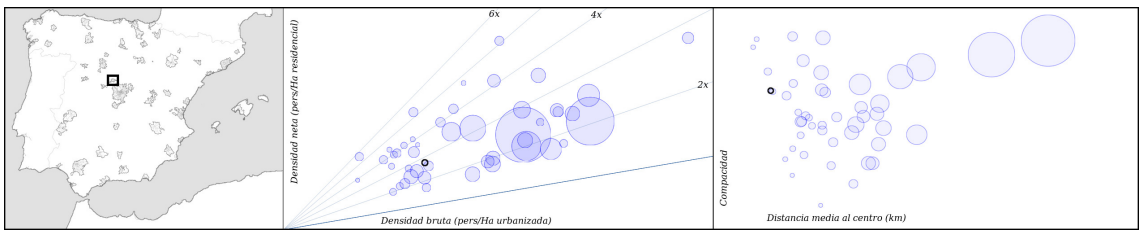
Población	**64.543**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	5
Extensión (km2)	247,08
Densidad de población (hab/km2)	261,22
Área urbanizada (Ha)	**1.959**
Usos urbanos mixtos	36,23 %
Usos urbanos especializados	21,76 %
Infraestructuras	24,52 %
En Construcción	17,49 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**32,95**
Densidad neta (hab/Ha)	**90,96**
Distancia media al centro (km)	**2,91**
Compacidad	**43,63 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**709,58**
UCS: Mixto: Casco	141,73
UEN: Mixto: Ensanche	370,22
UDS: Mixto: Discontinuo	197,64
Áreas productivas y equipamientos	**426,31**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	159,52
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	38,93
IAS: Industrial: Aislado	57,56
TCO: Terciario: comercial y oficinas	6,43
TCH: Terciario: complejo hotelero	7,00
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	2,55
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	28,39
ESN: Equipamiento: sanitario	12,78
ECM: Equipamiento: cementerio	2,82
EDU: Equipamiento: educativo	19,00
EPN: Equipamiento: penitenciario	15,25
ERG: Equipamiento: religioso	14,42
ECL: Equipamiento: cultural	4,60
EDP: Equipamiento: deportivo	29,21
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	27,86
Infraestructuras	**480,29**
NRV: Infraestructuras: red viaria	414,13
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	28,29
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	19,39
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	6,47
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	2,08
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	4,06
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	5,88
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**342,53**

Segovia



Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

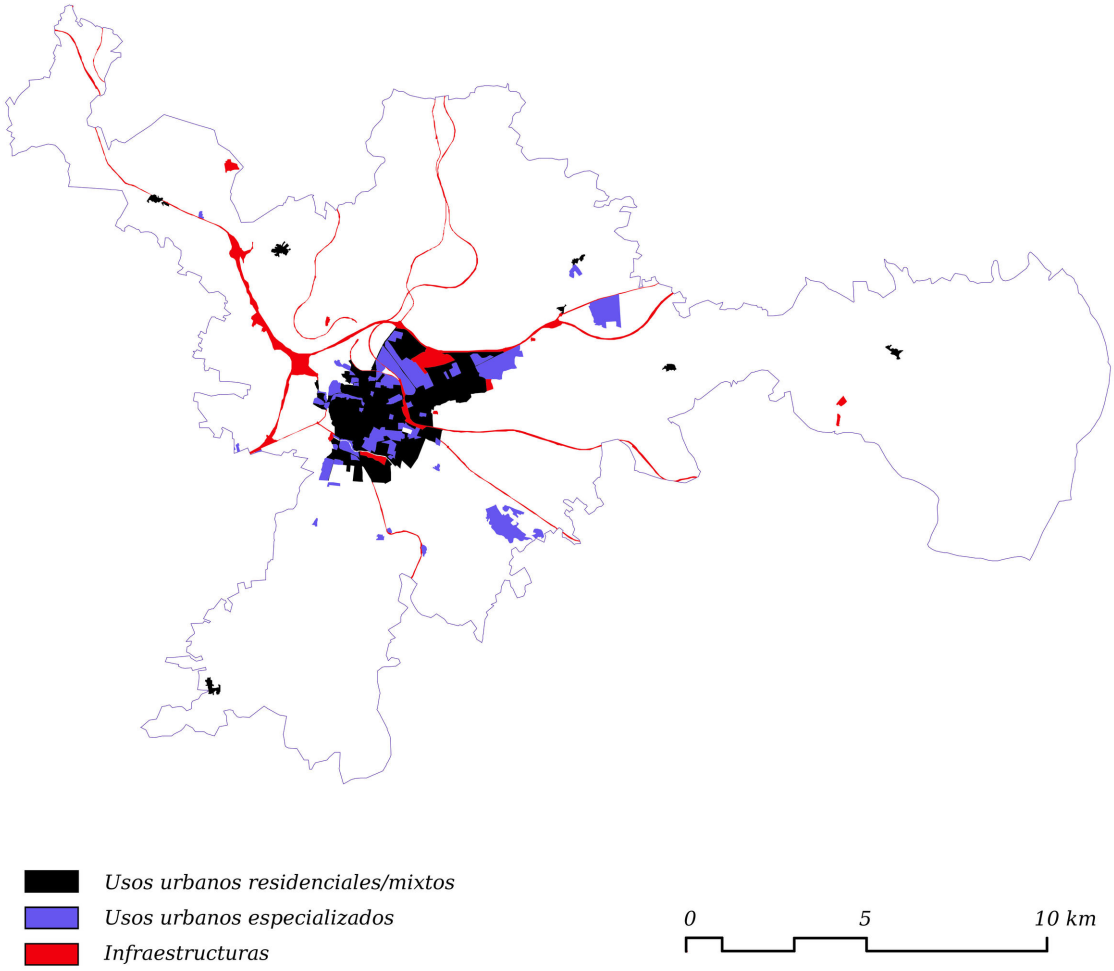

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

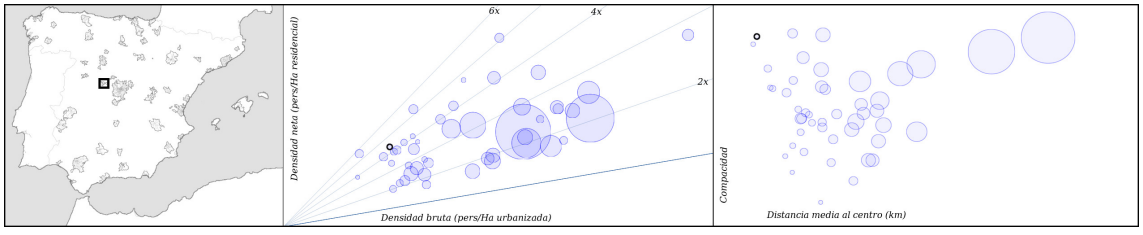
Cuadro A.43: Área Urbana de Ávila

Población	**53.272**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	1
Extensión (km2)	230,71
Densidad de población (hab/km2)	230,90
Área urbanizada (Ha)	**2.152**
Usos urbanos mixtos	22,78 %
Usos urbanos especializados	20,66 %
Infraestructuras	33,22 %
En Construcción	23,33 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**24,76**
Densidad neta (hab/Ha)	**108,67**
Distancia media al centro (km)	**2,09**
Compacidad	**55,02 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**490,20**
UCS: Mixto: Casco	155,15
UEN: Mixto: Ensanche	333,60
UDS: Mixto: Discontinuo	1,46
Áreas productivas y equipamientos	**444,63**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	75,54
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	0,00
IAS: Industrial: Aislado	23,27
TCO: Terciario: comercial y oficinas	20,68
TCH: Terciario: complejo hotelero	8,43
TPR: Terciario: parque recreativo	1,95
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	78,06
ESN: Equipamiento: sanitario	22,75
ECM: Equipamiento: cementerio	7,73
EDU: Equipamiento: educativo	28,28
EPN: Equipamiento: penitenciario	7,09
ERG: Equipamiento: religioso	37,55
ECL: Equipamiento: cultural	4,37
EDP: Equipamiento: deportivo	26,20
ECG: Equipamiento: campo de golf	54,93
EPU: Equipamiento: parque urbano	47,78
Infraestructuras	**714,80**
NRV: Infraestructuras: red viaria	409,51
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	225,99
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	4,52
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	68,97
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	2,63
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	3,17
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**502,01**

Ávila


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

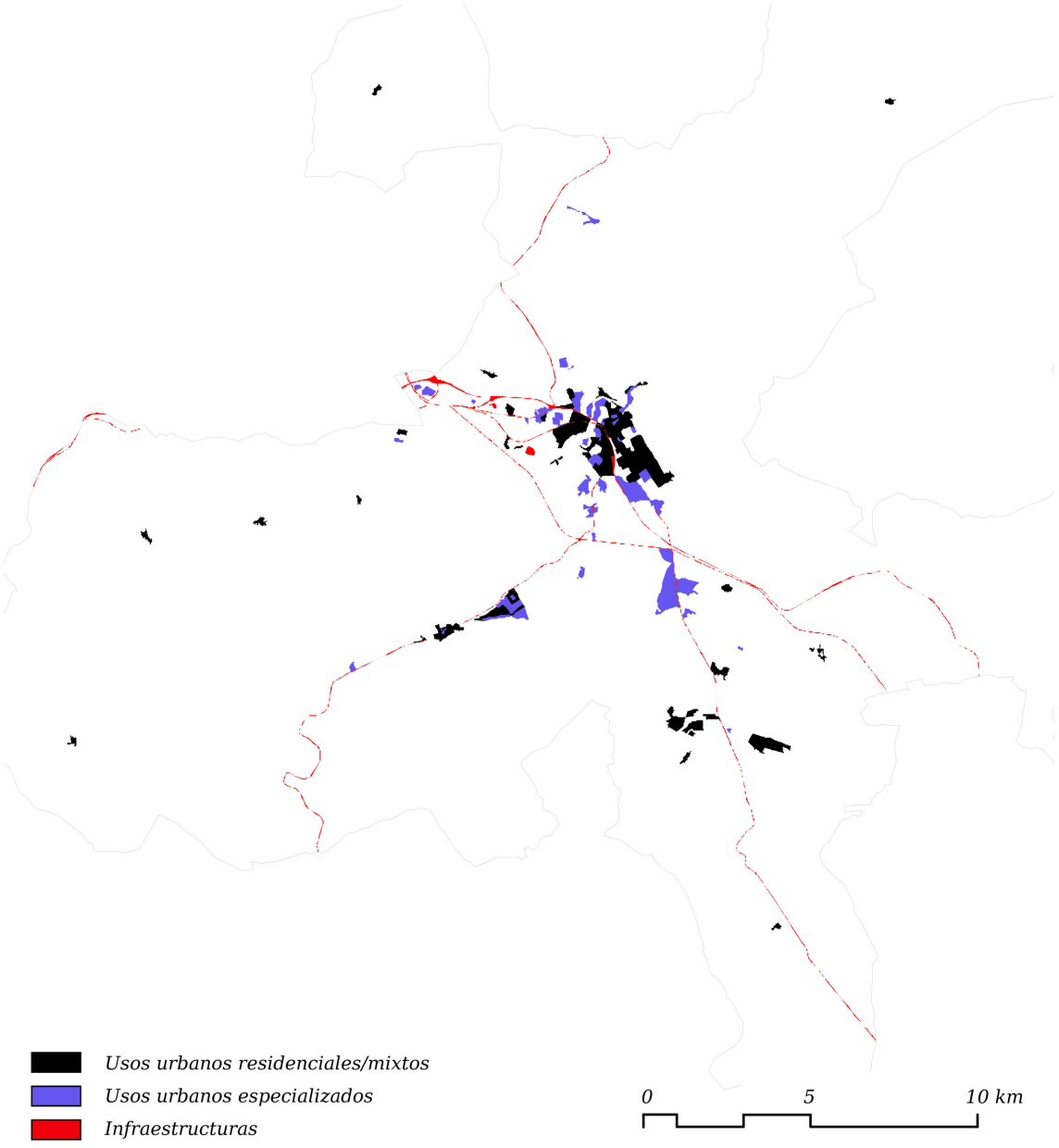

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

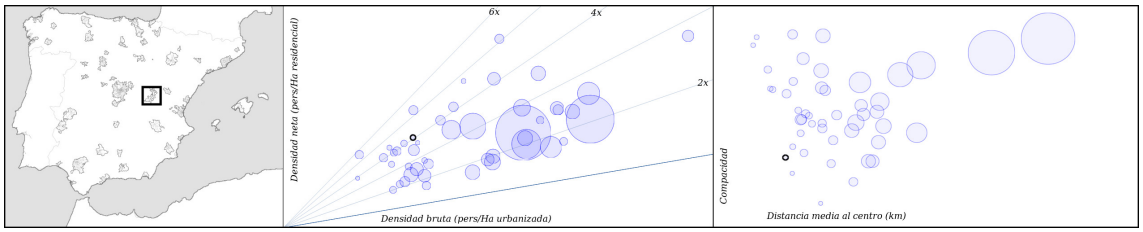
Cuadro A.44: Área Urbana de Cuenca

Población	**53.211**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	3
Extensión (km2)	1150,62
Densidad de población (hab/km2)	46,25
Área urbanizada (Ha)	**1.766**
Usos urbanos mixtos	24,58 %
Usos urbanos especializados	23,04 %
Infraestructuras	39,32 %
En Construcción	13,07 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**30,14**
Densidad neta (hab/Ha)	**122,62**
Distancia media al centro (km)	**3,80**
Compacidad	**28,68 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**433,94**
UCS: Mixto: Casco	101,79
UEN: Mixto: Ensanche	206,08
UDS: Mixto: Discontinuo	126,07
Áreas productivas y equipamientos	**406,75**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	122,26
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	40,00
IAS: Industrial: Aislado	39,57
TCO: Terciario: comercial y oficinas	9,54
TCH: Terciario: complejo hotelero	4,69
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	12,17
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	7,73
ESN: Equipamiento: sanitario	24,70
ECM: Equipamiento: cementerio	8,20
EDU: Equipamiento: educativo	32,81
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,28
ERG: Equipamiento: religioso	11,84
ECL: Equipamiento: cultural	5,18
EDP: Equipamiento: deportivo	32,94
ECG: Equipamiento: campo de golf	17,46
EPU: Equipamiento: parque urbano	36,39
Infraestructuras	**694,20**
NRV: Infraestructuras: red viaria	590,59
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	53,34
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	1,17
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	5,52
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	39,35
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	2,03
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	2,19
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**230,79**

Cuenca


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

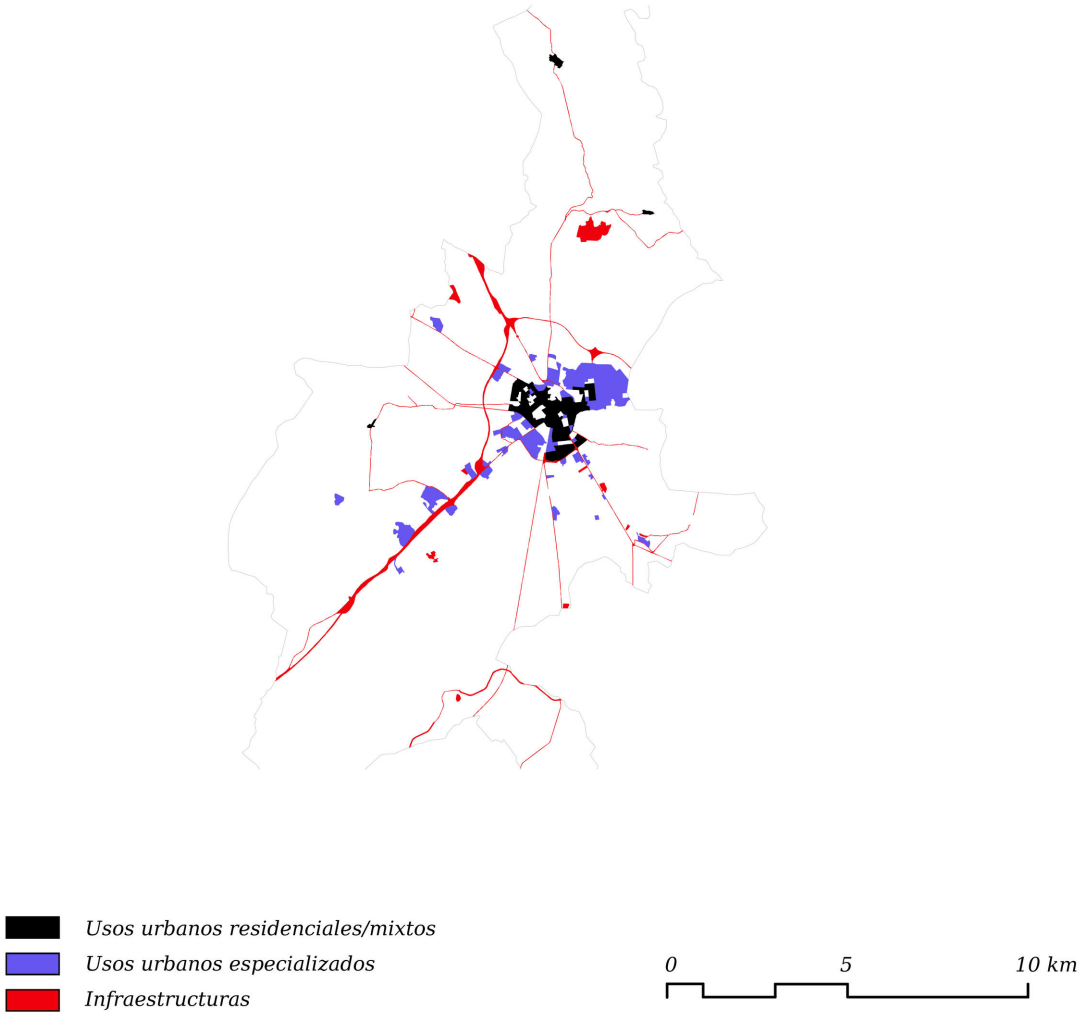

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

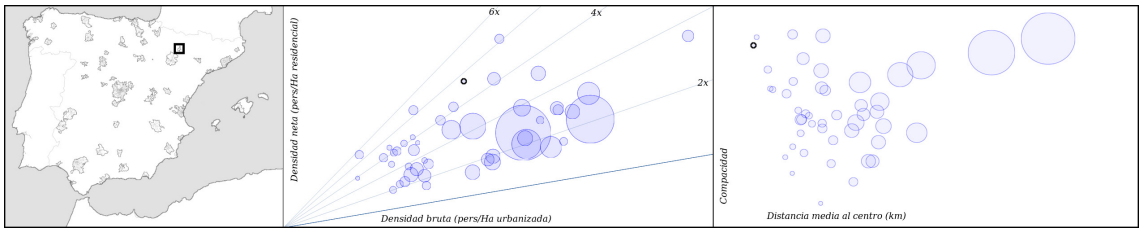
Cuadro A.45: Área Urbana de Huesca

Población	**49.312**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	1
Extensión (km2)	161,04
Densidad de población (hab/km2)	306,21
Área urbanizada (Ha)	**1.176**
Usos urbanos mixtos	21,10 %
Usos urbanos especializados	39,08 %
Infraestructuras	36,39 %
En Construcción	3,42 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**41,94**
Densidad neta (hab/Ha)	**198,71**
Distancia media al centro (km)	**1,88**
Compacidad	**53,09 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**248,16**
UCS: Mixto: Casco	43,65
UEN: Mixto: Ensanche	204,51
UDS: Mixto: Discontinuo	0,00
Áreas productivas y equipamientos	**459,57**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	169,17
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	18,91
IAS: Industrial: Aislado	37,24
TCO: Terciario: comercial y oficinas	27,73
TCH: Terciario: complejo hotelero	2,48
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	27,73
ESN: Equipamiento: sanitario	33,42
ECM: Equipamiento: cementerio	12,71
EDU: Equipamiento: educativo	45,59
EPN: Equipamiento: penitenciario	1,29
ERG: Equipamiento: religioso	4,07
ECL: Equipamiento: cultural	1,91
EDP: Equipamiento: deportivo	50,58
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	26,75
Infraestructuras	**427,90**
NRV: Infraestructuras: red viaria	333,84
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	44,11
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	0,00
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	3,33
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	44,53
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	0,00
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	2,09
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**40,22**

Huesca


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

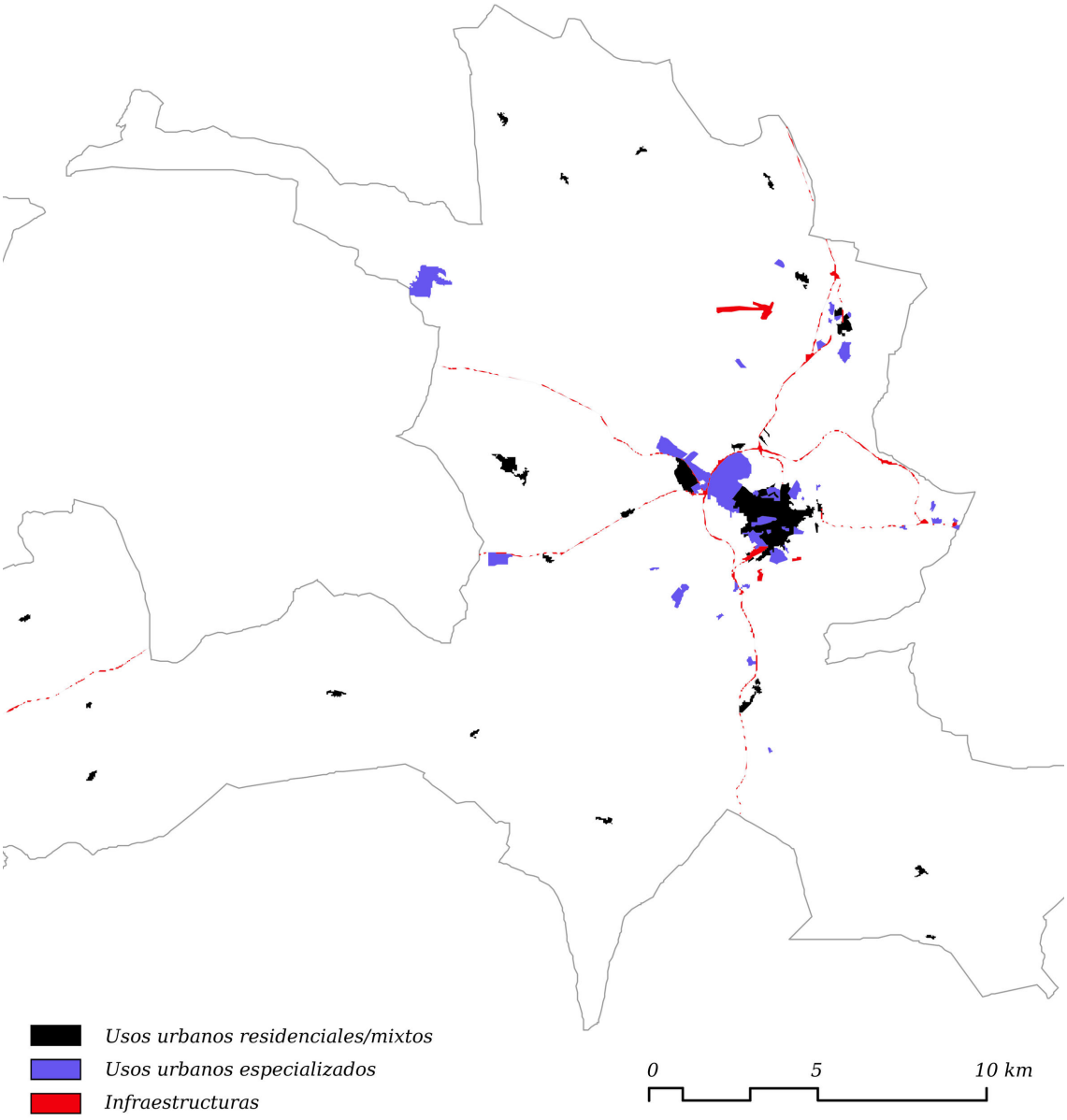

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

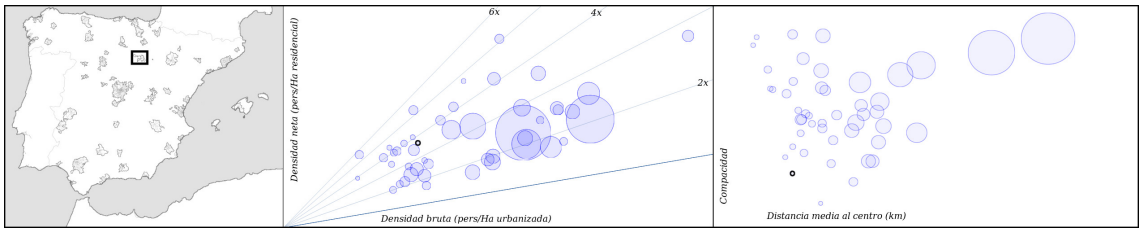
Cuadro A.46: Área Urbana de Soria

Población	**40.494**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	4
Extensión (km2)	639,37
Densidad de población (hab/km2)	63,33
Área urbanizada (Ha)	**1.294**
Usos urbanos mixtos	26,94 %
Usos urbanos especializados	34,24 %
Infraestructuras	29,68 %
En Construcción	9,14 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**31,29**
Densidad neta (hab/Ha)	**116,15**
Distancia media al centro (km)	**4,22**
Compacidad	**25,10 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**348,65**
UCS: Mixto: Casco	120,14
UEN: Mixto: Ensanche	175,21
UDS: Mixto: Discontinuo	53,30
Áreas productivas y equipamientos	**443,14**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	150,67
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	24,34
IAS: Industrial: Aislado	87,74
TCO: Terciario: comercial y oficinas	9,51
TCH: Terciario: complejo hotelero	0,00
TPR: Terciario: parque recreativo	0,00
TCG: Terciario: camping	2,38
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	0,00
ESN: Equipamiento: sanitario	11,86
ECM: Equipamiento: cementerio	4,46
EDU: Equipamiento: educativo	16,61
EPN: Equipamiento: penitenciario	2,07
ERG: Equipamiento: religioso	1,23
ECL: Equipamiento: cultural	23,54
EDP: Equipamiento: deportivo	24,64
ECG: Equipamiento: campo de golf	69,30
EPU: Equipamiento: parque urbano	14,79
Infraestructuras	**384,17**
NRV: Infraestructuras: red viaria	331,76
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	11,32
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	32,49
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	2,18
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	4,41
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	2,02
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**118,23**

Soria


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km

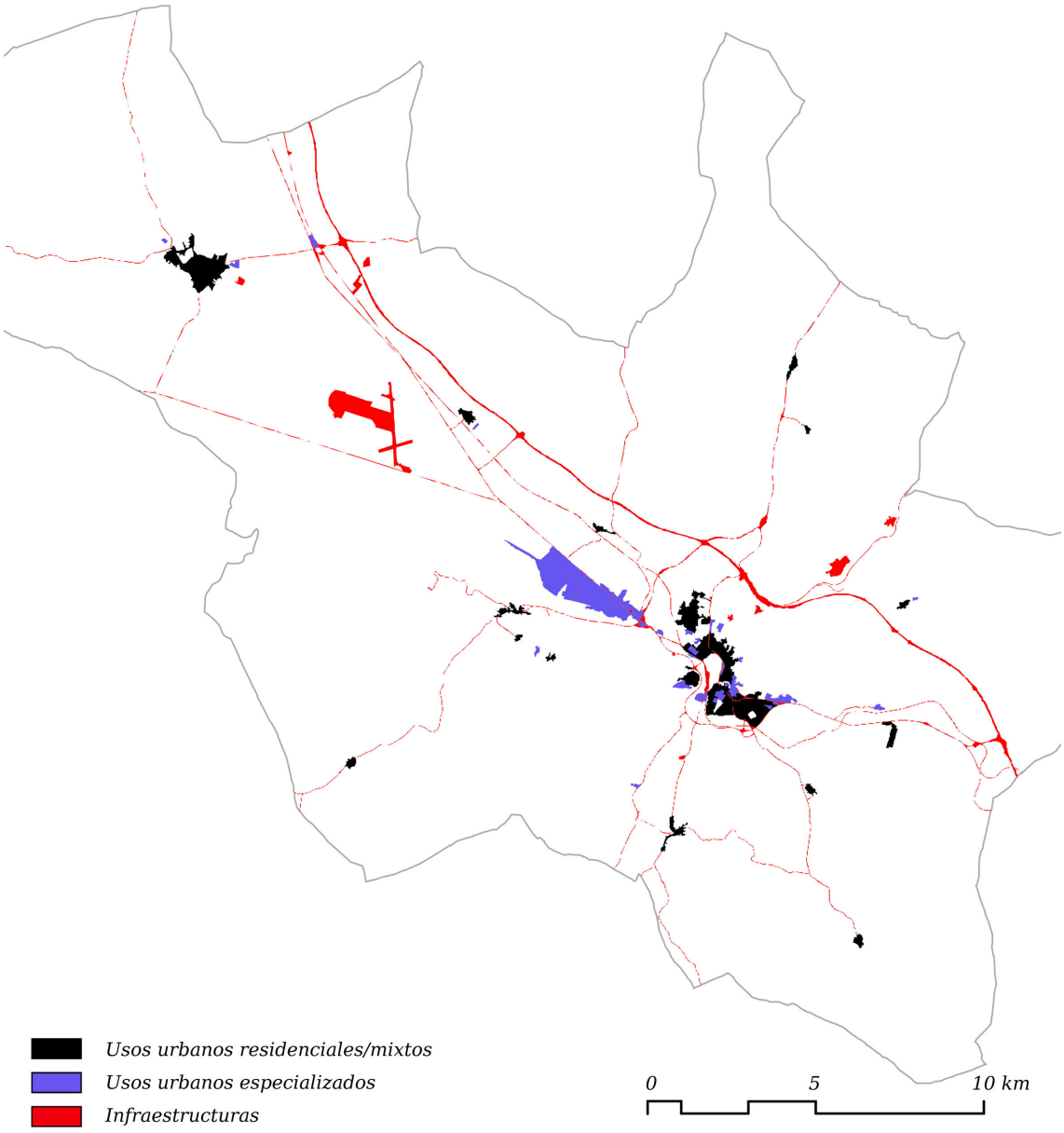

Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)

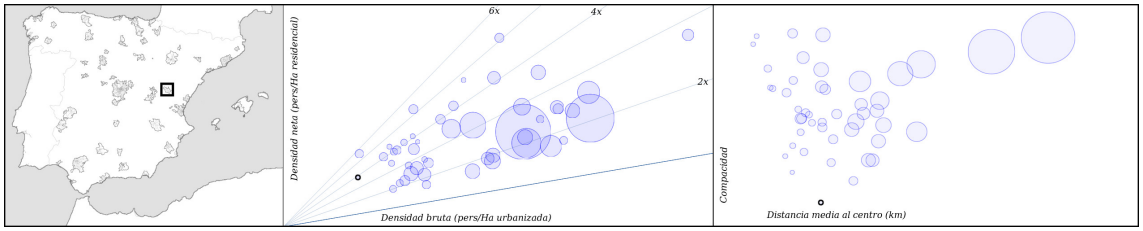
Cuadro A.47: Área Urbana de Teruel

Población	**36.608**
Nº de subáreas	1
Nº de municipios	2
Extensión (km2)	565,09
Densidad de población (hab/km2)	64,78
Área urbanizada (Ha)	**2.111**
Usos urbanos mixtos	25,88 %
Usos urbanos especializados	14,55 %
Infraestructuras	52,84 %
En Construcción	6,74 %
Densidad bruta (hab/Ha)	**17,34**
Densidad neta (hab/Ha)	**67,02**
Distancia media al centro (km)	**5,92**
Compacidad	**18,55 %**

Área urbanizada	**Hectáreas**
Área residencial mixta	**546,24**
UCS: Mixto: Casco	183,08
UEN: Mixto: Ensanche	216,12
UDS: Mixto: Discontinuo	147,04
Áreas productivas y equipamientos	**307,01**
IPO: Industrial: Polígono Ordenado	163,69
IPS: Industrial: Polígono sin ordenar	17,17
IAS: Industrial: Aislado	24,77
TCO: Terciario: comercial y oficinas	1,09
TCH: Terciario: complejo hotelero	4,60
TPR: Terciario: parque recreativo	15,32
TCG: Terciario: camping	0,00
EAI: Equipamiento: administrativo institucional	2,09
ESN: Equipamiento: sanitario	13,70
ECM: Equipamiento: cementerio	5,57
EDU: Equipamiento: educativo	19,02
EPN: Equipamiento: penitenciario	6,24
ERG: Equipamiento: religioso	0,89
ECL: Equipamiento: cultural	1,78
EDP: Equipamiento: deportivo	23,13
ECG: Equipamiento: campo de golf	0,00
EPU: Equipamiento: parque urbano	7,94
Infraestructuras	**1.115,24**
NRV: Infraestructuras: red viaria	871,94
NRF: Infraestructuras: red ferroviaria	64,77
NPO: Infraestructuras: puertos	0,00
NAP: Infraestructuras: aeropuertos	149,35
NDP: Suministro de agua: depuradoras/potabilizadoras	4,08
NDS: Suministro de agua: desalinizadoras	0,00
NCC: Suministro de agua: conducciones/canales	0,00
NVE: Residuos: vertederos y escombreras	22,58
NPT: Residuos: plantas de tratamiento	0,00
NEL: Infraestructuras: energía eléctrica	2,51
NTC: Infraestructuras: telecomunicaciones	0,00
En Construcción	**142,24**

Teruel


Usos urbanos residenciales/mixtos
Usos urbanos especializados
Infraestructuras
0
5
10 km


Densidad neta (pers/Ha residencial)
6x
4x
2x
Densidad bruta (pers/Ha urbanizada)
Compacidad
Distancia media al centro (km)