

## **Nuevas herramientas para la regeneración urbana de los polígonos de vivienda masiva:** una aproximación gráfica al diagnóstico específico de la calidad de los espacios libres

## **New tools for the urban regeneration of mass housing estates:** a graphic approach to the specific diagnosis of the quality of open spaces

**Sergio García-Pérez**, arquitecto

D. Arquitectura, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza  
{sgarciap@unizar.es}

### **RESUMEN**

Los polígonos de vivienda masiva acumulan problemas de origen sistémico donde las dimensiones física, social y económica se encuentran fuertemente interrelacionadas. La regeneración urbana integrada se considera una estrategia eficaz para hacer frente a estos problemas complejos. Frente a una mayor abundancia de experiencias técnicas y/o constructivas, este artículo focaliza sobre los espacios libres de los polígonos, elemento en parte responsable de la calidad de los conjuntos.

El artículo presenta la metodología UR-Hesp, útil para el análisis y diagnóstico operativo de la calidad urbana. En concreto, incide sobre el método gráfico de análisis y su importancia para la interpretación no solo de 'cuánta' calidad desarrollaron –o han desarrollado– los polígonos, sino también para conocer 'cuándo', 'dónde' o 'cómo' se produjo

### **ABSTRACT**

Mass housing estates accumulate problems of systemic origin where the physical, social and economic dimensions are strongly interrelated. Integrated urban regeneration is considered an effective strategy to deal with these complex problems. Despite the more extensive technical and/or constructive experiences, this paper focuses on the open spaces of housing estates, an element that is partly responsible for the quality of these areas.

This paper presents the UR-Hesp methodology, useful for operative analysis and diagnosis of urban quality. Specifically, the paper focuses on the graphic method of analysis and its importance for the interpretation not only of 'how much' quality the housing estates developed–or have developed–, but also to know 'when', 'where' or 'how' it was produced–or has been produced. As a result, the text

—o se ha producido. Como resultado, el texto presenta la sistematización propuesta, a modo de fichas específicas de análisis y diagnóstico.

A pesar de las limitaciones de esta propuesta —en la medida en la que los espacios libres no deben ser el único aspecto a tener en cuenta al estudiar la calidad de los polígonos—, sin duda UR-Hesp ayuda a reconocer la importancia de este elemento crítico durante la elaboración de estrategias y procesos de regeneración urbana integrada.

#### **Palabras clave**

Morfología urbana, análisis urbano, análisis gráfico

### **1. NECESIDAD DE MIRADAS MULTIDISCIPLINARES EN LA REGENERACIÓN URBANA DE POLÍGONOS DE VIVIENDA MASIVA**

Uno de los mayores retos a los que se enfrentan en la actualidad nuestras ciudades es la intervención sobre los tejidos existentes. En un contexto de crisis económica, ecológica y social parece natural que organizaciones como Naciones Unidas (United Nations, 2015), la Unión Europea (EU Ministers for Urban Development, 2007, 2010) o, a una escala más local, numerosos países y municipios hayan asumido este reto. Sin embargo, esta reflexión no es reciente. Conceptos y experiencias en torno a la conservación, renovación o rehabilitación de los tejidos existentes han dado paso a lo que hoy entendemos como regeneración urbana integrada (Monclús, 2018). En la actualidad, regeneración urbana integrada es un término no exento de ambigüedad, el cual hace referencia a un concepto no solo abierto y evolutivo (García-Pérez, 2017), sino también diverso en función de distintos contextos geopolíticos (Álvarez Mora *et al.*, 2010). Lo que sí está claro, es que regeneración urbana integrada hace referencia a las estrategias y operaciones que tratan de dar solución a los ciclos de declive que afectan a nuestras áreas urbanas degradadas. Ciclos de declive caracterizados por el origen sistémico de los problemas, con una fuerte interrelación entre la dimensión física, social y económica. Es precisamente esta complejidad de los problemas la que exige una mirada multidisciplinar no solo en su entendimiento, sino también en la exploración de posibles soluciones. Y es

shows the proposed systematization, as specific analysis and diagnosis sheets.

In spite of the limitations of this proposal—to the extent that open spaces should not be the only aspect to take into account when studying the quality of the mass housing estates—, there is no doubt that UR-Hesp helps to recognize the importance of this critical element during the elaboration of strategies and processes of integrated urban regeneration.

#### **Keywords**

Urban morphology, urban analysis, graphic analysis

exactamente a este reto al que debe hacer frente la regeneración urbana integrada.

Entre los tejidos urbanos existentes, el declive experimentado por los polígonos de vivienda masiva ha sido ampliamente estudiado en la literatura científica (Wassenberg, 2013; Hall, 2014). Al respecto, recientes estudios inciden en la necesidad de matizar las afirmaciones más generalistas sobre el declive y obsolescencia de estos conjuntos, intentando comprender el éxito de algunos ejemplos brillantes, siendo más extendidos los casos de calidad estándar o pobre (Monclús y Díez Medina, 2016). Además, frente a la aparente homogeneidad inicial de los conjuntos, cincuenta años después de su construcción los polígonos han experimentado diversas trayectorias de evolución, influidas tanto por las transformaciones internas que se han llevado a cabo en los mismos, como por el desarrollo y transformación de nuestras ciudades. Más allá de la crítica generalista de los polígonos de vivienda, esta situación nos alienta a mirar de forma más atenta a los problemas —y oportunidades— específicos que caracterizan a cada uno de los polígonos (Rowlands, Musterd y van Kempen, 2009).

Una vez reconocida la necesidad de aproximaciones específicas y multidisciplinarias, cabe preguntarse por qué frente a la multitud de experiencias de rehabilitación de conjuntos que se abordan desde una perspectiva técnica o constructiva, solo algunas han hecho frente a la vocación multidisciplinar que exigen los problemas y oportuni-

des de los polígonos, a través de verdaderas aproximaciones integradas de regeneración urbana [García-Pérez, Monclús y Díez Medina, 2019]. Hablamos precisamente de la necesidad de incorporar miradas culturales y patrimoniales, que valoren el urbanismo funcionalista como uno de los legados vivos más importantes del movimiento moderno [Pendlebury, Townshend y Gilroy, 2009]; económico-sociales, que traten de entender el complejo fenómeno de desigualdad social y la incidencia en ellas de los factores físicos y políticos [Pareja Eastaway y Simó Solsona, 2006; Uceda, Sorando y Leal, 2018]; y urbanas, que más allá de los problemas reconozcan la posible adaptabilidad de esta morfología característica [Higuera García, Pozueta Echavarrí y Lamíquiz, 2009; Sendra, 2016].

Entre todas ellas, esta investigación focaliza en la importancia de la dimensión morfológica de los espacios libres, término empleado para hacer referencia a distintos tipos de espacios que se articulan entre la disposición de torres y bloques y que varían según su gestión –públicos o privados– y concepto –parques, plazas y espacios interbloque. Su importancia reside, en primer lugar, al considerar los espacios libres como una de las aportaciones del urbanismo funcionalista más importantes a la cultura arquitectónica contemporánea, como alternativa al modelo de calles y plazas de la ciudad tradicional [Castrillo Romón, Fernández-Maroto y Jiménez Jiménez, 2016]. En segundo lugar, por la necesidad de cuestionar la visión optimista que el urbanismo funcionalista depositó en los espacios libres. Y en tercer lugar, porque más allá de los problemas que los espacios libres acumulan, también concentran una gran cantidad de oportunidades al tratarse de crecimiento planificados y ordenados y disponer, en muchos casos, de gran cantidad de espacio libre [Sotoca, 2012].

## 2. LA APROXIMACIÓN UR-HESP: UNA HERRAMIENTA OPERATIVA PARA LA LECTURA Y REPRESENTACIÓN DE LOS PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE LOS POLÍGONOS DE VIVIENDA

Para afrontar el reto actual que supone la intervención integrada en los polígonos de vivienda, y focalizando entre todos los problemas –y oportunidades– en aquellos rela-

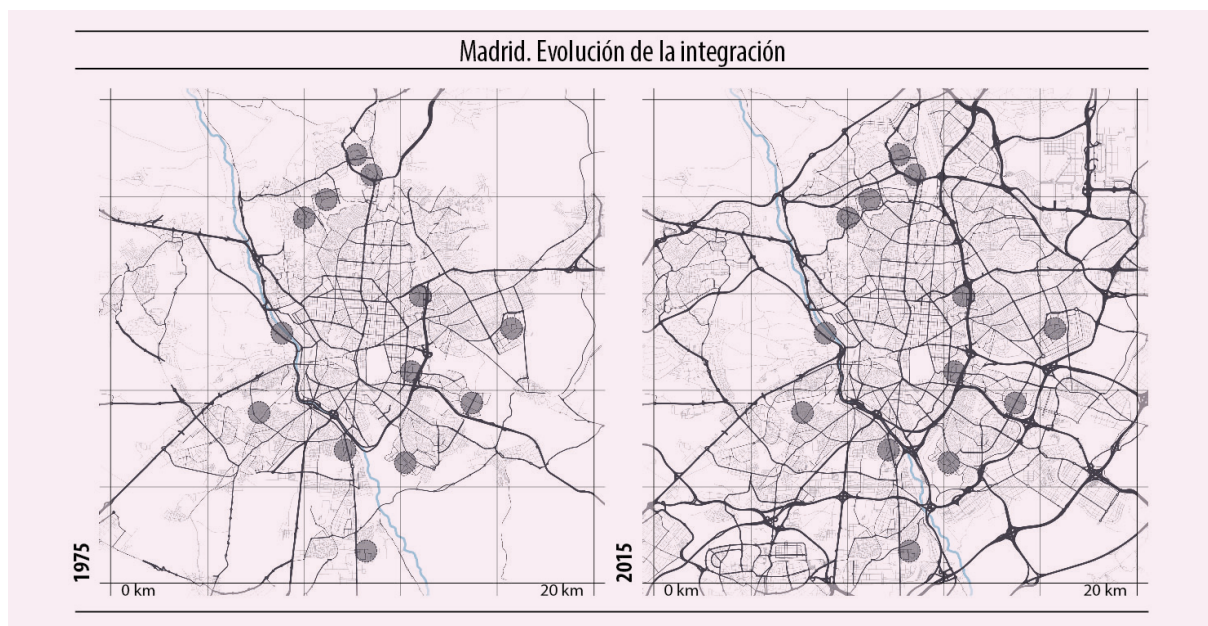
cionados con los espacios libres, el grupo de investigación PUPC ha desarrollado un ambicioso proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. En el marco del mismo se comprobó, en primer lugar, si la forma de diagnosticar los problemas específicos de los conjuntos podía incidir en las actuaciones de regeneración urbana. De la mano de autores como P. Geddes (1960) o G. Strappa (2018), comprobamos no solo la relación entre el diagnóstico previo y la intervención de regeneración urbana llevada a cabo, sino también cómo la falta de atención hacia los espacios libres podía deberse a la mayor dificultad de sistematizar los problemas y oportunidades específicas de cada uno de los polígonos [García-Pérez, Monclús y Díez Medina, 2019]. Con este pretexto, fue desarrollada una tesis doctoral que ha dado origen a la metodología de análisis y diagnóstico de espacios libres UR-Hesp (*Urban regeneration of housing estates in Spain*)<sup>1</sup>. Aunque el desarrollo metodológico ha sido discutido en otros textos relacionados [García-Pérez *et al.*, 2020], este artículo expone de forma sintética las principales aportaciones de la metodología, incidiendo sobre todo en los aspectos gráficos de la misma.

El objetivo principal de la metodología UR-Hesp es desarrollar un instrumento de trabajo destinado a facilitar la generación de conocimiento específico en torno a los espacios libres de los polígonos de vivienda masivos. Para ello, la herramienta evalúa la calidad urbana de los espacios libres de los conjuntos, atendiendo a las características físicas de su morfología y diseño urbano.

UR-Hesp es una metodología híbrida, no ajena al intenso debate en torno a la calidad de los espacios libres que otros autores previamente han realizado [Alexander *et al.*, 1980; Berghauser Pont y Haupt, 2010; Gehl, 2010; Carmona,

<sup>1</sup> Proyecto de investigación UR-HESP: Nuevos retos para las ciudades españolas: el legado de los conjuntos de vivienda moderna y opciones de su regeneración urbana. [BIA2014-60059-R]. *Ministerio de Economía y Competitividad*. Investigadores principales: Francisco Javier Monclús Fraga y Carmen Díez Medina (Universidad de Zaragoza). <http://pupc.unizar.es/urhesp/>

Tesis doctoral de S. García-Pérez, titulada: '*Regeneración urbana de polígonos de vivienda masiva. Criterios para la evaluación y diagnóstico de la calidad de los espacios libres*', financiada por el *Ministerio de Economía y Competitividad* (BES-2015-072536). Mención internacional y *cum laude*.



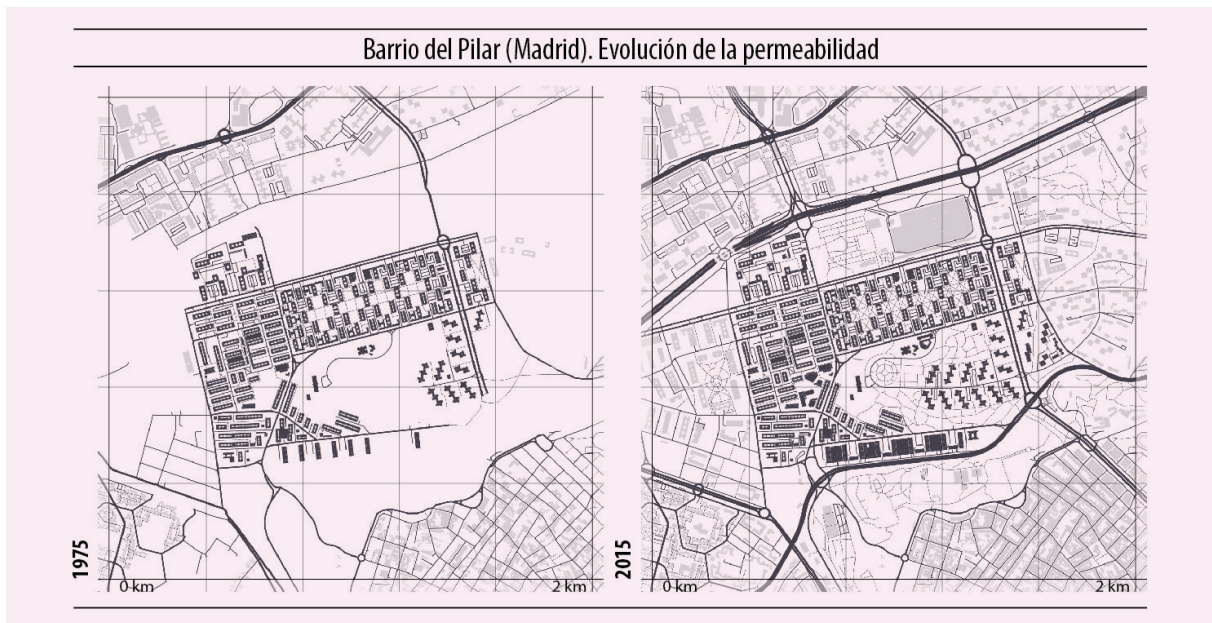
**Fig.1.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la evolución de integración

2019). UR-Hesp permite abordar diversas escalas, desde la relación del polígono con la ciudad hasta el fragmento urbano en detalle que considera la relación entre el espacio libre y la edificación. Además, considera los procesos urbanos, al tener en cuenta tanto el diseño inicial como la situación actual de los polígonos de vivienda. Además, UR-Hesp ha identificado el menor número de variables físicas que ayudan a describir el espacio libre, organizadas en torno a los tres elementos morfológicos básicos –calles, parcelas y edificios– (Oliveira, 2016), necesariamente adaptados a las características de la ciudad abierta –estructura viaria, unidades parcelarias y edificios. Las reflexiones metodológicas para cada una de las variables incluyen una discusión sobre su relevancia, los referentes teóricos que justifican la aproximación a la misma, la perspectiva particular desde la que la calidad urbana es evaluada, la metodología empleada para realizar y la forma de representarla e interpretarla. Precisamente este texto incide en la representación gráfica de estas variables, hecho diferenciador que permite evaluar la calidad no solo en base a los análisis cuantitativos y cualitativos realizados. UR-Hesp responde no solo a la pregunta de ‘cuánta’ calidad, sino que la ayuda de mapas y diagramas permite interpretar ‘cómo’, ‘dónde’ y ‘cuándo’ se produce dicha calidad.

A continuación, se exponen las variables de estudio consideradas en la metodología, incidiendo especialmente en el tratamiento gráfico de cada una de ellas:

### Estructura viaria

- > La **integración** cuestiona si todos los polígonos de vivienda fueron desarrollos periféricos, y hasta qué punto el crecimiento de la ciudad ha repositionado a los polígonos en la actualidad. Al responder estas preguntas, el estudio de la integración valora la evolución de la posición del polígono en relación con la estructura urbana a escala metropolitana en el momento inicial y actual, analizando la configuración de sus vías y calles. El estudio cuantitativo se ha realizado de acuerdo con la metodología *Space Syntax* (Al\_Sayed *et al.*, 2014). En cuanto a la representación e interpretación, la evolución de integración se observa en fragmentos de 20x20 kilómetros a escala 1:200.000, en los que se representa la estructura de vías y calles tanto en 1975 como en la actualidad. Para su elaboración se ha considerado la base de datos abierta *Open Street Maps*, y se ha procedido a un redibujado de acuerdo con la consulta de cartografía histórica que permitiera obtener el escenario del momento de construcción de los polígonos. Los diversos grosores de las vías y calles



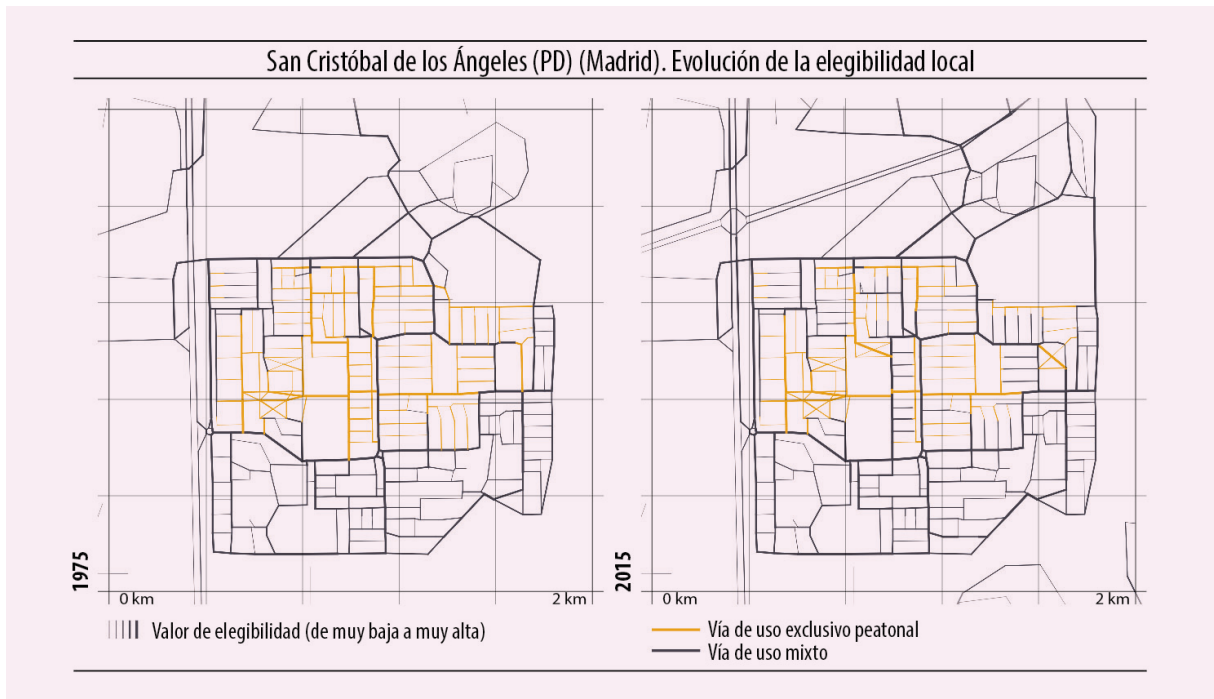
**Fig.2.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la evolución de permeabilidad

explicitan la jerarquización de la red, en términos de autopistas y rondas urbanas, vías primarias y residenciales. Esta clasificación permite observar no solo el crecimiento de la ciudad sino también el desarrollo de las infraestructuras viarias que en muchos casos ha acompañado la creación tanto de los polígonos de vivienda, como de los crecimientos urbanos más recientes.

- > La **permeabilidad** valora en qué medida los polígonos fueron –o siguen siendo– crecimientos aislados de su entorno urbano próximo. De forma complementaria a la integración, el análisis de permeabilidad analiza el grado de conectividad con los tejidos más próximos, estudiando la configuración de las vías de conexión en el perímetro del conjunto. También en esta ocasión el análisis cuantitativo parte de la metodología *Space Syntax*, a partir del modelo del sistema viario de *Open Street Maps*. La representación utiliza fragmentos homogéneos de 2x2 kilómetros, a escala 1:20.000. A la representación jerarquizada del sistema viario se superpone en esta ocasión la evolución de la masa construida tanto del polígono como del entorno inmediato. Así es posible visualizar las modificaciones no solo sobre la estructura viaria, sino también sobre la edificación –áreas de contacto entre tejidos, tipologías

utilizadas, etc.– favoreciendo la interpretación de los resultados cuantitativos.

- > El estudio de la **elegibilidad de la estructura viaria** se pregunta hasta qué punto la jerarquización viaria propuesta por el urbanismo funcionalista dificulta los encuentros sociales. En el intenso debate urbano producido en torno a esta cuestión no está clara la responsabilidad de la jerarquización viaria en la vitalidad urbana de los polígonos, con argumentos a favor y en contra. Esta aproximación parte de los estudios recientes de S. Marshall (2005) en los que la jerarquización no es *per se* el problema, sino cómo encaja esta dentro de la estructura viaria. Por ello, el estudio de esta variable valora la capacidad de la red viaria de ser elegida como origen o destino en los desplazamientos de los usuarios a escala local, en definitiva, para valorar si la jerarquía funcionalista promueve una mayor vitalidad urbana al favorecer mayores encuentros sociales. La mapeación de los valores de elegibilidad –según distintos grosores de línea calculados de acuerdo con la metodología *Space Syntax*– sobre fragmentos de 1 km x 1 km a escala 1:10.000 permite interpretar dónde se produce el mayor nivel de desplazamientos locales. Además, la jerarquía –en términos de vías de uso exclusivo peatonal



**Fig.3.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la evolución de elegibilidad de la estructura viaria

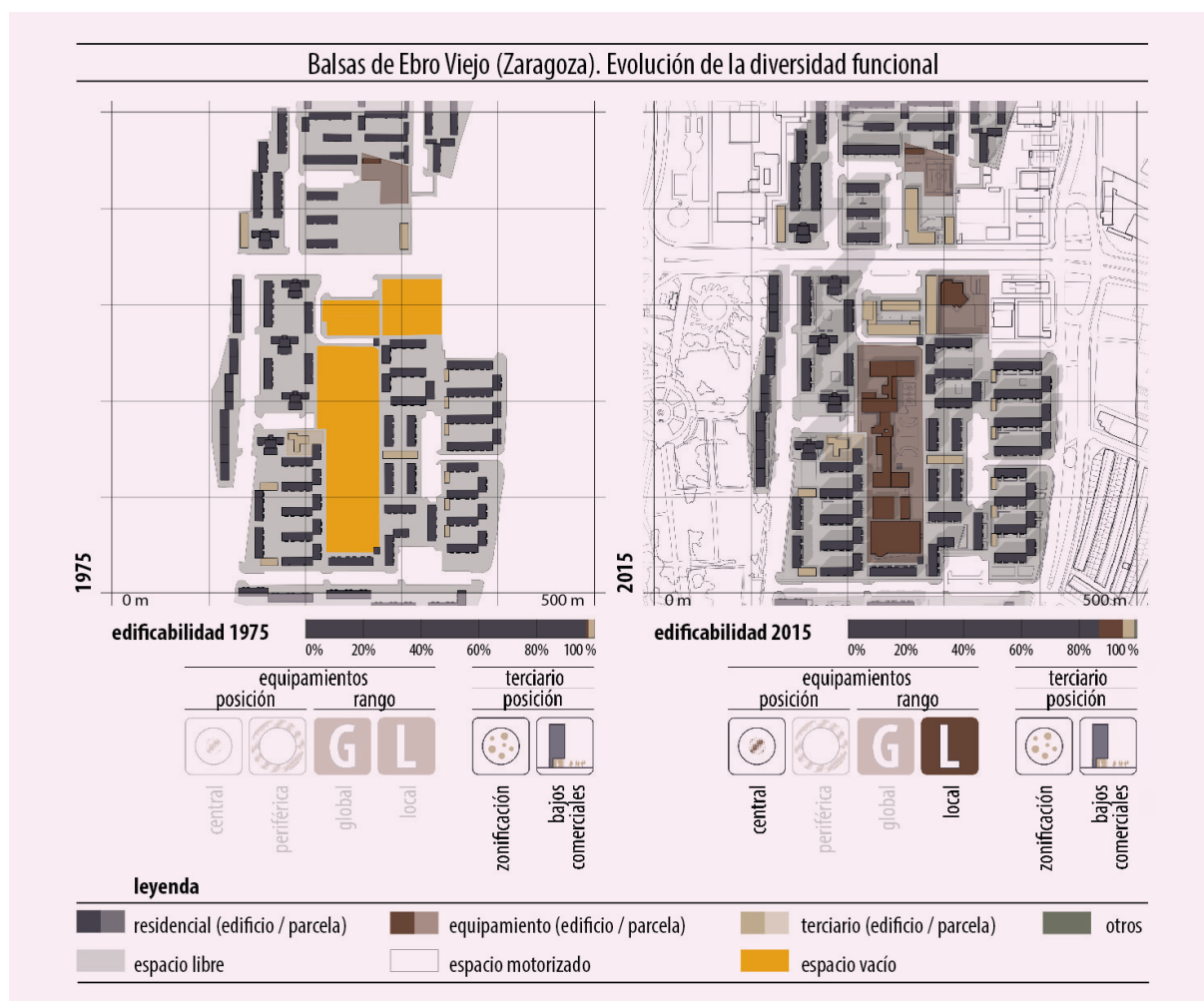
y mixto— permite comprobar la naturaleza de las vías, factor que durante la interpretación permite matizar el nivel de calidad cuantitativo.

### Unidades parcelarias

> La **diversidad funcional** valora si todos los polígonos fueron —o siguen siendo— fragmentos urbanos monofuncionales. Aunque la separación de funciones promulgada por la Carta de Atenas promovió la aparición de ciudades dormitorio, tanto la Ley del Suelo de 1956, como las actuaciones de dotación llevadas a cabo a partir de la década de los ochenta invitan a comprobar la diversidad funcional presente en los polígonos. Por ello, esta variable describe cuantitativamente y cualitativamente los patrones de uso de las parcelas residenciales y no residenciales. Gracias a los datos abiertos catastrales [Dirección General del Catastro, 2016], y a la planimetría y fotografía histórica de los conjuntos [Centro Nacional de Información Geográfico, 2017] es posible cuantificar la diversidad funcional, así cómo generar una planimetría en fragmentos de 500x500 metros a escala 1:5.000 capaz de valorar dónde y cuándo se produce dicha diver-

sidad. Esta información se complementa con diagramas de edificabilidad —pormenorizada por usos, para ayudar a interpretar qué usos concretos y en qué porcentajes se presentan en el polígono— y tipología de equipamientos y actividades terciarias —que ayudan a comprender la posición y rango de los mismos.

> Considerar la **configuración del espacio libre** ayuda a conocer si realmente el diseño de los espacios libres de todos los polígonos conformó espacios sin uso. La incorporación de los espacios libres en el paradigma del urbanismo funcionalista no solo introdujo cambios sobre la cantidad de espacio, sino también sobre su estructura. Frente a la crítica generalista que ha asociado esta nueva configuración con los problemas de vacío, alienación y seguridad, existen algunos buenos ejemplos de espacios libres que sí han favorecido una mayor vitalidad urbana [Monclús y Díez Medina, 2016]. Por tanto, esta variable analiza, en primer lugar, la relación cuantitativa entre superficie construida y no-construida de los espacios libres, partiendo de la base de que un correcto equilibrio entre ambas favorece el uso del espacio. Su cálculo toma como punto de partida el trabajo



**Fig.4.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la evolución de diversidad funcional

de M. Berghauser y P. Haupt [2010] en el que definen la 'amplitud', una variable que estudia la relación entre la cantidad de espacio construido y libre <sup>2</sup>. En segundo lugar, define su configuración a través de arquetipos excluyentes, desde aquellos que configuran espacios más cerrados o semi-cerrados –y por tanto de mayor definición espacial– hasta los modelos exentos más indefinidos. En este caso la mayor definición espacial favorece la apropiación y gestión del espacio (Alexander *et al.*, 1980). La representación de la configuración del es-

pacio libre parte de la planimetría a escala 1:5.000 donde pueden localizarse los tipos de espacios, sintetizados también en un diagrama de arquetipos. Para facilitar la interpretación, se han incluido además diagramas de ocupación y edificabilidad, que de forma conjunta permiten entender tanto los resultados cuantitativos de amplitud corregida, como los resultados cualitativos que valoran dicha relación.

- > Estudiar la **estructura parcelaria** ayuda a comprobar si realmente los espacios libres de los polígonos son espacios de nadie. Aunque el urbanismo funcionalista suprimió la parcela como elemento de composición, formación y transformación de los tejidos urbanos, los polígonos de vivienda poseen una estructura parcela-

<sup>2</sup> Proviene originalmente del término anglosajón *spaciousness* u OSR [*Open Space Ratio*]. Para más información consultar M. Berghauser y P. Haupt [2010].

### Mortalaz (Madrid). Evolución de la configuración del espacio intermedio

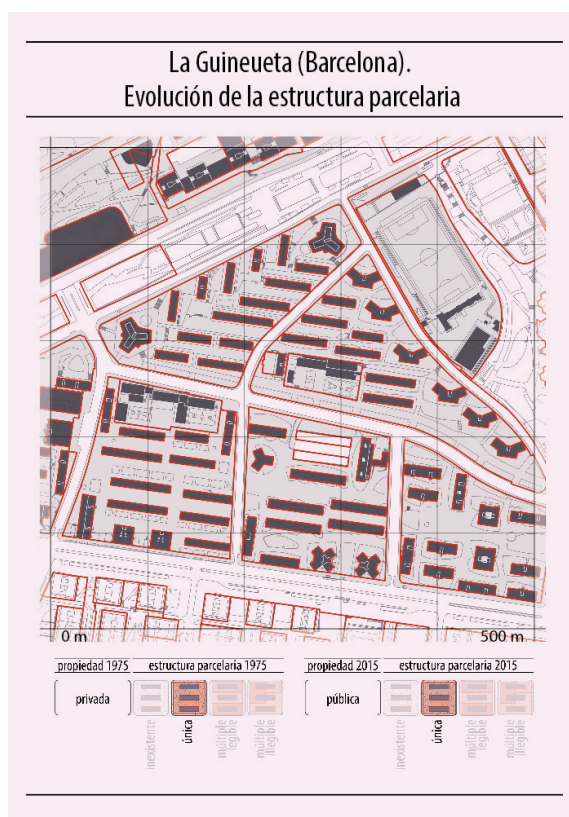


**Fig.5.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la configuración de los espacios intermedios

ria –al menos en España– con fines administrativos. La legibilidad de esta estructura tiene una influencia sobre uno de los problemas que de forma temprana afectaron a los espacios libres: aquellos asociados a su gestión y falta de mantenimiento. Por eso el estudio de la estructura parcelaria tiene como objetivo clasificar la estructura física y de propiedad utilizada en cada polígono y valorar su correlación. Para ello, la investigación parte del estudio de definiciones excluyentes de tipos de estructura física y de propiedad. La representación e interpretación de esta variable parte del desarrollo planimétrico de fragmentos de 500 x 500 metros a escala 1:5.000 en los que se superpone la estructura parcelaria a la edificación. Así puede ob-

servarse el tipo de estructura sobre el espacio libre –inexistente, parcela única, parcela múltiple de estructura legible o parcela múltiple de estructura ilegible. El diagrama sintetiza esta información, incorporando la clasificación de la propiedad –pública, privada o desconocida–, al consultar los fondos de información catastral (Dirección General del Catastro, 2016).





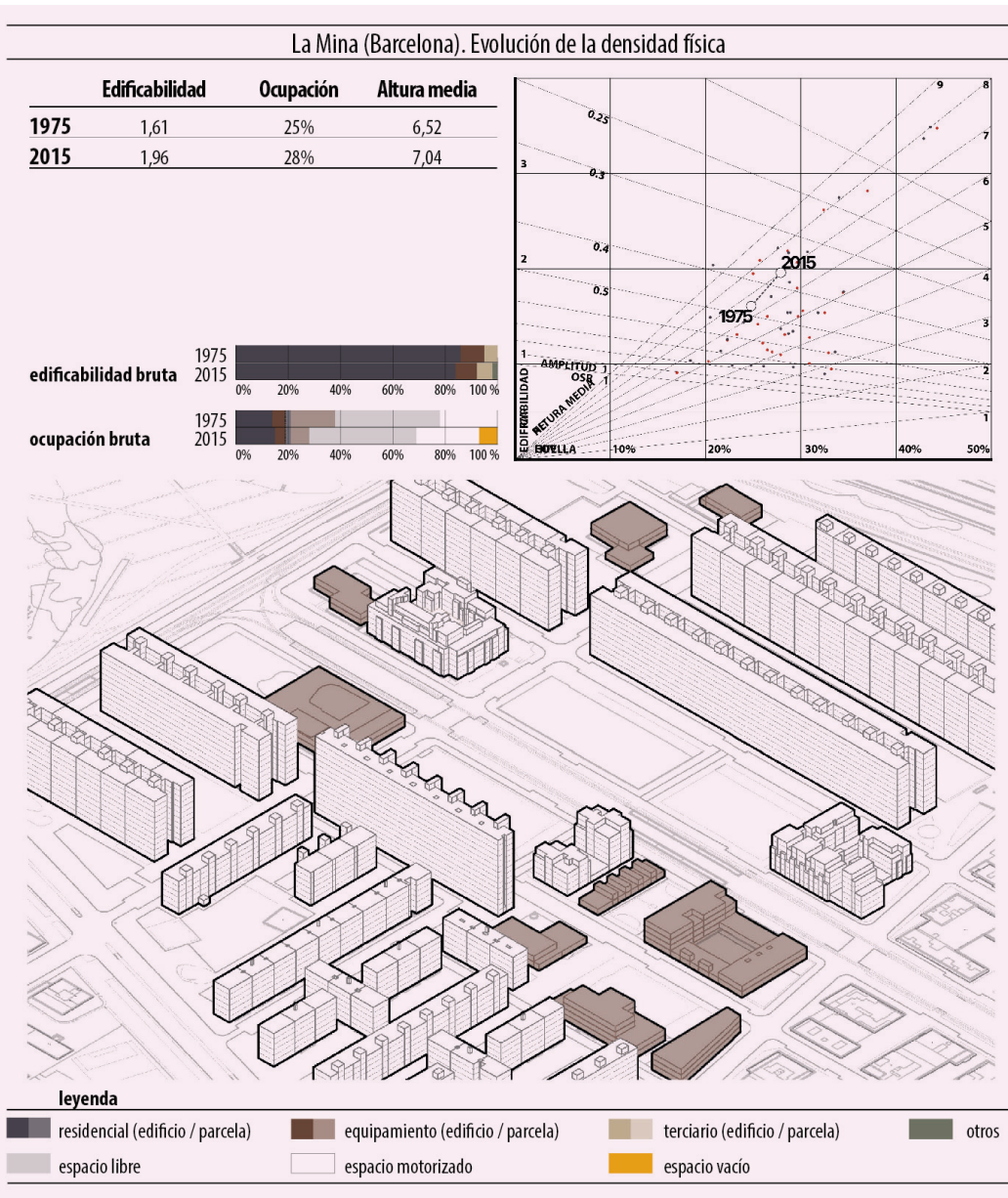
**Fig.6.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la evolución de la estructura parcelaria

## Edificios

- > Discutir si la **densidad** edificatoria de los polígonos facilita la vitalidad urbana es una tarea relevante aunque no sencilla. La falta de consenso en torno a la denominación de los polígonos como crecimientos de alta o baja densidad anima a una afinación específica del problema, caso por caso. Al respecto, los métodos clásicos de expresión de densidad en términos de viviendas por unidad de superficie son solo parcialmente efectivos. Ante este contexto, esta investigación toma como punto de partida el trabajo planteado por M. Berghauser y P. Haupt (2010) en el que elaboran el estudio de la densidad física de la edificación en torno a cuatro indicadores básicos –edificabilidad, ocupación, altura media y amplitud– representados en un gráfico común, el *Spacemate*. UR-Hesp ha adaptado este gráfico a las características propias de los polígonos de vivienda, clasificando cuantitativamente la evolución de

densidad física de la forma urbana. Desde el punto de vista del espacio libre, la mayor calidad en la densidad edificatoria se consigue a través de formas urbanas compactas (alta ocupación) e intensas (y alta edificabilidad), evitando los problemas de hacinamiento asociadas a los excesos de densidad (alturas medias extremas). Además de los datos en bruto, la densidad se representa en el gráfico *Spacemate* así como en un fragmento urbano en axonometría, que permite interpretar la forma de dicha densidad.

- > Evaluar la **diversidad edificatoria** permite comprobar hasta qué punto los polígonos fueron –o siguen siendo– crecimientos monolíticos. Aunque es cierto que los criterios económicos, ideológicos, o la aplicación simplista de los mismos configuró crecimientos aparentemente uniformes, una atención específica revela que no todos los polígonos respondieron a criterios tan homogéneos o incluso, cincuenta años después de su construcción, esta condición inicial ha cambiado. La atención específica por la diversidad edificatoria de cada conjunto evalúa el nivel de homogeneidad entre las tipologías edificatorias residenciales presentes en el polígono. Para ello, UR-Hesp estudia cuantitativamente tanto la riqueza como la abundancia de tipologías edificatorias en el conjunto, tal como proponen recientes estudios en torno a la sostenibilidad urbana (Rueda, 2012). La evaluación de calidad tiene en cuenta que una mayor diversidad tipológica física puede favorecer el desarrollo de una mayor diversidad social sobre los espacios libres. Más allá de los resultados cuantitativos, interesa reconocer la formalización de dicha densidad, representando, en primer lugar, un diagrama de tipologías y riqueza de cada una de ellas que permite comprobar la evaluación de los mismos. En segundo lugar, es necesario interpretar el posible efecto de polarización de las tipologías edificatorias en áreas determinadas del polígono, y para ello, UR-Hesp utiliza la representación de fragmentos urbanos homogéneos en perspectiva axonométrica. Esta doble entrada permite matizar la calidad al interpretar los resultados cuantitativos.
- > El **diseño 'a la altura de los ojos'** profundiza sobre la adecuación de los espacios libres a la fisiología humana. Diseñados en muchas ocasiones centrados en la escala urbana –del proyecto 'desde arriba'–, los polígonos

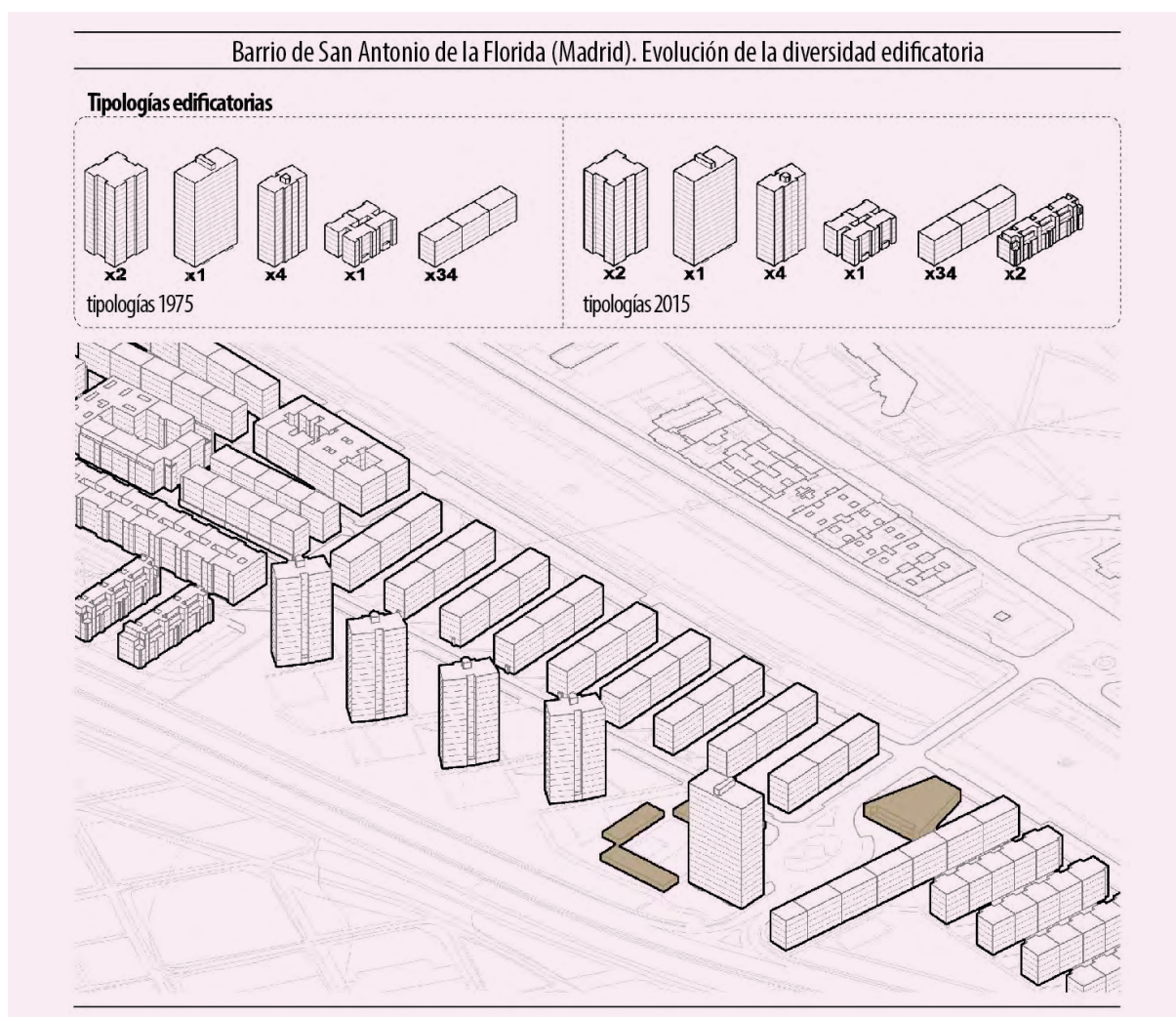


**Fig.7.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la densidad física

ignoraron en muchas ocasiones la importancia del diseño de la escala más baja, 'a la altura de los ojos'<sup>3</sup>. Esta variable estudia la configuración física del encuentro entre el plano del suelo y la edificación, en gran medida responsable de la calidad urbana (Gehl, Kaefer y Reigstad,

2006). Para su estudio se analizan dos variables: porosidad del borde edificado y adecuación a la escala humana. La representación del diseño 'a la altura de los ojos' parte de la selección de algunos fragmentos urbanos de los tipos de espacios libres más representativos en cada uno de los polígonos. Para cada uno de ellos, se representa, en primer lugar, fragmentos urbanos de 100x100 metros a escala 1:2.000 sobre los que se puede visualizar la clasificación del borde edificado, los diversos tipos de

<sup>3</sup> También denominada vista del peatón. Del término anglosajón *eye-level design*.



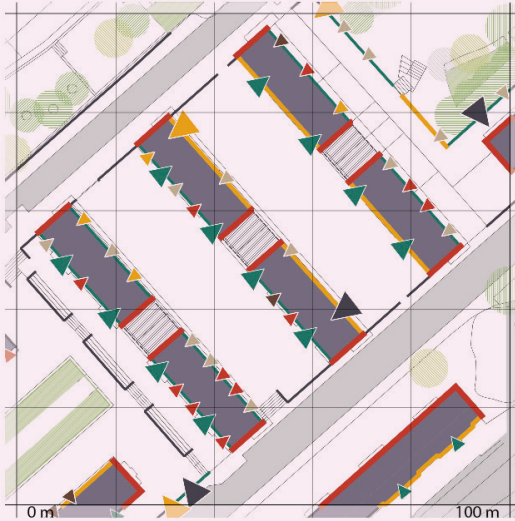
**Fig.8.** Ejemplo gráfico para la interpretación de la diversidad edificatoria

acceso que lo caracterizan –tipificándolo según su uso y su tamaño–, y los bordes y superficies que terminan de configurar el plano del suelo de los polígonos (bordes duros, blandos o vallas; superficies verdes, marrones y espacios cubiertos). El dibujo en planta se completa con un diagrama de síntesis que ayuda a cuantificar los tipos de bordes edificados presentes en cada fragmento urbano. En segundo lugar, se representa la adecuación a la escala humana. Para ello, el método de análisis gráfico utiliza un diagrama sintético que recoge la información de escala [proporción y distancia] de cada fragmento urbano analizado. De forma complementaria, gracias a la consulta de ortofotos y fotografías históricas, este mismo diagrama incluye información sobre la evolución

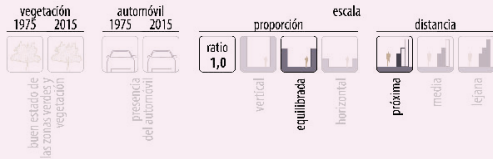
de la vegetación en el fragmento urbano y la presencia del automóvil sobre los espacios libres, factores que de forma cualitativa inciden sobre la calidad del diseño 'a la altura de los ojos'. Por último, este diagrama se completa con la representación homogénea de los fragmentos urbanos a través del uso de dibujos a mano alzada, más adecuados que la representación planimétrica, al capturar la esencia de los espacios libres. Estos dibujos, realizados a la 'altura de los ojos' a raíz de visitas de campo a cada uno de los conjuntos analizados, permiten comparar la adecuación a la escala humana, la presencia de vegetación y del vehículo de cada uno de estos espacios tipo, contribuyendo también a interpretar la porosidad del borde edificado.

Ciutat Meridiana (Barcelona). Estudio de dos fragmentos urbanos representativos

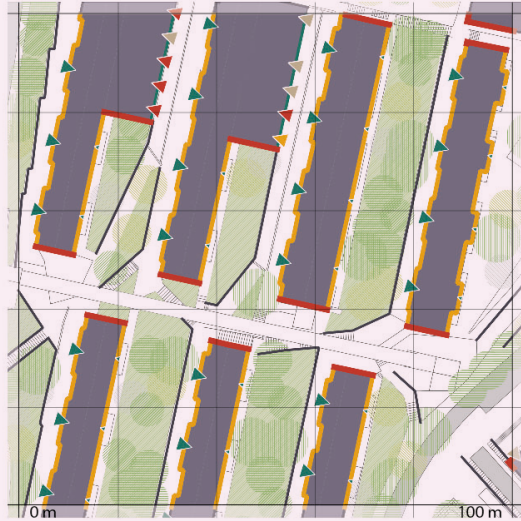
Fragmento 1



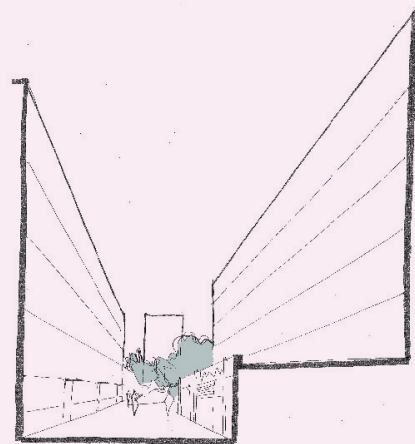
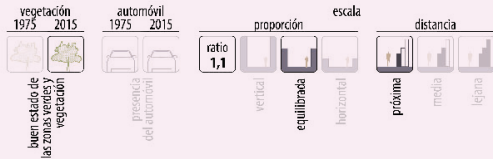
nivel actividad  
borde edificado



Fragmento 2



nivel actividad  
borde edificado



leyenda bordes y superficies

- espacio cubierto
- superficie verde
- superficie marrón
- borde duro
- borde blando
- valla

leyenda accesos

- residencial (1 o 2 viviendas)
- residencial (entre 3 y 12 viviendas)
- residencial (entre 13 y 40 viviendas)
- residencial (más de 41 viviendas)
- ocio y restauración
- terciario cerrado
- terciario esencial (pequeño)
- terciario esencial (grande)
- terciario no esencial (pequeño)
- terciario no esencial (grande)

Fig.9. Ejemplo gráfico para la interpretación del diseño 'a la altura de los ojos'

### 3. SISTEMATIZACIÓN DE LOS RESULTADOS: LAS FICHAS DE ANÁLISIS ESPECÍFICO UR-HESP

La metodología UR-Hesp expuesta se ha ensayado sobre una muestra representativa de 28 polígonos de tres ciudades españolas –Madrid, Barcelona y Zaragoza. Su aplicación ha permitido: 1) comprobar la validez de la metodología propuesta; 2) elaborar diagnósticos específicos para cada caso de estudio; y 3) realizar un análisis comparado entre los casos de estudio seleccionados, útil tanto para el reconocimiento de procesos físicos comunes experimentados por los polígonos durante el periodo de estudio como para la obtención de pistas sobre aciertos y errores que ayuden, en futuras intervenciones, a aportar ideas sobre las operaciones y estrategias de regeneración urbana integrada. Frente a todos ellos, este artículo focaliza sobre los resultados gráficos del análisis individual.

La información generada tras la aplicación de la metodología UR-Hesp se ha sistematizado a través de fichas que ayudan a evaluar la calidad específica de cada uno de los polígonos. La información que incluye cada ficha se ha organizado a través de la siguiente estructura (figuras 10–13):

- > A modo de introducción, la primera doble página reúne información relativa a la localización del polígono (A1) y aquellos datos generales que ayudan a su caracterización –periodo de construcción, tipo de promoción, tamaño y redactores del planeamiento y/o del proyecto de edificación– (A2). De forma complementaria se incluyen elementos gráficos que contextualizan el caso de estudio –planimetría original del proyecto junto a una ortofoto histórica y actual del mismo– (A3).
- > El siguiente par de dobles páginas aborda el análisis efectuado, siguiendo una aproximación multiescalar. La escala de ciudad (E 1:200.000) trata la evolución de la relación del polígono con la ciudad, evaluando la variable de integración (B1). A continuación, la escala de entorno (E 1:20.000) trata la inserción urbana, con el estudio cuantitativo y gráfico de la evolución de permeabilidad (B2). Entrando en la escala de polígono, primero se observa los procesos de transformación de la estructura viaria y el valor de su elegibilidad (a escala

1:10.000, B3). A continuación, se representa el análisis de tipologías edificatorias –diagramas de abundancia y riqueza junto a una vista axonométrica, que facilita su interpretación– para la evaluación de la diversidad edificatoria (B4). También en la escala de polígono, aunque a una escala más alta (1:5.000) se representan los indicadores de densidad (C1), la estructura parcelaria (C2) y la ordenación interna y transformación, con la evaluación de la diversidad funcional, y de la configuración del espacio intermedio (C3). Para terminar el análisis multiescalar, se ha estudiado la escala de fragmento urbano (E 1:1.000), al evaluar dos fragmentos urbanos representativos a través del estudio del diseño ‘a la altura de los ojos’ –adecuación a la escala humana y nivel de actividad del borde edificado– (C4).

- > Por último, se procesan los análisis anteriores, para así ofrecer una aproximación a la evaluación –y evolución– de calidad específica de los polígonos analizados. Para esta síntesis de resultados se combina un texto crítico (D1) con una matriz de evaluación específica (D2). El texto comienza recopilando información relevante sobre la importancia del polígono, su marco de desarrollo, sus principales problemas socioeconómicos, y sobre las actuaciones realizadas hasta la fecha. Toda esta información contextualiza el análisis físico realizado, y facilita su interpretación. A continuación, se exponen los resultados de calidad específica en relación con las variables de estudio de la metodología. Más allá de la recapitulación directa, el texto detecta las causas de transformación analizadas y las oportunidades específicas de cada conjunto. Es precisamente esta interpretación de los resultados cuantitativos y gráficos en relación al contexto el aspecto que permite superar –parcialmente– las limitaciones de esta metodología, facilitando la operatividad del análisis. Tras el diagnóstico efectuado, se sugieren posibles actuaciones de mejora específica que contribuyan a incrementar la calidad de los espacios libres.

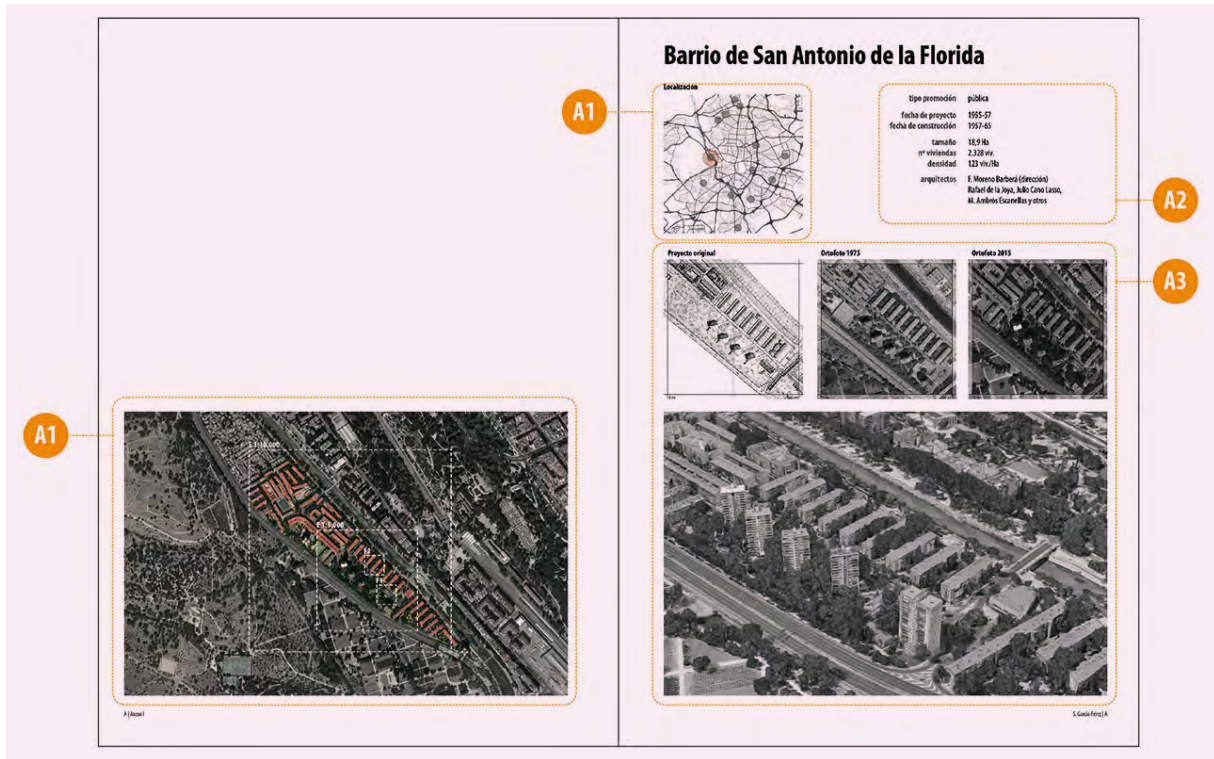


Fig.10. Ejemplo de ficha de análisis y diagnóstico (I)



Fig.11. Ejemplo de ficha de análisis y diagnóstico (II)

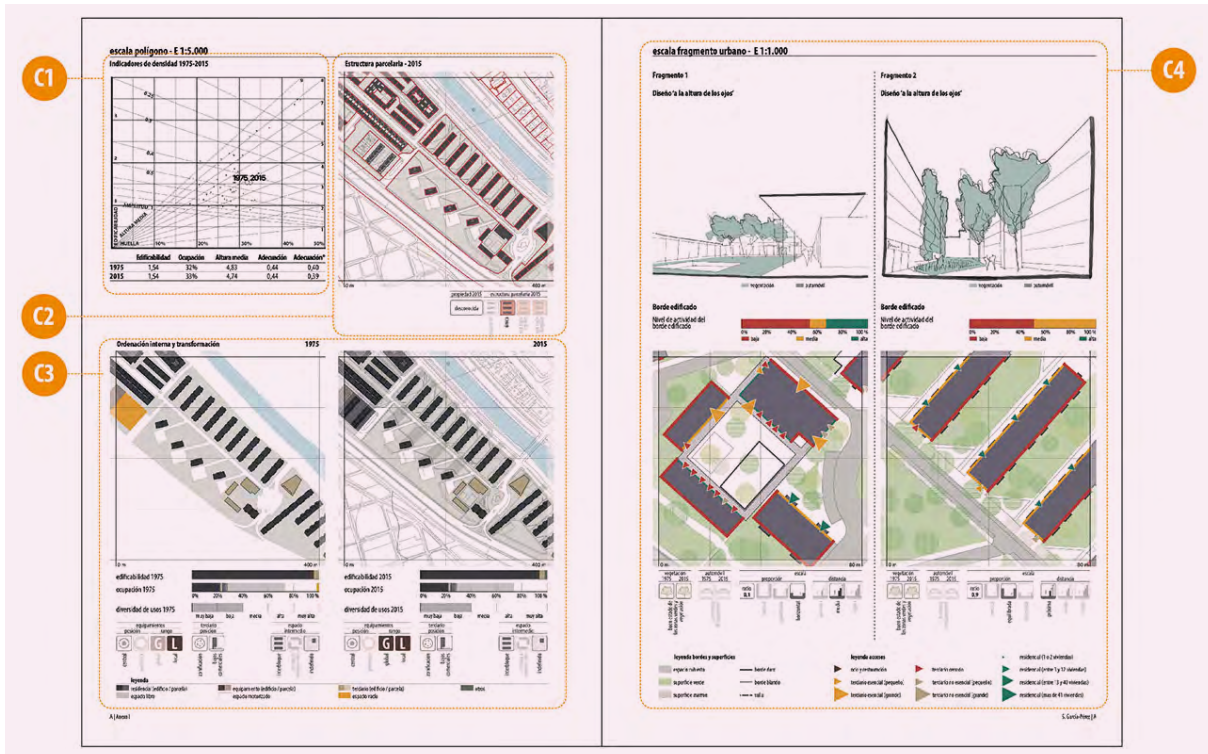


Fig.12. Ejemplo de ficha de análisis y diagnóstico (III)

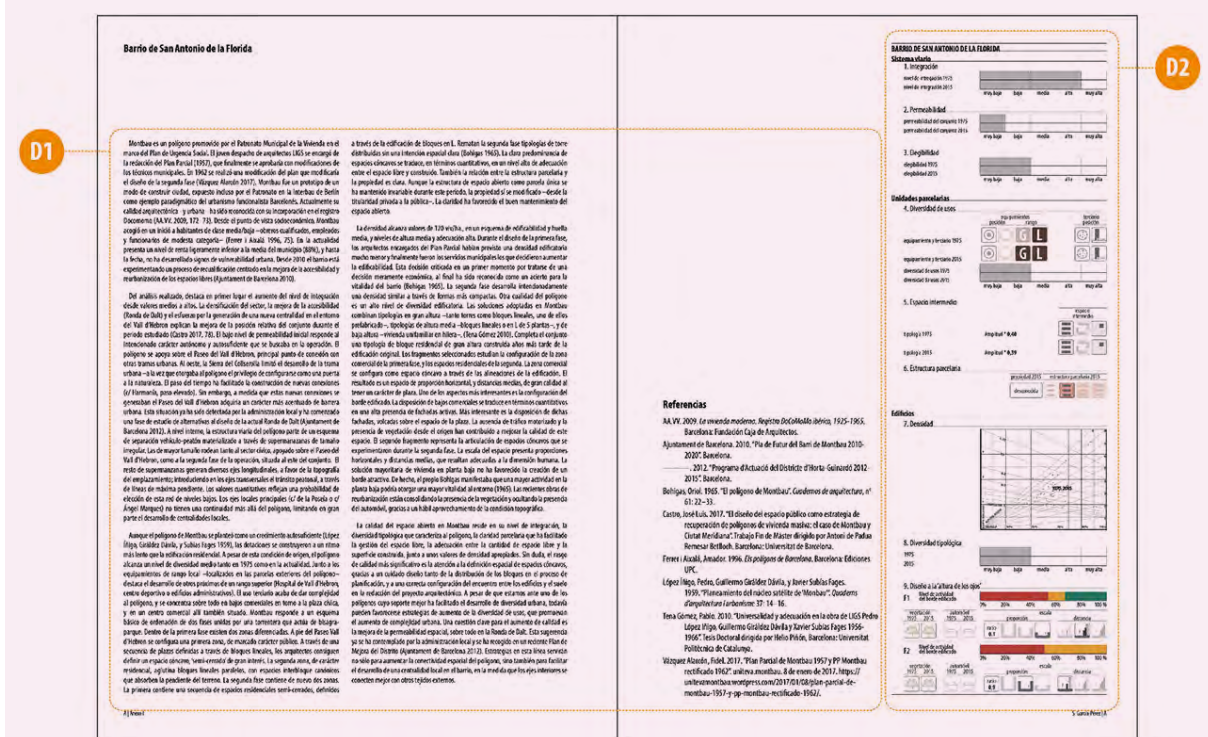


Fig.13. Ejemplo de ficha de análisis y diagnóstico (IV)

Este proceso descrito se ha repetido para todos los casos de estudio. Su aplicación no solo ha permitido verificar la metodología propuesta, sino también generar un conocimiento específico sobre la evolución de la calidad de los espacios libres de algunos casos que puede ser ya contrastado junto a otras aproximaciones sociales, económicas y técnicas.

#### 4. ENTRE LA NECESIDAD DE LA METODOLOGÍA UR-HESP Y LAS LIMITACIONES DE ESTA PROPUESTA

En un contexto de interés por la regeneración urbana de polígonos de vivienda, y ante una menor atención sobre los espacios libres en las operaciones llevadas a cabo hasta la fecha, este artículo ha presentado la metodología UR-Hesp como una herramienta analítica y gráfica capaz de evaluar la calidad urbana específica de los espacios libres de los conjuntos de vivienda masiva, desde una perspectiva morfológica –física. La generación de conocimiento específico puede ser de utilidad para la toma de decisiones, durante la definición de estrategias y acciones de regeneración urbana integrada.

De forma complementaria al análisis cuantitativo propuesto –tratado en otros textos [García-Pérez *et al.*, 2020]–, el artículo ha discutido la importancia del análisis gráfico en la interpretación de los resultados específicos. El desarrollo de cartografía, diagramas y planimetría optimiza el efecto operativo de la herramienta UR-Hesp, al ayudar a comprender no solo ‘cuánta’ calidad específica desarrolló y ha desarrollado un polígono, sino también ‘dónde’, ‘cuándo’ o ‘cómo’ se produjo –o se ha producido. Al respecto, la sistematización de la información en fichas de análisis de acuerdo a un código gráfico homogéneo facilita las visiones comparadas que puedan producirse no solo en una lectura diacrónica dentro de un mismo caso de estudio, sino también en investigaciones futuras, entre polígonos, tipologías, o contextos diversos.

Sin embargo, la metodología no está exenta de limitaciones. El punto de partida de esta investigación es precisamente la incidencia del buen diseño urbano de los espacios libres sobre la calidad urbana de los polígonos de vivienda. Las mejoras sobre aspectos físicos no son una garantía de

éxito, a pesar de que puedan inducir cambios sobre otras dimensiones sociales y económicas. Por esa razón, esta aproximación no puede ser considerada por sí sola como la única perspectiva válida. La naturaleza sistémica de los procesos de obsolescencia fuerza a estudiar la dimensión morfológica en paralelo a otros análisis sociales, económicos y medioambientales, que permitan comprender la complejidad de los procesos de declive desde aproximaciones integradas.

El mayor potencial de esta investigación se alcanzará al poder combinar esta aproximación con otros estudios de carácter constructivo, social y/o económico, para así hacer frente a la complejidad que caracteriza los procesos de obsolescencia sistémica de los polígonos. Los espacios libres no deben ser el único aspecto a tener en cuenta al considerar la calidad de los polígonos de vivienda, pero sin duda, son un importante elemento que requiere ser reconocido durante la elaboración de estrategias y procesos de regeneración urbana integrada.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (BIA2014-60059-R/BES 2015/072536); y el Gobierno de Aragón (T44\_20R: PUPC, Paisajes Urbanos y Proyecto Contemporáneo).

#### REFERENCIAS

- Al\_Sayed, K. et al.** (2014). *Space Syntax Methodology (2013)*. 4ª ed. London: Bartlett School of Architecture – UCL.
- Alexander, C. et al.** (1980). *Un lenguaje de patrones. Ciudades, edificios, construcciones (A pattern language, 1977)*. Traducido por J. G. Beramendi. Barcelona: Gustavo Gili.
- Álvarez Mora, A. et al.** (2010). *Regeneración Urbana Integrada en Europa. Documento de síntesis*. Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid.



**Berghauer Pont, M. y Haupt, P.** (2010). *Spacematrix: Space, Density and Urban Form*. Rotterdam: nai010 publishers.

**Carmona, M.** (2019). Principles for public space design, planning to do better. *URBAN DESIGN International*, 24(1), pp. 47–59. doi: 10.1057/s41289-018-0070-3.

**Castrillo Romón, M. A., Fernández-Maroto, M. y Jiménez Jiménez, M.** (2016). Espacios libres del Movimiento Moderno: debates y nuevos instrumentos para el mejoramiento urbano. Huerta del Rey como laboratorio. *Bitácora Urbano Territorial*, 26(1), p. 23. doi: 10.15446/bitacora.v26n1.54626.

**EU Ministers for Urban Development.** (2007). Leipzig charter on sustainable european cities. Leipzig.

**EU Ministers for Urban Development.** (2010). Toledo informal ministerial meeting on urban development declaration. Toledo.

**García-Pérez, S.** (2017). Urban design and public space in integrated urban regeneration contexts: Concepts, institutional framework, and recent experiences. *ZARCH*, 8(8), p. 214. doi: 10.26754/ojs\_zarch/zarch.201782157.

**García-Pérez, S. et al.** (2020). UR-Hesp: a methodological approach for a diagnosis on the quality of open spaces in mass housing estates. *Cities*. doi: 10.1016/j.cities.2020.102657.

**García-Pérez, S., Monclús, J. y Díez Medina, C.** (2019). Polígonos de vivienda. Relevancia del diagnóstico en la regeneración urbana de espacios libres. In: Calatrava, J. (ed.) *La Casa. Espacios domésticos, modos de habitar*. Madrid: Abada, pp. 681–691.

**Geddes, P.** (1960). *Ciudades en evolución (Cities in Evolution, 1915)*. Buenos Aires: Ediciones Infinito.

**Gehl, J.** (2010). *Cities for People*. Washington: Island Press.

**Gehl, J., Kaefer, L. J. y Reigstad, S.** (2006). Close encounters with buildings. *Urban Design International*, 11(1), pp. 29–47. doi: 10.1057/palgrave.udi.9000162.

**Hall, P. G.** (2014). *Cities of Tomorrow. An intellectual history of urban planning and design in the twentieth century (1988)*. 4<sup>o</sup> Edition. Oxford: Blackwell Publishers.

**Higueras García, E., Pozueta Echavarrri, J. y Lamíquiz, P. J.** (2009). Criterios para la rehabilitación sostenible del espacio público en la ciudad de bloque abierto | Criteria for the sustainable rehabilitation of public space in the open-block city. *Portafolio*, 2(20), pp. 8–20.

**Marshall, S.** (2005). *Street & Patterns*. London – New York: Spon Press.

**Monclús, J.** (2018). Urban Renewal and Urban Regeneration. In: Díez Medina, C. y Monclús, J. (eds.) *Urban Visions*. Cham: Springer International Publishing, pp. 123–132. doi: 10.1007/978-3-319-59047-9\_12.

**Monclús, J. y Díez Medina, C.** (2016). CIAM Urbanism revisited. Modernist Mass Housing Estates in Spain: Best, Good, Standard, Poor (BGSP). In: Tostoes, A. y Ferreira, Z. (eds.) *Adaptive reuse. The Modern Movement towards the future, 14th International conference proceedings*. Lisboa: Docomomo internacional – Casa da Arquitectura, pp. 779–789.

**Oliveira, V.** (2016). *Urban Morphology*. Cham: Springer International Publishing (The Urban Book Series). doi: 10.1007/978-3-319-32083-0.

**Pareja Eastaway, M. y Simó Solsona, M.** (2006). La renovación de la periferia urbana en España. Un planteamiento desde los barrios. In: Ponce, J. (ed.) *Derecho urbanístico, vivienda y cohesión social y territorial*. Madrid: Marcial Pons, pp. 107–144.

**Pendlebury, J. R., Townshend, T. y Gilroy, R.** (2009). Social housing as heritage: The case of Byker, Newcastle upon Tyne. In: Gibson, L. y Pendlebury, J. R. (eds.) *Valuing historic environments*. Farnham: Ashgate, pp. 179–200.

**Rowlands, R., Musterd, S. y van Kempen, R.** (eds.). (2009). *Mass Housing in Europe: Multiple Faces of Development*, doi: 10.1057/palgrave.udi.9000162.

*Change and Response*. London: Palgrave Macmillan UK. doi: 10.1057/9780230274723.

**Rueda, S.** (2012). *Guía Metodológica para los sistemas de Auditoría, Certificación o Acreditación de la Calidad y Sostenibilidad en el Medio Urbano*. Madrid: D.G. de Arquitectura Vivienda y Suelo. Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento.

**Sendra, P.** (2016). Infrastructures for disorder. Applying Sennett's notion of disorder to the public space of social housing neighbourhoods. *Journal of Urban Design*, 21(3), pp. 335–352. doi: 10.1080/13574809.2015.1133223.

**Sotoca, A.** (2012). *After the Project. Updating Mass Housing Estates*. Barcelona: Ediciones UPC.

**Strappa, G.** (2018). Reading the Built Environment as a Design Method. In: Oliveira, V. (ed.) *Teaching Urban Morphology*. Cham: Springer, pp. 159–184. doi: 10.1007/978-3-319-76126-8\_10.

**Uceda, P., Sorando, D. y Leal, J.** (2018). The Diversity of Trajectories of Large Housing Estates in Madrid, Spain. In: Hess, D. B., Tammaru, T., y van Ham, M. (eds.) *Housing Estates in Europe*. Cham: Springer International Publishing, pp. 241–263. doi: 10.1007/978-3-319-92813-5\_11.

**United Nations.** (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. *Resolution adopted by the General Assembly*. New York: United Nations General Assembly.

**Wassenberg, F.** (2013). Accumulating problems. Issues in deprived urban areas. *Large housing estates: ideas, rise, fall and recovery. The Bijlmermeer and beyond*. Delft: Delft University Press, pp. 131–140.

**Geofabrik GmbH y OpenStreetMap Contributors.** (2016).

*Open Street Maps*. Disponible en: <http://download.geofabrik.de/> [Accedido: 9 de diciembre de 2016].

**Centro Nacional de Información Geográfica.** (2017). *Centro de Descargas*. Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es> [Accedido: 25 de mayo de 2017].

## FUENTES

**Dirección General del Catastro.** (2016). *Cartografía Catastral Urbana*. Disponible en: <http://www.sedecatastro.gob.es/> [Accedido: 25 de julio de 2016].