

CIUDAD Y TERRITORIO

ESTUDIOS TERRITORIALES

ISSN(P): 1133-4762; ISSN(E): 2659-3254

Vol. LIII, Nº 207, primavera 2021

Págs. 95-118

<https://doi.org/10.37230/CyTET.2021.207.06>

CC BY-NC-ND



Sprawl logístico en la mega-región urbana de Madrid. El espacio de la distribución entre la dispersión y la centralidad

Darío RIVERA-BLASCO
Javier RUIZ-SÁNCHEZ

Arquitectos. Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

RESUMEN: Los nuevos modos de distribución y consumo en las grandes ciudades están implicando transformaciones significativas en el modelo de implantación de las actividades logísticas en las regiones urbanas. El presente artículo analiza la evolución de dicho modelo y las tendencias en la nueva ciudad de la distribución (freight village) en la mega-región urbana de Madrid a través de un análisis secuencial 1998-2008-2018. El modelo resultante, que caracterizamos como “sprawl logístico”, es resultado de una serie de tendencias que sintetizan un escenario complejo y en permanente transformación. Mientras algunas de ellas se consolidan (el arco logístico A2-A4) otras (centros de gravedad vs distancia, tamaños medios y tipos de implantación) responden a ajustes tanto de la coyuntura económica como de las nuevas formas de distribución y hábitos de consumo, lo que permite aportar datos para un ejercicio de prospectiva y eventual planificación y toma de decisiones, tanto sectoriales como comprehensivas.

PALABRAS CLAVE: Planeamiento Urbano; Logística; Madrid; Nuevas regiones metropolitanas; *Sprawl*.

Recibido: 03.03.2020; Revisado: 18.06.2020

Correo electrónico: dario.rivera@upm.es; Nº ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2939-2119>;

Correo electrónico: javier.ruiz@upm.es; Nº ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7272-9114>

Los autores agradecen los comentarios y sugerencias realizados por los evaluadores anónimos, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

Logistics sprawl in the urban mega-region of Madrid. The space of the supply chain between dispersion and centrality

ABSTRACT: New ways of distribution and retail in big cities produce significant changes in the implementation of a new logistics operative model in urban regions. This paper shows the evolution of that model and the tendencies of a so-called freight village in the Urban Megaregion of Madrid through the sequential analysis 1998-2008-2018. The resulting model, some kind of “logistics sprawl”, emerges out of a number of tendencies from the basis of a complex and evolving scenario. Although some of these tendencies are consolidated (the logistics arch formed by roads A2-A4), others (gravity center analysis vs distance, medium size and warehousing establishments types) respond to adjustments from economic environment, the new distribution models and retail and shopping habits, permitting data collection for a prospective analysis and eventual planning and decision making.

KEYWORDS: Urban Planning; Logistics; Madrid; New Metropolitan Regions; Sprawl.

1. Introducción. El marco logístico en el área metropolitana de Madrid

Las distancias a las centralidades metropolitanas de las implantaciones de almacenaje y distribución en las últimas décadas se han incrementado proporcionalmente al desarrollo urbano y económico de las ciudades. Aspectos relacionados con la cadena de suministro global, como es el caso del tiempo y la distancia, ahora analizadas, hacen que, a la hora de explicar el posicionamiento de actividades de distribución dentro de las mega-regiones urbanas, la escala regional dé el salto a escalas mayores, nacional e incluso internacional. Estructuras económicas globalizadas en constante cambio así lo propician, y hacen que la toma de decisión de localizaciones de distribución a todas las escalas tenga ahora más relevancia a la hora de modelar el paisaje suburbano.

En los últimos cinco años la renta de las personas en Madrid ha ido recuperando progresivamente el nivel anterior a la crisis de 2008, lo que significa más gasto en bienes de consumo, que sumado a la “multicanalidad” incorporada a nuestros hábitos de consumo, lo que ha significado para el e-commerce ritmos de crecimiento de doble dígito, muy superiores a los del medio habitual de compra en “tienda física”. Este pujante “comercio electrónico” hace que los operadores *online* ligados a la nueva economía de plataformas (SRNICEK, 2017) necesiten estar cada vez más cerca del cliente finalista para poder ahorrar costes de envío y acortar al máximo los tiempos de entrega. El negocio del e-commerce movió en España en 2018 la cantidad de 21,8MM€ (datos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia -CNMC-) lo que significa un crecimiento

acumulado en cinco años del 260% (interanual superior al 27%). España es la que más crece de la UE, aunque partiendo, lógicamente, de una base más baja que la mayor parte del resto de países.

Por otro lado, las plataformas de transporte intermodal, puertos, aeropuertos, Ferrocarriles (FFCC), *hubs* en definitiva, originan nuevas dinámicas de relación con las infraestructuras de interconexión propiciando flujos de bienes de consumo cada vez más complejos y superpuestos, y que, aun siendo en parte promovidas por el modelo desarrollista basado en políticas fundamentadas en grandes inversiones públicas de las últimas dos décadas, ha permitido, entre otros factores, que la ciudad de Madrid, claro ejemplo de este modelo, pueda ascender al *Top 20* (VV. AA., 2019) de ciudades con mayor actividad en distribución y servicios (y volumen y capacidad de Infraestructuras) a nivel mundial. Se enclava en dicha clasificación dentro del grupo de *Global Contenders* y en progresivo ascenso hacia el grupo de las “*Big Seven*” (las siete regiones mejor posicionadas en la cadena de suministro global), un ascenso que, por otro lado, se produce en una dirección quizás poco aconsejable desde el punto de vista de la optimización de los recursos y de los impactos derivados.

El aeropuerto de Madrid-Barajas, con su terminal de mercancías, o los “puertos secos” de Abroñigal y Coslada en la región de Madrid, y Azuqueca de Henares en Guadalajara, dentro del área de influencia del Área Metropolitana de Madrid (AMM), son infraestructuras de FFCC conectadas directamente a los puertos más importantes del Mediterráneo, como son Barcelona o Valencia; y, ya en construcción, el puerto seco de Marchamalo-Guadalajara, que se conectará en el futuro con el pujante puerto de Tarragona. Estas infraestructuras de comunicaciones intermodales

se suman a una logística basada en el FFCC más sostenible, aunque el principal medio de transporte de mercancías siga siendo el de vehículos por carretera. Este transporte por carretera de los vehículos pesados españoles arrojó por ejemplo en 2015 un volumen de 1.258.749 millones de toneladas¹, con subidas anuales en torno al 5-6% desde el año 2014 y que continúan en similar tendencia hasta nuestros días. A esto habría que sumar el volumen de mercancías de los camiones extranjeros recibidos en nuestro país, que en concreto para la región de Madrid fue en 2015 de 72.644 MT expedidas y 79.728 MT recibidas.

Con este panorama descrito se corre el serio riesgo de colapsar no solo la capital² sino también las vías de comunicación rodada que la circundan y la penetran en todo su Área Metropolitana, por lo que parece apropiada una apuesta por la intermodalidad en el transporte de mercancías, la creación de más infraestructuras de intercambio FFCC-carretera y también con la introducción en el centro de las metrópolis de Plataformas de Distribución Urbana (PDU) –como el caso de la creada por Amazon en la antigua sede de la editorial Gustavo Gili en pleno *Eixample* de Barcelona–, puedan reducir un 25% el coste del reparto del denominado *last mile* (último metro de la distribución al destino final con volúmenes muy pequeños, con una problemática específica y complejidad en aumento derivada de los modelos de comercio electrónico) y reducir las distancias recorridas en un 45%³.

Los factores de distancia y tiempo y las nuevas solicitudes funcionales de las implantaciones logísticas se superponen a una estructura territorial de redes de transporte, modelo urbano y de planeamiento y disponibilidad y coste del espacio, dando lugar a una evolución del modelo espacial de la cadena de distribución.

En cuanto a las cifras globales de inversión y volumen de desarrollos inmobiliarios en general y logísticos en particular, nos encontramos en una situación de estabilización del número de proyectos en 2019 respecto de 2018 pero con un ligero crecimiento en la inversión, debido al repunte de los precios de la construcción en España en los últimos años. El volumen de inversión total previsto en 2019 en España en proyectos

inmobiliarios se estima que ha superado los 12.000 M€, de los cuales los logísticos representan un 16% del total igualando ya al residencial. Mientras la inversión inmobiliaria total ha ido creciendo año a año desde 2014, la inversión logística en los últimos 5 años ha crecido más del doble, con una absorción de volumen ejecutado desde los 400.000 m² en el año 2014 hasta los más de 900.000 m² estimados para 2019 para el caso concreto de Madrid⁴. De las cifras globales para 2019, a Madrid le corresponderían más de 4.000 M€ (que supone más del 35% del total de España), con una inversión en logística estimada en unos 800 M€⁵. Si atendemos a un crecimiento del PIB en España para 2019 del 2%⁶ (3,4/3,3/3,1/2,6% respectivamente en 2015/16/17/18) nos encontramos con que el sector inmobiliario -y en particular el logístico- han crecido muy por encima de estas cifras y a contracorriente de la tendencia a la baja del PIB, recuperando, en parte, lo perdido en los años anteriores a 2014 durante el periodo de crisis económica.

Respecto de las cifras sobre la actividad y el empleo en la región de Madrid, la logística crea 183.000 empleos desarrollados en unas 30.000 empresas, cuya actividad genera más de 9.500 millones de euros al año, el 5,7 % del PIB regional, en los más de 38 Mm² dedicados a actividades logísticas en 2017⁷. En datos estadísticos recientes⁸ el sector de la logística presenta incrementos de contratación laboral con retroceso del paro de 3,4%, así como incremento en el número de empresas y cifras de negocio, si bien los precios de los servicios logísticos tienden a crecer, mientras que, por el contrario, los costes laborales retroceden. Este aspecto podría generar desajustes y conflictos en el futuro.

Se constata, por lo tanto, que la diversidad de factores que toman parte en el posicionamiento urbano del movimiento de mercancías y bienes de consumo en torno a las grandes ciudades es elevado, asumiendo que lo es también el número de externalidades indeseadas que éste genera, tales como la congestión, polución y ruido, o las consecuencias indirectas, como el impacto sobre la huella ecológica o el aumento de consumo de recursos en nuestras ciudades, proporcional al consumo de bienes en la sociedad urbana actual.

¹ Fuente: Encuesta permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (MINISTERIO DE FOMENTO).

² Fuente: El País 15/11/2019 publica el artículo “El efecto Amazon corre el riesgo de colapsar la capital” en el que se exponen datos como que 8.000 vehículos de reparto de mercancías a tiendas y viviendas entran al día en el área restringida al tráfico de Madrid 360 y que la patronal CEL propone crear PDU (puntos de distribución urbana) en los barrios de la ciudad para desatascar el problema, por ejemplo.

³ Fuente: ZETES

⁴ Fuente: Consultora Inmobiliaria Estrada&Partners Asesoría Inmobiliaria. Madrid.

⁵ Fuente: CBRE. Informe Mercado Inmobiliario 3T 2019. España.

⁶ Fuente: BANCO DE ESPAÑA.

⁷ Fuente: Página web oficial de la COMUNIDAD DE MADRID. Noticias: 20/04/2018.

⁸ Fuente: Página web cadenadesuministro.es. Noticias: Resumen junio de 2019.

Por ello, este estudio se presenta como una contribución posible a la identificación de estrategias urbanas y políticas que puedan mitigar los efectos indeseados de la logística ineficiente tanto a la escala global como a la local, ayudándonos de nuevas herramientas a la hora de analizar, comparar y proponer medidas encaminadas a hacer más efectiva y sostenible la futura *ciudad de la distribución*, asumiendo lo imparable de la interconectividad global de las cadenas de suministros (KHANNA, 2016).

Los últimos años están apuntando claves y tendencias de cara a la mejora futura en la cadena de suministro “hiperglobalizada”, con un modelo complejo de “plena movilidad intersectorial de factores implicados” (RODRÍK, 2018). Estas tendencias van a estar fundamentadas en tres dilemas o pilares básicos a definir a futuro, pero que ya están siendo apuntadas: i, en primer lugar, la reducción del impacto ecológico sobre todo reduciendo las distancias entre productores y consumidores -no solo para disminuir la contaminación y el consumo energético, sino para poder reaccionar convenientemente ante posibles desabastecimientos causados por catástrofes o perturbaciones- renunciando a un mayor beneficio a corto plazo; ii, en segundo lugar, hacer más sostenibles a los operadores logísticos tomando como base un principio de equilibrio mucho menos desigual entre los costes y los beneficios, traducido por ejemplo en un mercado laboral más justo, evitando así posibles desajustes y carencias de mano de obra no cualificada mal remunerada, y desarrollando el principio de eficiencia de equipos cohesionados entre gestores y trabajadores (*managers & workers*) (RODRÍK, 2018), incluso mejorando la cualificación de éstos últimos y reduciendo brechas salariales, como apunta Rodrik (2011) explícitamente como consecuencia directa del reajuste de las cadenas globales de suministro en el caso de China y otros países de oriente asiático; y iii, en tercer lugar, la capacidad de readaptación (resiliencia) por parte de la sociedad y las instituciones que permita anticiparse ágilmente a los crecientes problemas de gobernanza y soberanía derivados de la economía excesivamente globalizada imperante en nuestros días, que choca en cierta manera con la toma de decisiones más locales, regionales o incluso nacionales de índole espacial, apuntando el difícil equilibrio entre globalización comercial efectiva y soberanía local en términos de decisión (RODRÍK, 2011).

A tenor de lo expuesto anteriormente, y partiendo de la comprensión de la problemática planteada, podemos concluir que si se analiza convenientemente la relación entre la gestión de la gobernanza y la ocupación del territorio, que deben necesariamente tender a encontrarse en el punto de equilibrio deseado, ahondaremos en una programática correcta de ordenación del territorio y toma de decisiones que esté fundamentada a partir de los cambios en los hábitos de consumo demandados por la sociedad en nuestro tiempo y propiciados por las nuevas tecnologías. En la era tecnológica y global en la que vivimos, “el poder del lugar físico seguirá prevaleciendo” (MITCHELL, 1999), ya sea para las relaciones de consumo –almacenamiento y distribución de mercancías-, como para “las interacciones cara a cara que tanto nos importan” –y que son tan necesarias desde el punto de vista socio-psicológico, inseparable de los hábitos actuales de la población que, en último término, pueden llegar a moldear el territorio-. Sirva esta reflexión para justificar la oportunidad de este estudio.

2. Ámbito espacial. Aproximación al área de estudio

La “ciudad global” presenta una variedad de formas y niveles relationales-comunicativos, de manera que la llamada “ciudad de la distribución” (*freight village*, en la literatura internacional) y las recientes preferencias de la actual “ciudad del consumo” se representan en complejas disposiciones espaciales por las innumerables reciprocidades existentes entre ellas. Este estudio aborda una comprensión de la casuística sectorial de la implantación de las cadenas de distribución en la región urbana de Madrid, basada en un análisis comparativo primero y una aproximación prospectiva después, con el objetivo de estimular el conocimiento y la ordenación del territorio de la logística en torno a la ciudad de Madrid.

La población global que vive en las grandes ciudades está creciendo imparablemente⁹, de tal manera que *de facto* podemos hablar de una urbanización global con un nivel de concentración de actividad en las ciudades y megaciudades y en el que buena parte de los desafíos urbanos de las propias megaciudades del futuro tienen que ver precisamente con la planificación en el territorio

⁹ Teniendo en cuenta los estudios que fijan el crecimiento de la población mundial, que en menos de 40 años –en el horizonte del año 2050- alcanzará los 9.600 M. hab. –actualmente somos 7.200 M.–, de los cuales el 67% vivirán en zonas urbanas –, si extrapolamos esa media mundial a los países de la

OCDE ésta se eleva al 87% según el WSB14 Global Vision Report (Cuchi & al, 2014) en base a DESA (1999-2013). La consecuencia de estos datos será, sin duda, el protagonismo de las Mega-regiones y Megaciudades como fenómeno especial a tener necesariamente como centro de la agenda urbana.

desde el punto de vista de las implantaciones logísticas, infraestructuras conectivas al servicio de las cadenas de distribución a escala global. Aspectos socioeconómicos e infraestructurales, como la disponibilidad de suficiente mano de obra y unos suelos en condiciones óptimas de precio y conexión a las redes de infraestructuras de alta capacidad, no deben de ser desdeñados respecto de otros factores como la distancia y el tamaño o volumen adecuados o aconsejables desde el punto de vista tanto eficiente como ecológico, en sentido amplio.

En el caso que nos ocupa, el ámbito de estudio sobrepasa los límites administrativos de la provincia o Comunidad Autónoma de Madrid. La escala ya no es, por lo tanto, meramente regional, sino que se instala en un marco territorial suprarregional, inspirado en cierto modo en un ámbito similar al reflejado en la siguiente imagen, que puede corresponder para el caso con el “área caliente” (sombreada en rojo) de los espacios logísticos más “deseables” en Europa (FIG. 1), apoyados en el caso del Área Metropolitana de Madrid en una estructura radial de infraestructuras de comunicación desde el centro de la Península hacia los nodos exteriores.

Para establecer el ámbito de estudio de forma más exacta partimos de la siguiente premisa/hipótesis: los flujos de la distribución y los asentamientos logísticos definen los límites de las mega-regiones

urbanas de la misma forma que los flujos del transporte de pasajeros definen el área metropolitana de una gran ciudad. En el caso de Madrid la red de transporte público de pasajeros coincide prácticamente con la región administrativa estricta, salvo la excepción de Guadalajara capital.

El término de Mega-región (RODRIGUE, 2004) viene utilizándose en diferentes estudios desde principios del siglo XXI y viene a sustituir a otros como Megalópolis (GOTTMANN, 1961) o Macroregión (BURNS, 2009), para ser utilizado en estudios geográficos y urbanísticos relacionados con el planeamiento territorial. Variables de estudio a escala regional empleadas en la planificación de población, empleo, vivienda, transporte, actividades y flujos de mercancías, son ahora enmarcadas en áreas denominadas Mega-regiones, como en el caso acuñado como “*freight*” (GIFFORD, 2010 y HARRISON & al., 2012) que incluye la carga, el transporte o el flete de mercancías, en definitiva, la cadena de distribución.

Existen diversos métodos para la delimitación de aglomeraciones urbanas y metropolitanas, como por ejemplo el basado en cuatro aproximaciones principales (ROCA, 2003, a partir de BURNS, 2009): i. morfología del continuo urbanizado; ii. aglomeración urbana derivada de la aproximación demográfica; iii. delimitaciones económicas basadas en el porcentaje de profesiones consideradas como específicamente urbanas; y, finalmente, iv. métodos funcionales relacionados con la movilidad.

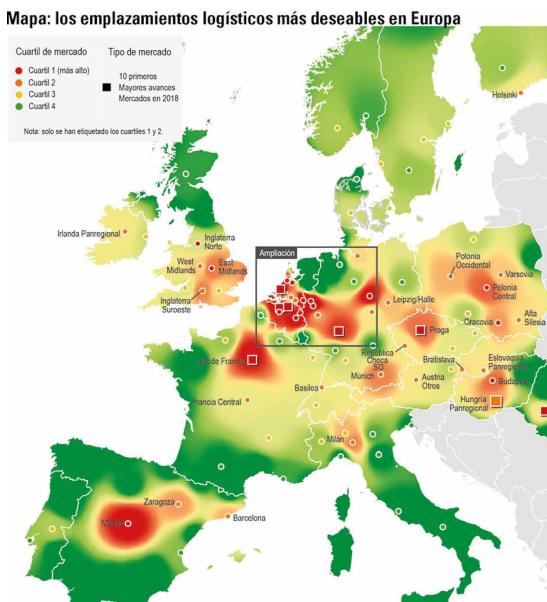
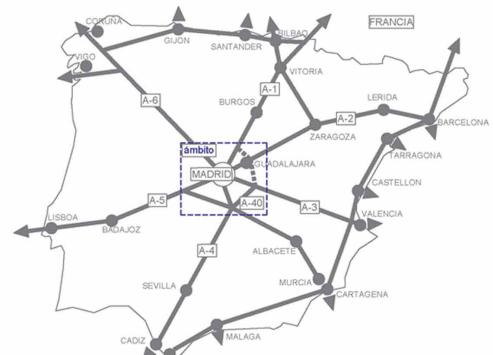


FIG. 1/ Emplazamientos Logísticos más deseables en Europa, entre los que se encuentra la Región Urbana de Madrid y su relación con la infraestructura de transporte básica de la península Ibérica.



Fuente: PROLOGIS RESEARCH (VV. AA. Prologis, 2014) y Elaboración propia (2019).

Los métodos que se han demostrado más efectivos –v. gr. el método SMSA¹⁰, datos 1960–“sancionaron el protagonismo de las relaciones funcionales” (BURNS & al., p. 73) frente a las otras tres variables, focalizándose, sobre todo, sobre los flujos. Mientras tanto, la *delimitación metropolitana* aplicada al territorio español por parte de la UPC parte de un criterio iterativo de agregación municipal¹¹. Este último método, simplificado y al mismo tiempo enriquecido con los flujos efectivos, es aquí el más conveniente para delimitar el área de influencia interregional del continuo urbano desde una perspectiva de implantación logística.

Tanto basado en la afirmación de la premisa de partida, como por otra parte atendiendo al método de delimitación elegido (el considerado más adecuado al caso de estudio, dado el papel de las administraciones locales en la decisión de los modelos espaciales en España), se procede a establecer el área que se podría definir como Mega-región Urbana de Madrid. Para el caso logístico ello vendría sustentado por un criterio basado en dos aproximaciones principales: el de la agregación municipal (rosario de municipios a lo largo de las principales infraestructuras de movimiento de mercancías) a modo de continuidad urbana logística; y el de la actividad logística en términos de intensidad mínima identificada en cada municipio (al menos un emplazamiento logístico de superficie significativa -polígono o nave- ubicado en su Término Municipal (TM).

Una vez sintetizados y mapeados los resultados obtenidos del análisis a partir de este método (agregación de municipios con actividad logística contrastada) para los tres períodos 1998-2008-2018, correspondientes a las tres últimas décadas, se aproxima el perímetro de influencia suburbana/macrorregional, siempre desde la perspectiva del almacenaje y la distribución de bienes de consumo, que va más allá de su área metropolitana o región administrativa definidas en sus momentos respectivos (años sesenta a ochenta del pasado siglo) tal y como se ha adelantado. Así aparece y se hace visible una Mega-región Urbana definida por un área de 2.057,71 Km², que es la superficie que suman los 34 municipios con presencia logística repartidos entre cuatro provincias: Madrid (M), Guadalajara (GU), Cuenca (CU) y Toledo (TO) y dos regiones administrativas/comunidades autónomas: Comunidad de Madrid (CM) y Castilla-La Mancha (C-LM). Estos son los límites administrativos incluidos

dentro del área de influencia del territorio “sirviente” estimado en el presente estudio en torno a la gran ciudad de Madrid.

3. La génesis de las implantaciones logísticas en la mega-región urbana de Madrid 1998-2008-2018: un periodo de expansión entre las dos crisis

3.1. Ámbito temporal. Periodos de estudio

Con este marco de expansión y desarrollo inmobiliario global, y en particular logístico, de los últimos años en la Región Metropolitana de Madrid, el estudio divide estos años en tres períodos:

1. Período 1 de análisis: anterior a 1998; en que la mayor parte de las iniciativas tuvieron una marcada componente estratégica pública, incluso directamente orientada o promovida por la Comunidad de Madrid (se trata de un periodo de consolidación de infraestructuras de transporte de FFCC y de la red viaria arterial tras la ejecución efectiva de acciones ligadas al Plan para el Transporte en las Grandes Ciudades, la más significativa la orbital M-40, y actuaciones logísticas de iniciativa pública, como el Citi-PAC de Coslada o el Plan Parcial 1 del PAU del Arroyo Culebro (Ruiz SÁNCHEZ, 2000);
2. Período 2: 1998-2008; que coincide con el boom económico previo a la crisis de 2008, en que la iniciativa privada aprovecha el nuevo marco de accesibilidad regional para la consolidación del Arco Logístico del sureste metropolitano madrileño; y
3. Período 3: 2008-2018; que coincide con la crisis y los años de recuperación, y que supone un periodo de innovación en el sector, ligado a las nuevas tecnologías (internet, comercio electrónico), y progresivo aumento del peso específico del llamado B2C (*business to consumer*) frente al tradicional B2B (*business to business*), progresivo incremento de la distribución domiciliaria al comprador final frente

¹⁰ Standard Metropolitan Statistical Areas, Bureau of the Census (EE.UU.).

¹¹ Estudio Prospectivo del Sistema Urbano del Sudoeste Europeo (1998-2001), Universidad Politécnica de Cataluña con

financiación FEDER a través del Programa INTERREG IIC; y, Expansión Urbana de las metrópolis del Sudoeste Europeo (EURMET), FEDER- INTERREG IIB.

al reparto tradicional a tiendas, y que está modificando las demandas de localización del sector.

Esta evolución en el tiempo, que abarca las tres últimas décadas, incluye una comparativa de las distancias entre las implantaciones logísticas a las centralidades urbanas y el crecimiento paulatino del volumen de almacenaje (a lo ancho y a lo alto¹²), que junto con los flujos direccionales que de ello se derivan, y que son aquí analizados, conforman el ya bautizado sistema del “Arco Logístico” de la Región Metropolitana de Madrid.

3.2. Periodo 1. Hasta 1998

Inicialmente se han identificado los polígonos industriales de los años '80 de los municipios de Coslada, San Fernando de Henares y el distrito madrileño de Villa de Vallecas, en el Este urbano metropolitano, en los que precisamente se instalaron inicialmente (hace unos 30 años) las primeras empresas de la distribución y el transporte de mercancías pioneras y antecedentes de concepto de la logística actual y su derivada espacial sobre el territorio para el Periodo 1 (hasta 1998).

De forma paralela a esta implantación en el Este metropolitano se inició también en los años '80 una incipiente centralidad logística del Sur, con el centro de transporte de la empresa El Corte Inglés en Valdemoro (2^a corona metropolitana), que junto con el gran centro público de distribución alimentaria Mercamadrid ('80-'90) destacaron, principalmente, por su tamaño, inusual para aquellos años debido a su carácter de Centros de Transporte integrado, integrando servicios complementarios al mero almacenamiento, fraccionamiento y distribución. Posteriormente (primeros años '90), y también en el sur, comenzaron a instalarse superficies logísticas de volumen medio (entre 12-20.000 m² de techo), entre las que destacan el Centro Logístico de Abastecimiento en Arroyo Culebro (PP1 del PAU Arroyo Culebro, Getafe) en la 1^a corona metropolitana y el Polígono Industrial La Postura (Valdemoro) ya en la 2^a corona, de iniciativa pública el primero, privada el segundo.

En el corredor Este destacan, en este periodo inicial y situados justo entre la 2^a y 3^a coronas, el Polígono Industrial La Barca-Los Picones (Alovera) y el ZAL de Miralcampo (Azuqueca de Henares), ambos en la provincia de Guadalajara y de tamaño

grande (mayores de 20 mil m²). En la provincia de Madrid, y en el corredor de la A-2, no se promueven polígonos logísticos de relevancia –salvo los indicados anteriormente para la zona cercana a la capital–, ausencia de producción de suelo que quizás explica la más rápida colonización durante estos años de la provincia limítrofe por el flanco oriental, ofreciendo Guadalajara más facilidades en la gestión del suelo y atractivos fiscales a las implantaciones empresariales.

Sin embargo es en recientes ampliaciones de estos polígonos industriales pioneros y cercanos a la ciudad de Madrid (Coslada, San Fernando de Henares, Vallecas Villa) –debido a su perfecta situación respecto de la gran ciudad y la Red Vial Arterial–, y en la renovación puntual y modernización de algunas zonas interiores a ellos, donde se han situado las principales compañías de paquetería y reparto exprés de la logística del negocio B2C (*business to consumer*) o *e-commerce* en el siglo XXI: Vallecas (Seur, Correos Express); Coslada polígonos CITI y ZAL (MRW, El Corte Inglés, Azcar-Dascher, Logipoint, TDN, Correos Express, Seur, Rhenus, Nacex, Sending, Envialia, DHL, etc.); Segunda Fase de Mercamadrid (Tudespensa.com, etc.).

Estas ubicaciones, junto con el nuevo Parque Industrial Puerta de Madrid en San Fernando de Henares (Amazon, Tipsa, TNT), con un tipo de logística que requiere inmediatez en la entrega y, por lo tanto, necesitan de una ubicación cercana al consumidor final –proximidad al continuo urbano de la gran ciudad–, se engloban dentro de lo que podríamos denominar como el nuevo “Arco Logístico *Last Mile*” de Madrid: un área representada por dos polos Este y Sur, conectados de forma circular por las autovías M-40 y M-45 y a 15 minutos aproximadamente en sentido radial del centro de la ciudad. Este Arco se está especializando en plataformas de este tipo de canal de distribución y representan lo que parece ser la demanda futura en relación con la centralidad logística del comercio electrónico en el área más próxima a Madrid.

Esta nueva centralidad del Este se ve reforzada, además, por la Zona Aeroportuaria de Barajas, en la que también existe un parque logístico especializado en los envíos exprés internacionales (Fedex, UPS, etc.) como gran *hub* internacional que completa este espacio logístico que podemos caracterizar como *prime* (FIG. 2).

¹² Paulatinamente en el tiempo se ha ido demandando más anchura y altura de nave de almacenaje en concordancia con las nuevas tecnologías de extinción de incendios y cambios

en la normativa de PCI, con el objetivo de hacerlas más eficientes y rentables en lo referente a su capacidad de volumen de almacenamiento.



Fig. 2/ **Fotomontaje: evolución (años 80 a la actualidad) de la centralidad logística del Este de Madrid, formada por el hub Aeropuerto Barajas y los municipios de Coslada y San Fernando, en el corredor A-2.**

Fuente: Fototeca (IGN).

3.3. Período 2. 1998-2008

La génesis de desarrollos logísticos en el periodo intermedio, que va desde 1998 a 2008, sin duda la etapa más prolífica en cuanto a la expansión del sistema logístico madrileño, se traduce principalmente en la aparición de nuevas implantaciones en otros corredores viarios radiales, como el de la A-1 (Polígonos Norte y Sur del municipio madrileño de San Agustín de Guadalix), la A-3 (manzana logística de Rivas Futura, Polígono industrial de Mejorada del Campo y Polígono Miralrío en Velilla de San Antonio), y la A-5 (Plataformas de DIA en Arroyomolinos y Logista en Leganés), todos ellos en la provincia de Madrid y en la 2ª corona metropolitana.

En el corredor de la A-2 surgen las siguientes nuevas implantaciones para este periodo intermedio: en la provincia de Madrid, destacar en Coslada la zona del CITI –Centro Internacional de Transporte Intermodal- y el PAL (2ª fase), en San Fernando de Henares el Polígono Puerta de Madrid (1ª fase), en Alcalá de Henares el Polígono La Garena (2ª fase), todos ellos en la 1ª corona; en la 2ª corona tenemos en Meco el Polígono I, de la empresa pública regional Arpegio (DASCHER, ZARA, etc.), en Azuqueca de Henares –ya en la provincia de Guadalajara- 2ª Fase de ZAL Miralcampo; y, ya en la 3ª corona, en Alovera el Polígono I-3 e Industrial Ródano, en Cabanillas el Polígono R-2 y SI-21, en Torija, y a 70 km de Madrid, el Polígono I. S-5/6/8 (Leroy Merlin, Bridgestone y Primark), en Fontanar

el Polígono industrial S-11 (C&A) y en Yunquera de Henares el Polígono industrial Mohedano. Estos tres últimos municipios están en la cola del Corredor del Henares en su doble bifurcación viaria (A-2 y CM-101) y constituyen, de hecho, el límite efectivo del área de estudio por el este. Las grandes marcas internacionales se ubican aquí tanto por aspectos de oportunidad y eficiencia espacial como principalmente por una gran actividad promotora del grupo Gran Europa (GE), que ofrece soluciones de óptima ubicación en relación con los canales de distribución a escala nacional y oferta de un suelo competitivo en precio para el gran volumen que demandan.

En el otro gran eje logístico de Madrid, el corredor de la A-4 (Sur), se desarrollan en este periodo intermedio las segundas fases de Mercamadrid y Los Olivos, y el CLA-Área Empresarial Andalucía en el Arroyo Culebro, ambos en Getafe; en la 2^a corona, en Pinto El Cascajal y La Atalaya, en Valdemoro la ampliación del CAD de El Corte Inglés, Polígono La Albresa, Polígono Las Canteras y Polígono El Quiñón (DHL); y, en la 3^a corona, el Polígono La Carrasquilla en Ciempozuelos y en Aranjuez la plataforma de la empresa Cortefiel; ya en la provincia de Toledo, los Polígonos San Isidro, Ntra. Sra. del Rosario y Cuesta de la Reina en Seseña, y en Ontígola el Polígono Los Albardiales; en la zona de La Sagra, en Toledo, conectada con la A-4 aunque no directamente sobre la misma, destaca el Polígono industrial de Esquivias (operador logístico XPO). Se repite aquí la dinámica de implantación del corredor A-2 para la 3^a corona, pero con un volumen significativamente inferior en la implantación de compañías internacionales respecto a aquel.

Como resumen de la dinámica de implantación para este periodo intermedio tenemos que los nuevos desarrollos e implantaciones se concentran en zonas progresivamente más alejadas de la capital con un tipo de promociones que desarrollan polígonos mucho más especializados en el gran tamaño de las parcelas –óptimas para la demanda logística nacional- y de dimensiones más acordes con la funcionalidad actual que demandan las plataformas en cuanto a la movilidad y operatividad.

3.4. Período 3. 2008-2018

En cuanto a las actuaciones que se han desarrollado más recientemente, y correspondientes ya a este tercer periodo, destacamos las siguientes en el corredor A-2: en la provincia de Madrid (1^a y 2^a coronas) en San Fernando de Henares el Polígono Puerta de Madrid (2^a fase) –conocido por estar implantada la primera gran plataforma de Amazon en Madrid, Tipsa, ThyssenKrupp-, en

Torrejón de Ardoz el Polígono Casablanca I y II –plataformas de H&M, Carrefour, SDF-, en Alcalá de Henares el Polígono Los Salobrals, M-100-Aster y Polígono El Encín (aún en desarrollo de producción de suelo), y en Meco la ampliación de Inditex y el Polígono Mecosur –plataforma de Leroy Merlin e-commerce-; en la provincia de Guadalajara (3^a corona), están en Cabanillas del Campo el SI-20 –segunda plataforma de Inditex después de la existente en Meco- y SI-21, y, por último, en Guadalajara capital, y conjuntamente con la contigua localidad de Marchamalo, La Ciudad del Transporte –con la tercera plataforma de Inditex- y, en Torija (S-3/7/9), polígonos actualmente con suelo urbanizado y con edificación en desarrollo.

En el corredor A-4 se han desarrollado: en la provincia de Madrid (1^a y 2^a coronas), en Getafe, Los Gavilanes M-50 –la segunda plataforma de Amazon, Coca-Cola, Decathlon- y en Pinto El Cascajal, sólo con algunas edificaciones; y, en la provincia de Toledo (3^a corona), en Seseña el Polígono Pontón y en Illescas la plataforma Central Iberum (que, aunque vinculada a la infraestructura de la A-42, vía de menor incidencia logística, se considera dependiente del corredor A-4 a efectos funcionales) a tan sólo 32 Km de Madrid ciudad –con la tercera plataforma de Amazon, Michelin, Toyota, Airbus-.

En este periodo gana cierta presencia el corredor intermedio de la A-3 donde se ubican El Cañaveral en Madrid (1^a corona), en desarrollo de suelo en 2019, y en Tarancón (Cuenca) el Polígono industrial Senda de los Pastores (promovido por Prologis) más allá de la 3^a corona (a 70 Km de la capital) y con algunas edificaciones en uso en la actualidad, como por ejemplo la plataforma de Cortefiel, dada su competitividad en cuanto al precio de los alquileres por el menor precio del suelo y la mayor distancia a Madrid.

3.5. Metodología

La metodología se centra en definir tanto el área territorial de influencia de los asentamientos como las características de superficie, grado de ocupación y especialización de cada polígono de las implantaciones logísticas existentes en dicha área de cara a una comparativa interna. Estos datos obtenidos previamente en el rastreo son trasladados a unidades estimadas de capacidad de volumen de almacenamiento según se detalla a continuación y partiendo de los valores asignados en la Fig. 3. La metodología propuesta no desvirtúa por lo tanto la comparativa de casos desde el punto de vista global y pretende ser más fiel a la realidad en sus resultados.

VALORES	1	2	3	4	5
PERIODO (tres décadas analizadas)	<1998	1998-2008	2008-2018		
CARRETERA (corredor logístico)	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
CORONA (según distancia a centralidad)	1 ^a	2 ^a	3 ^a	>	
SUPERFICIE ¹³ (bruta del sector o polígono)	< 0,3 Mm ²	0,3-0,6 Mm ²	0,6-1 Mm ²	1-1,5 Mm ²	> 1,5 Mm ²
COEFICIENTE (media especializ.-ocupac.)	< 20%	20%-40%	40%-60%	60%-80%	80%-100%

FIG 3/ Valores de homogeneización para la obtención de indicadores.

Fuente: elaboración propia¹⁴, ver metodología.

En el trabajo de campo y en el análisis documental en el área de estudio no se han tenido en cuenta otras variables, tales como el empleo o la mano de obra disponible, políticas fiscales, etc., que no hayan sido las meramente físicas o espaciales.

Del factor de superficie de las implantaciones, que nos permite comparar el tamaño de cada polígono y el volumen de almacenaje existente, se obtiene el valor de la superficie homogeneizada para cada implantación, resultado de multiplicar el valor de la superficie bruta del sector por un coeficiente de homogeneización que, a su vez, se obtiene en base al grado de especialización logística del polígono y el nivel de ocupación del mismo según los valores de la Tabla 1 y atendiendo a la siguiente fórmula:

$$\text{Sup. Bruta (1 al 5) x Coef. Especialización/} \\ \text{Ocupación (1 al 5) = Indicador Sup.} \\ \text{Homogeneizada (m}^2\text{)}$$

La operación que da lugar al volumen de almacenamiento unitario de cada implantación consiste en convertir la unidad de superficie homogeneizada de la fórmula anterior, obtenida en m², en la de volumen de almacenaje, en m³, empleando, para ello, unos coeficientes de conversión en función de los aprovechamientos edificatorios medios u

ocupación de las parcelas, así como la altura media de las edificaciones o naves logísticas, que han sido obtenidos en función de los polígonos analizados, en base a las consultas realizadas y a los proyectos ejecutados en los años de experiencia, y que se traduce según la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador sup. Homogeneizada} \times 0,6^{15} \times 10 \text{ m} \\ (\text{altura edific.}) = \text{Indicador Vol.} \\ \text{Almacenamiento(m}^3\text{)}$$

En cuanto a los resultados del indicador del volumen de almacenamiento, que es necesario para comparar con otros estudios coetáneos en el ámbito internacional, se tiende a un modelo óptimo de capacidad, por lo que el resultado total se entiende como un máximo de almacenamiento obtenido para los modelos estándares de implantaciones tipo existentes y sin estimación de ratio vacante que, por cierto, es muy bajo en el caso de Madrid según algunos estudios recientes sobre el sector.

3.6. Implantaciones en el ámbito temporal: resultados generales

De todo lo anterior podemos deducir que entre los orígenes del espacio logístico madrileño y la

¹³ Los valores de superficie y coeficiente de homogeneización asignados a cada caso y multiplicados entre sí dan lugar al valor o indicador perseguido y unidad del estudio a comparar en función de su superficie bruta homogeneizada y, por lo tanto, a los resultados de los indicadores globales y los parciales segmentados por categorías según períodos, municipios, radiales y corona, ya sea en valores absolutos o porcentajes correlativos.

¹⁴ Todos los datos de tablas y figuras de elaboración propia, así como datos de localización en mapas, se basan, de acuerdo con la metodología, en la revisión de los planeamientos,

los datos de las Comunidades Autónomas y la comprobación y medición, en su caso, por parte de los autores.

¹⁵ La ocupación del polígono (superficie bruta) depende de la consolidación y la especialización del grado de actividades logísticas implantadas en él yendo del valor del 1 al 5 según % estimado en el trabajo de campo. Por otra parte, el factor de aprovechamiento del suelo neto u ocupación de la parcela concreta donde se edifica la nave logística se establece en 0,6 m²c./m²s. que es el óptimo para esta tipología.

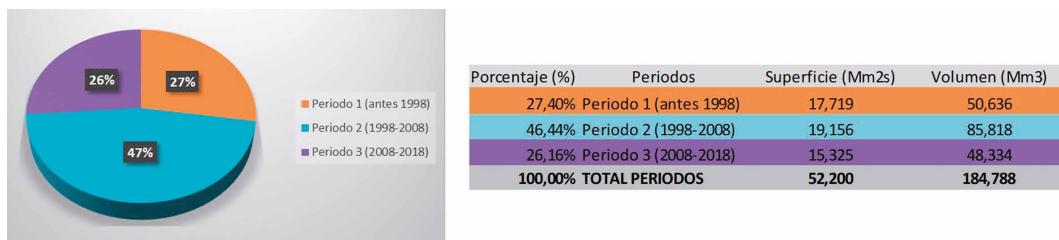


FIG. 4/ Gráfico de distribución porcentual del volumen de almacenamiento logístico en la Mega-región de Madrid por períodos analizados.

Fuente: Elaboración propia, ver nota 14.

situación actual, que está claramente centralizada en torno al corredor A-2 y el *hub* aeropuerto, ha existido una tradicional y homogénea implantación logística principalmente ubicada en el entorno del espacio fronterizo existente entre las regiones de Madrid y Castilla-La Mancha (Provincias de Guadalajara y Toledo inicialmente) entre la 2^a y 3^a coronas y en las zonas de máxima accesibilidad de los corredores de la A-2 y A-4.

En solo una década, durante el Periodo 2 de análisis (1998-2008), se desarrolló casi tanta superficie logística como en el resto de los períodos 1 y 3. Si nos fijamos en el gráfico de distribución porcentual del volumen de almacenamiento logístico en la Mega-región urbana de Madrid (ver Fig. 4), se observa que en la distribución de la implantación logística en los tres períodos establecidos en el estudio subyacen cuestiones relevantes tales como el grado de especialización (intensidad de actividades logísticas en un mismo polígono o sector) y el nivel de ocupación (derivado en parte por la "virulencia" inmobiliaria del periodo previo a la crisis económica de 2008), que van a servir de base para el análisis y tratamiento estratificado de los datos¹⁶. Un ejemplo de ello es que la diferencia de superficie de suelo desarrollado entre los períodos analizados es sensiblemente menor a la diferencia que realmente existe en el volumen, que es la magnitud real de la capacidad de almacenaje existente.

Si trasladamos los resultados del estudio a la realidad espacial obtenemos una morfología urbana o conurbación de naturaleza direccional Este-Sur, con una implantación logística apoyada principalmente en los dos corredores infraestructurales A-2 y A-4 de la Red Arterial, que acaban conformando un Arco Logístico tan rotundo que adjetiva el espacio logístico madrileño (Fig. 5).

La distribución porcentual de las implantaciones en cada uno de los corredores con, al menos, alguna presencia, arroja unos resultados muy expresivos de la rotundidad espacial del plano anterior, que prioriza el arco direccional A-2 y A-4 (Fig. 6).

En la bibliografía especializada se empieza a acuñar la expresión Arco Logístico A-2 / A-4 (DE SANTIAGO, 2007), y en un estudio específico del profesor López de Lucio (2014), excesivamente sintético pero expresivo de la casuística, se observan claramente identificadas las centralidades anteriormente detalladas del Este y el Sur más contiguas a la ciudad de Madrid, que consolidan el epicentro del Arco que crece direccionalizado por el peso relativo de los corredores A-2 y A-4 hacia los asentamientos de la 2^a y 3^a coronas metropolitanas en sus extremos.

Esta realidad espacial viene potenciada en gran medida por el prolífico escenario global de desarrollo económico ocurrido hace una década, enmarcado de forma particular en una regulación urbanística excesivamente local, por un lado, y que ha derivado en un problema de orden geopolítico y escala suprarregional por otro. Este modelo de gobernanza a diferentes escalas de poder entre las diferentes administraciones y sus relaciones intergubernamentales ha alimentado en gran medida ciertas "tensiones especulativas entre las actividades productivas y las residenciales o recreativas" (DAVEZIES, 2008) en el ámbito de las mega-regiones. Es por ello que el patrón espacial está íntimamente ligado al modelo de gobernanza y, más concretamente, a las políticas urbanísticas y territoriales, con una localización en ocasiones excesivamente *ex-urbana* de estas plataformas de distribución.

¹⁶ En adelante, a no ser que se especifique lo contrario, la unidad representada en los gráficos es el m² homogeneizado

en base a superficie, ocupación e intensidad / especialización, y que representa la capacidad de almacenamiento.

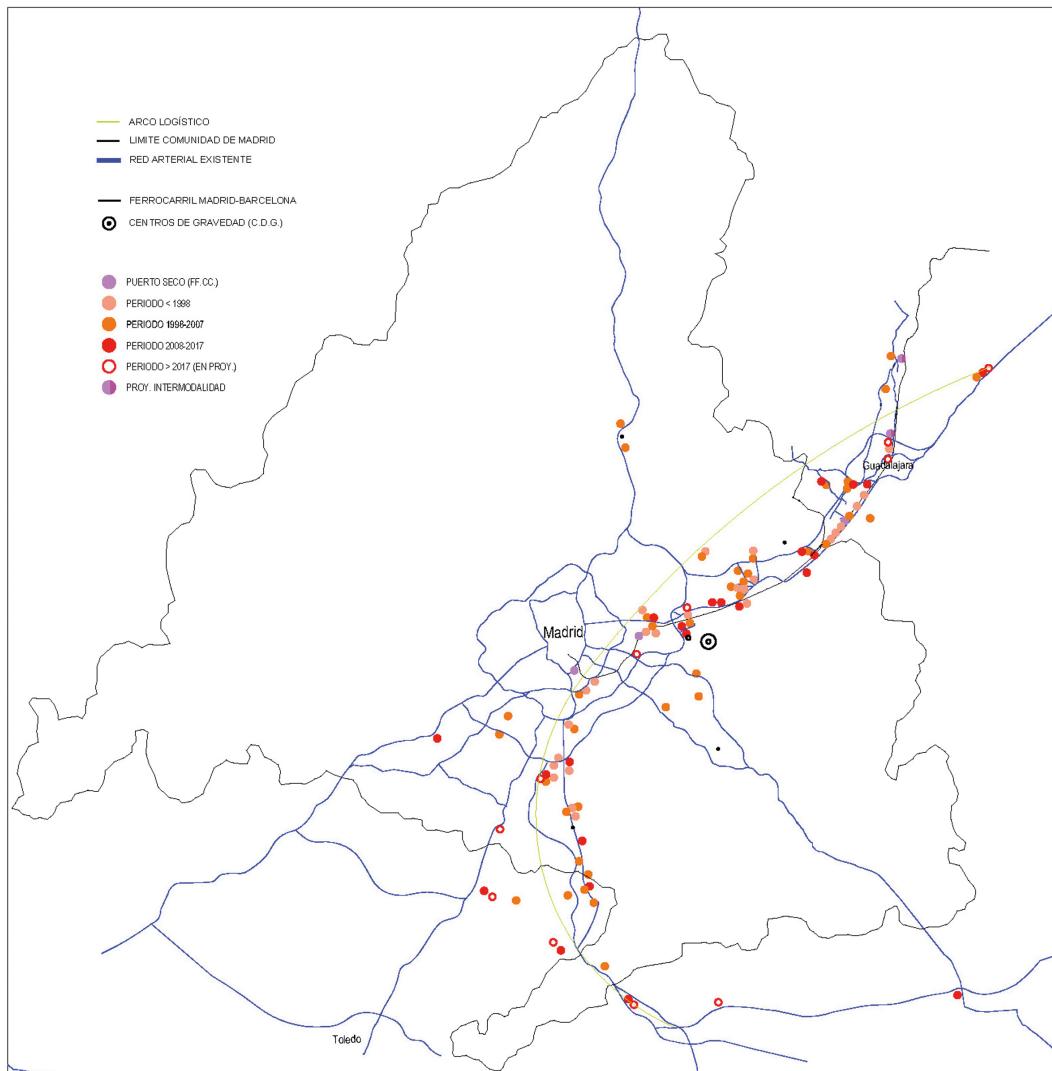


FIG. 5/ Total de implantaciones en el Arco Logístico de Madrid diferenciadas por períodos (puntos de colores marrón, naranja y rojo para hasta 1998, 1998-2008 y 2008-2018 respectivamente).

Fuente: elaboración propia, ver nota 14.

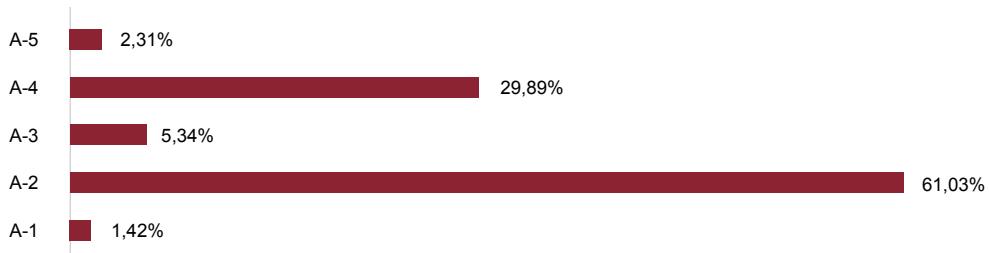


FIG. 6/ Gráfico de distribución porcentual del volumen de almacenamiento logístico en la Mega-región de Madrid por corredores analizados.

Fuente: elaboración propia.

Consecuencia de todo lo anterior, estamos en disposición de formular la hipótesis de que disponemos en la actualidad de un escenario espacial logístico en la Mega-región Urbana de Madrid –y en otras mega-regiones fuera de nuestras fronteras– altamente disperso o en *sprawl* logístico, dibujando asentamientos cada vez más alejados de los centros urbanos tradicionales.

Este modelo de ocupación del suelo (productivo) está altamente implantado tanto aquí como en otras áreas de todo el mundo, y ha evolucionado en las últimas décadas únicamente teniendo como referencia la escala global –sin tener necesariamente en cuenta la influencia que sobre lo global pudieran tener las connotaciones locales y regionales de su territorio–, y ha definido dinámicas de posicionamiento de dichas actividades logísticas sobre los “territorios servidos” (*servant territories*) (RAIMBAULT, 2014), generando así unos espacios urbanos altamente fragmentados y jerarquizados en función de la presión del mercado inmobiliario, en lugar de establecerse en función del lógico ordenamiento urbano y de un equilibrado planeamiento territorial. Es ésta una cuestión de vital relevancia, a abordar en futuras investigaciones, sin entrar en aspectos como la diferenciación social por rentas municipales en relación con las ubicaciones elegidas por la logística.

4. Evolución del *sprawl* logístico. Resultados de la escala regional: Baricentros (C.D.G.), volúmenes y distancias respecto de las implantaciones logísticas en el área de estudio

Partimos en este punto analizando primero los datos de superficies y volúmenes de implantación en relación con el posicionamiento de las provincias y regiones-comunidades involucradas para

ver qué grado de actividad logística alcanzan en función de los resultados, interpretados desde el punto de vista de la escala regional y realizando una lectura de ellos en clave de distancias e intensidades geográficas, y comparando en paralelo los datos obtenidos con los mostrados en otros estudios similares.

La logística, como hemos visto en el punto anterior, se configura más allá de la Región de Madrid traspasando sus límites administrativos con una clara tendencia a la expansión año tras año. En el área de 2.057,71 Km², que suman los 34 municipios analizados (por comparación, según el estudio de Gifford, 2011, para las Mega-regiones de Piedmont y Cascadia, el número de municipios implicados es de 78 y 14, respectivamente, lo que podría plantear una hipótesis añadida sobre el papel del mapa administrativo, que aquí esbozamos para Madrid) repartidos en cuatro provincias (Madrid, Guadalajara y Toledo, por orden de incidencia, más Cuenca que cuenta con una única implantación en Tarancón sin apenas un peso significativo) y dos comunidades autónomas (Madrid y Castilla-La Mancha). El peso porcentual de la logística en cada una de las provincias, según períodos, se distribuye tal y como se representa en los gráficos (ver Fig. 7).

Atendiendo al gráfico anterior se demuestra, en base a los porcentajes totales a 2018 por provincias en él representados, que la logística desborda la propia Comunidad de Madrid. Aunque esta Comunidad uniprovincial mantenga el 62,10% del volumen, Castilla-La Mancha representa un total de 37,90%, en la que el reparto entre sus tres provincias es de: Guadalajara el 27,60%, Toledo un 9,25% y Cuenca tan solo un 1,05%.

Si se atiende a los parciales por períodos resultan aún más expresivos de la evolución del *sprawl*: Madrid baja 9 puntos entre 1998 y 2018; Guadalajara es más regular con aproximadamente 29 y 28 puntos entre 1998 y 2018; y, Toledo, que no tenía peso específico en el Período 1 (hasta



Fig. 7/ Gráficos de distribución porcentual del volumen de almacenamiento logístico en la Mega-región de Madrid por provincias y por los tres períodos analizados (los porcentajes se representan sin decimales).

Fuente: Elaboración propia, ver nota 14.

1998), como se observa en el gráfico, en cambio, es la única provincia que manifiesta una clara subida en el Periodo 2 (y ratificada en el Periodo 3) en detrimento de las provincias de Madrid y Guadalajara.

En relación con lo indicado anteriormente las conclusiones a estos datos son:

- La provincia de Madrid baja en tanto por ciento de volumen de implantaciones logísticas año tras año;
- Guadalajara se mantiene prácticamente igual, con una ligera bajada en el Periodo 3 en favor de la oportunidad desarrollada por Toledo; y,
- Es Toledo, en particular, la única provincia que no deja de tener un crecimiento sostenido en los dos últimos períodos, en detrimento de Madrid como significativa expresión de un modelo de *sprawl* más gravitacional, el de los dos últimos períodos, que un modelo más homogéneo ocurrido en el Periodo 1.

Es por esto que para este estudio es clave el análisis baricéntrico de la evolución de las implantaciones por períodos como constatación del *sprawl* logístico y la colonización de nuevos territorios más allá de la escala regional de Madrid, que la convierten en una incipiente Mega-región urbana.

Hemos llevado a cabo una ligera comparación con otros casos de estudio equivalentes y significativos: citamos aquí el de Atlanta, en la mega-región

del Piedmont Atlantic (PAM) de los EE.UU., que parece oportuno puesto que se asemeja en tamaño al caso de Madrid. En el estudio realizado en este y otros casos por L. Dablanc y otros autores (DABLANC & al. 2012 y 2014) se analiza el mismo fenómeno en función del número de almacenes logísticos por municipio y la distancia media de estos al baricentro, un método dinámico-comparativo que nos permite extraer conclusiones muy interesantes para un mismo espacio temporal.

Con relación a este ejemplo (ver FIG. 8), cabe apuntar además que el sistema urbano de Atlanta tiene semejanzas morfológicas con el de Madrid, tal y como se puede observar en las imágenes, lo que permite establecer ciertos paralelismos a la hora de realizar un análisis comparativo respecto de ciertos datos obtenidos: dispersión creciente de los pesos geográficos y movimiento de sus centralidades o baricentros en el mismo periodo de tiempo.

El método seguido en el análisis de ambos casos de estudio (Madrid y Atlanta) es similar, exceptuando las diferencias de homogeneización utilizada en el caso de Madrid y que permite afinar ligeramente el análisis.

Dentro de las 90 implantaciones logísticas analizadas en el caso de Madrid, partimos de una superficie media de cada una de 0,6 Mm², en un total aproximado de 52 Mm² de suelo existente para este tipo de implantaciones en toda la mega-región Urbana de Madrid.

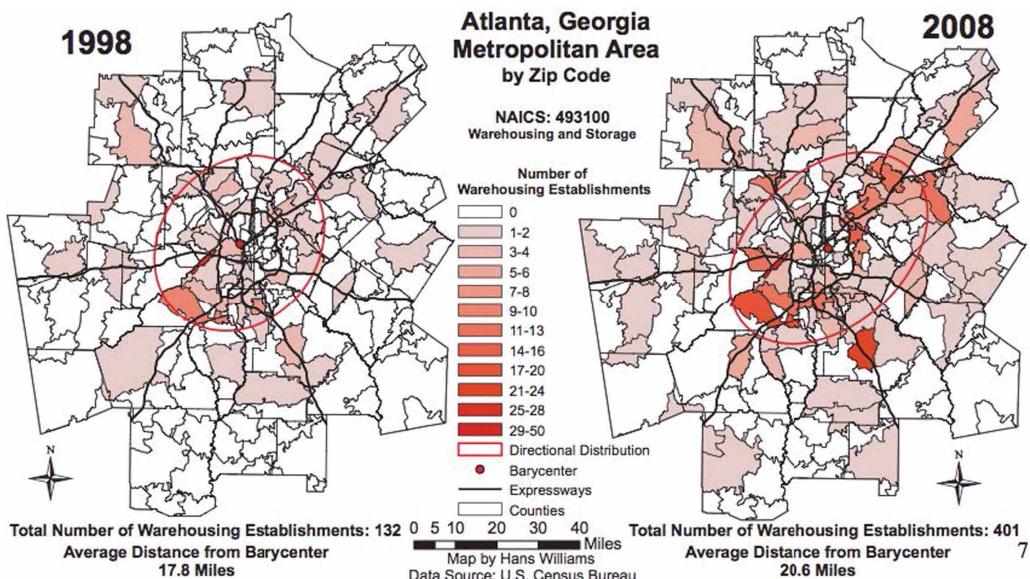


FIG. 8/ Centrographic analysis of warehousing establishments, Atlanta, 1998-2008.

Fuente: DABLANC & al (2012).

En cuanto a los resultados parciales de las superficies medias estratificados por períodos, coronas y corredores son los que se comparan a continuación:

- En cuanto a la superficie media de las aglomeraciones logísticas comparadas por periodo se obtiene que, para el Periodo 1 (hasta 1998), la superficie media es de 0,74 Mm²; para el Periodo 2 (1998-2008), de 0,45 Mm²; y, en el Periodo 3 (2008-2018), de 0,61 Mm².
- Los datos de la superficie media comparadas por corona arrojan que en la 1^a corona existe una superficie media de 0,70 Mm²; en la 2^a corona de 0,52 Mm²; y, en la 3^a corona de 0,58 Mm².
- Y comparadas por corredor resultan respecto de los dos corredores principales, que en la A-2, la superficie media es de 0,59 Mm²; y, en el de la A-4 de 0,57 Mm².

A destacar de estos resultados que tanto en el Periodo 2 como en la 2^a corona existe un valor de superficie inferior a la media, derivada del ajuste de superficies en función de los precios más elevados.

Otro dato destacable de esta fase del estudio hace referente a la distancia que mide el *sprawl* y que se representa por la variación del baricentro durante los períodos inicial y final de análisis, con una diferencia de 20 años entre ambos puntos si tomamos los años 1998 y 2018, y que resulta una distancia de desplazamiento de 2,9 Km en la dirección Sureste. La Fig. 9 muestra el total de volumen de almacenamiento logístico por municipios en la Mega-región de Madrid en 1998 y 2018 respectivamente. La distancia media de las implantaciones al baricentro (C.D.G.) es de 19,1 Km en el Periodo 1 (hasta 1998) y de 24,6 Km en el Periodo 3 (2008-2018) (representada esquemáticamente por una elipse en ambos casos), resultando una variación importante de dicha distancia con un fuerte crecimiento entre períodos. Este dato puede compararse con Seattle (Mega-región de Cascadia, EE.UU.), en base al estudio de Dablanc, arrojando resultados muy similares y homologables con los de la presente investigación. Si tenemos en cuenta que, en ambos estudios y para el Periodo 2 (1998-2008), la distancia de desplazamiento resulta de 4 Km hacia el Noreste en el caso de Madrid y 3,4 Km hacia el Suroeste para Seattle (DABLANC & al. 2014), esto demuestra que el *sprawl* logístico, medido en términos de desplazamiento de dicho baricentro, es una tendencia global, no exclusiva

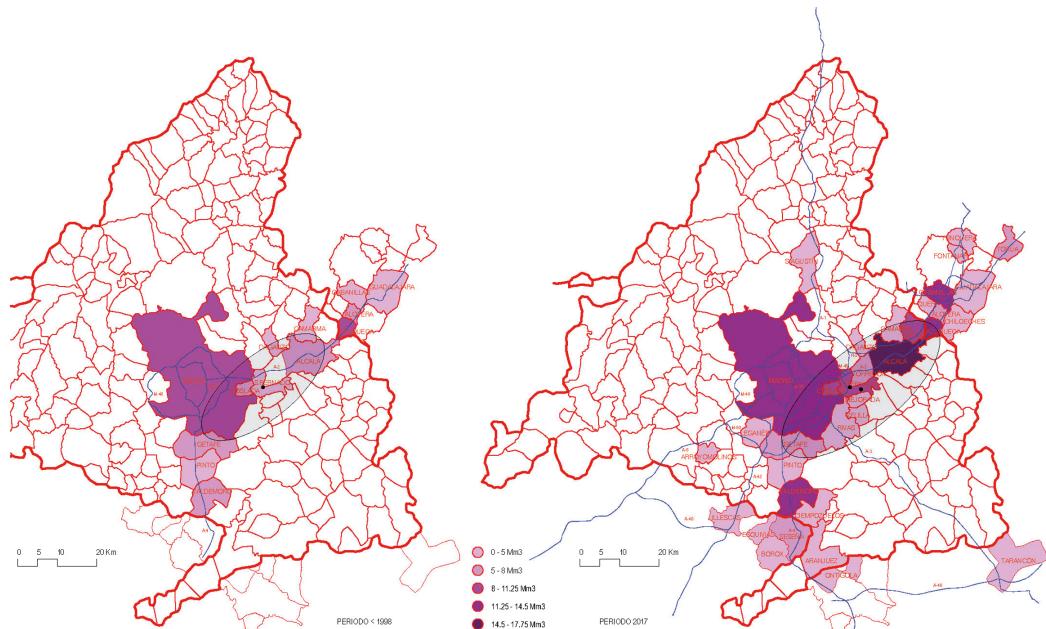


Fig. 9/ Total de volumen de almacenamiento logístico por municipios en la Mega-región de Madrid en 1998 y 2018 respectivamente. Fuente: Elaboración propia, medición de los autores.

Fuente: elaboración propia, medición de los autores.

de la Mega-región madrileña. En el caso de Madrid ha existido un cambio de dirección en el periodo posterior de crisis económica, con un desplazamiento de este baricentro bastante notable (7 Km) hacia el Sur en lugar del tendente a alejarse en la dirección Este siguiendo al corredor de la A-2.

En relación con el otro ejemplo, la comparativa con Atlanta, ciudad con una similitud formal a la disposición espacial de Madrid, los datos del estudio arrojan la cifra de 2 Km (1,3 millas) hacia el Este (DABLANC & al., 2012) en el Periodo 2 (1998-2008). Por lo tanto, estamos hablando de justo la mitad que Madrid en distancia del desplazamiento del baricentro en el mismo periodo, resultando de igual manera el doble de la distancia comparada con Paris (2 Km) para dicho Periodo 2. Sirva como un ejemplo comparable, en este caso duplicando el resultado en relación con Madrid, el de la ciudad de Los Angeles (Mega-región de South-California), que arroja una distancia de desplazamiento de baricentros de 9 Km (1998-2008), en este caso hacia el Norte. Todos estos datos han sido extraídos de estudios realizados por L. Dablanc junto a otros autores entre los años 2010-2014.

Quedan consolidadas, desde el punto de vista espacial, ciertas centralidades, como: i. la discontinua formada por Mercamadrid y el *hub* de la ciudad aeroportuaria, de proximidad a la ciudad de Madrid; ii. la centralidad continua, dentro de la 1^a corona, de Coslada-San Fernando-Torrejón-Alcalá; y, por último, iii. compartiendo frontera Madrid-Guadalajara, ya en la 2^a corona, la también continua de Alcalá-Meco-Azuqueca, estas dos últimas en el Este y formadas por la conurbación urbana conectada con el corredor de la A-2.

Por otro lado, colgada del corredor de la A-4 existe una centralidad aparentemente aislada en el sur con Valdemoro como epicentro, en la 2^a corona, y; por último, más alejada que el resto, ya en la 3^a corona, tenemos el eje Cabanillas-Guadalajara, también en el corredor de la A-2 y dentro de la provincia limítrofe con Madrid a más de 50 Km de distancia a la gran ciudad.

La evolución respecto de 1998 se puede comparar con el estudio también realizado para ese periodo (Fig. 9), tomando como base cartografía del modelo efectivo en 2018. En ella se representan todos los municipios que constituyen hoy el sistema de distribución, pero en este caso sin el relleno correspondiente a la ocupación logística ocurrida durante los 20 años posteriores. Además, se representa únicamente el baricentro de ese periodo inicial y se indica también la distancia media al mismo desde las implantaciones logísticas, que

es sensiblemente inferior al del momento actual –existe una diferencia de 5,5 Km entre 1998 y 2018 en dicha distancia media–.

Entre los resultados de las distancias de desplazamiento entre baricentros por periodos ya se han indicado cuáles son los resultados globales, pero cabe destacar que en cuanto a los resultados parciales de los baricentros estratificados por periodos y corredores estos varían de forma mucho más notable que los referidos al global, mostrando la dicotomía existente en la dinámica entre los dos corredores principales en los períodos analizados.

Si tenemos en cuenta otras connotaciones, además de las espaciales, a la hora de relacionar este estudio con otros, como por ejemplo la relación con el incremento de la población por municipios para el mismo periodo (DE SANTIAGO, 2008), podemos encontrar ciertos paralelismos puntuales muy interesantes respecto del incremento de población y crecimiento del volumen logístico que resulta correlativo para algunos de los municipios analizados (Torija, Alovera y Meco, en el este, e Illescas, Seseña, Ontígola, Ciempozuelos y Valdemoro en el sur), que si bien en el estudio de población las dinámicas de crecimiento son expansivas y circulares en torno a la 2^a y 3^a coronas respecto de la 1^a, en claro estancamiento de población, en el estudio de la logística la extensión direccional se traduce en forma longitudinal apoyado en los corredores Este y Sur. Por el contrario, si atendemos a la dispersión tanto en el estudio de población como en el de la logística tenemos que esta se produce respecto de la 1^a corona hacia zonas más alejadas en ambos casos, obedeciendo por lo tanto a dinámicas similares, lo que se interpreta como un doble *sprawl* residencial y logístico existente en torno a la Mega-región urbana de Madrid para este periodo concreto de estudio (DE SANTIAGO, 2008).

5. La escala local. Resultados: variaciones en el ranking logístico por municipios entre períodos

Averiguar el grado de posicionamiento de las administraciones locales involucradas en el ámbito de estudio con el objetivo de interpretar capacidades y dinámicas municipales a la hora de acometer actuaciones de este tipo es el objetivo por el que principalmente se desarrolla este punto. La experiencia y cultura en la promoción de espacios logísticos y la realidad obtenida parece interesante abordarla desde el punto de vista de un posicionamiento local.

Se trata de establecer, en un primer plano, un mecanismo que nos permita una lectura de los pesos porcentuales en el marco de la gobernanza y, sobre todo, de su influencia respecto de una escala local, para poder establecer ciertas directrices de actuación a futuro en relación con las potencialidades y las tendencias de cada municipio, así como del reequilibrio del conjunto del "territorio logístico" madrileño.

En un segundo plano está el análisis sobre la evolución de ese posicionamiento local, que obedece también, pero desde el punto de vista físico, a determinar pautas de los pesos logísticos municipales en relación con las centralidades geográficas de la logística en torno a Madrid apuntadas en los apartados anteriores, en relación con los estudios mencionados para otros países, y mucho más cercano a los métodos de análisis empleados para los desplazamientos geográficos que pautan dichas centralidades. Esto permitiría determinar a efectos de toma de decisión política qué tipo de actuaciones convendrían a futuro en relación con el planeamiento a escala territorial,

aunque desde el punto de vista de la influencia local dentro del marco interadministrativo.

En un tercer estado se profundiza en las características del tipo medio de implantación para cada término municipal. Estos datos son relevantes tanto a la hora de predecir magnitudes como de comparativa entre municipios.

De los 13 municipios representados, pertenecientes a tres provincias (se indican las iniciales a la que pertenecen entre paréntesis) con incidencia en el peso logístico de la Mega-región urbana de Madrid, ocho pertenecen a Madrid, cuatro a Guadalajara y solamente uno a Toledo, siendo el porcentaje de cada uno de ellos en relación con el total y con su propia provincia el detallado en la Tabla 2 (ver Fig. 10). Estos 13 municipios acaparan prácticamente las tres cuartas partes del porcentaje global del total de los asentamientos logísticos existentes en la Mega-región urbana de Madrid, del total de 34 municipios analizados en todo el ámbito de estudio, por lo que el 27,40% restante se corresponde con los otros

Término municipal	puesto a 1998	puesto a 2018	% total periodos	% total provincia
Alcalá de Henares (M)	6º	1º	9,61%	15,47%
Madrid (M)	1º	2º	8,01%	12,89%
Cabanillas del Campo (GU)	10º	3º	7,65%	27,74%
Azuqueca de Henares (GU)	2º	4º	7,30%	26,45%
Valdemoro (M)	3º	5º	6,94%	11,17%
Coslada (M)	5º	6º	5,34%	8,60%
San Fernando de H. (M)	8º	7º	5,16%	8,31%
Alcalá Meco (M)	—	8º	4,80%	7,74%
Getafe (M)	4º	9º	4,27%	6,88%
Seseña (TO)	—	10º	3,91%	37,93%
Alovera (GU)	7º	11º	3,56%	12,90%
Torija (GU)	—	12º	3,20%	11,61%
Torrejón de Ardoz (M)	—	13º	2,85%	4,58%
TOTALES			72,60%	

FIG. 10/ **Tabla del ranking de municipios en distribución porcentual por volumen logístico, respecto del total y subtotal de cada provincia. Se omite el dato del estado intermedio, estando representada sólo situación inicial (1998) y resultante (2018).**

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de FIG. 3.

21 municipios no representados en ella por su baja incidencia respecto del conjunto.

En cuanto al porcentaje relativo de cada municipio en relación con cada una de las provincias a las que pertenece –interesante por similitud en cuanto a la legislación urbanística regional y las políticas de suelo locales y provinciales–, cabe destacar la suma de casi 30 puntos que alcanzan entre tan solo dos municipios (Alcalá y Madrid) dentro de esta comunidad autónoma uniprovincial, así como la asombrosa preponderancia del binomio Cabanillas –Azuqueca, en la provincia de Guadalajara, con más de la mitad de todo el peso relativo, ya en la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Toledo, la otra provincia de esta Comunidad, con un peso considerablemente menor que Guadalajara, tiene en Seseña, con un 37%, el ejemplo más destacado de un reparto más gravitacional ocurrido durante el periodo de desarrollismo del eje Sur. Toda la logística se ha concentrado recientemente en esta provincia en torno al corredor de la A-4 (solo existe un caso ubicado en la A-42 que está también conectado directamente con la A-4) y tan solo en unos pocos municipios que son limítrofes con la Comunidad de Madrid. La cercanía a los mercados laboral y de consumo de la gran ciudad tiene aquí su peso específico. Por el contrario, en el eje de la A-2 la consecuencia de localización responde más a criterios de posicionamiento estratégico respecto de la península y Europa.

De un análisis más en detalle, municipio a municipio, obtenemos un *ranking* en relación al resultado de superficie y especialización (volumen almacenable, en definitiva) en que en primer lugar (1º) está **Alcalá de Henares (M)** en el corredor A-2, con casi 6 Mm² de superficie ordenada para la logística en 11 polígonos repartidos por su término municipal y un ratio de especialización/ocupación cercano al 50%, con una superficie media por polígono de 0,54 Mm². Se incluye en su término municipal el C.D.G. del Periodo 1 analizado para el estrato del corredor A-2. Su volumen logístico supone el 9,61% de total de la Mega-región urbana y el 15,47% del total de la provincia de Madrid. La variación que ha experimentado desde el Periodo 1 (hasta 1998) hasta la actualidad es de casi el 400% –fuertes incrementos interanuales superiores al 20%–, lo que demuestra tanto la vocación logística como la posición privilegiada respecto del corredor y la gran ciudad, subiendo del 6º puesto al 1º, y convirtiéndose en el principal polo de atracción de la logística a escala regional, crecimiento que

se ha repartido uniformemente durante los tres periodos analizados.

En segundo lugar (2º) se encuentra **Madrid capital (M)** como centralidad principal y punto de convergencia de los dos corredores logísticos principales de la A-2 y A-4, con cerca de 4,5 Mm² de superficie ordenada en 7 polígonos expresamente de uso logístico y repartidos por las inmediaciones de su área urbana central –ubicados principalmente en la periferia sur y sureste del término municipal– y un ratio de especialización/ocupación de los mismos cercano al 60%, con una superficie media por polígono de 0,63 Mm². Espacialmente incluye las áreas de atracción logística en torno a la ciudad aeroportuaria y a Mercamadrid –principal mercado mayorista de alimentación–, cuyo volumen y consolidación le hicieron ocupar el puesto 1º durante el Periodo 1, teniendo un volumen logístico que supone el 8% de total logístico de la Mega-región urbana y casi el 13% del total de la provincia de Madrid. La variación que ha experimentado desde el primer periodo (hasta 1998) hasta la actualidad está en torno al 150% –con crecimientos interanuales moderados en los tres periodos en favor de la ocupación espacial de otros usos como los terciarios y residenciales mucho más rentables para la promoción inmobiliaria–. Ha bajado del 1º al 2º puesto en favor de Alcalá, convirtiéndose en el espacio más deseable del *last mile* de la distribución en la logística del ecommerce por la cercanía al consumidor final en un área de gran concentración de población.

Resulta significativo que una la localidad pequeña de extensión y población y alejada de Madrid como es **Cabanillas del Campo (GU)** ocupe el tercer puesto (3º) por encima de otra localidad más grande y tradicionalmente más potente desde la perspectiva logística como es **Azuqueca de Henares (GU)**, que pasa del puesto segundo al cuarto al (4º). Cabanillas está situada en la 3ª corona y apenas aparecía como centro logístico en el Periodo 1 (puesto 10º igualado con Guadalajara capital). Ha conseguido, por lo tanto, alcanzar el pódium en el *ranking* gracias a los fuertes crecimientos en los dos últimos periodos (Periodos 2 y 3, entre 1998-2008 y 2008-2018) en los que ha crecido hasta los 3,7 Mm² en los cuatro polígonos existentes y tiene una *ratio* de especialización/ocupación del 70%. El ritmo de crecimiento ha sido del 400% (igual que Alcalá, pero con menos volumen total), materializado principalmente en el Periodo 3 con 1,5 Mm², un ratio del 80% de ocupación/especialización y más del 50% de toda la logística creada en este último periodo.

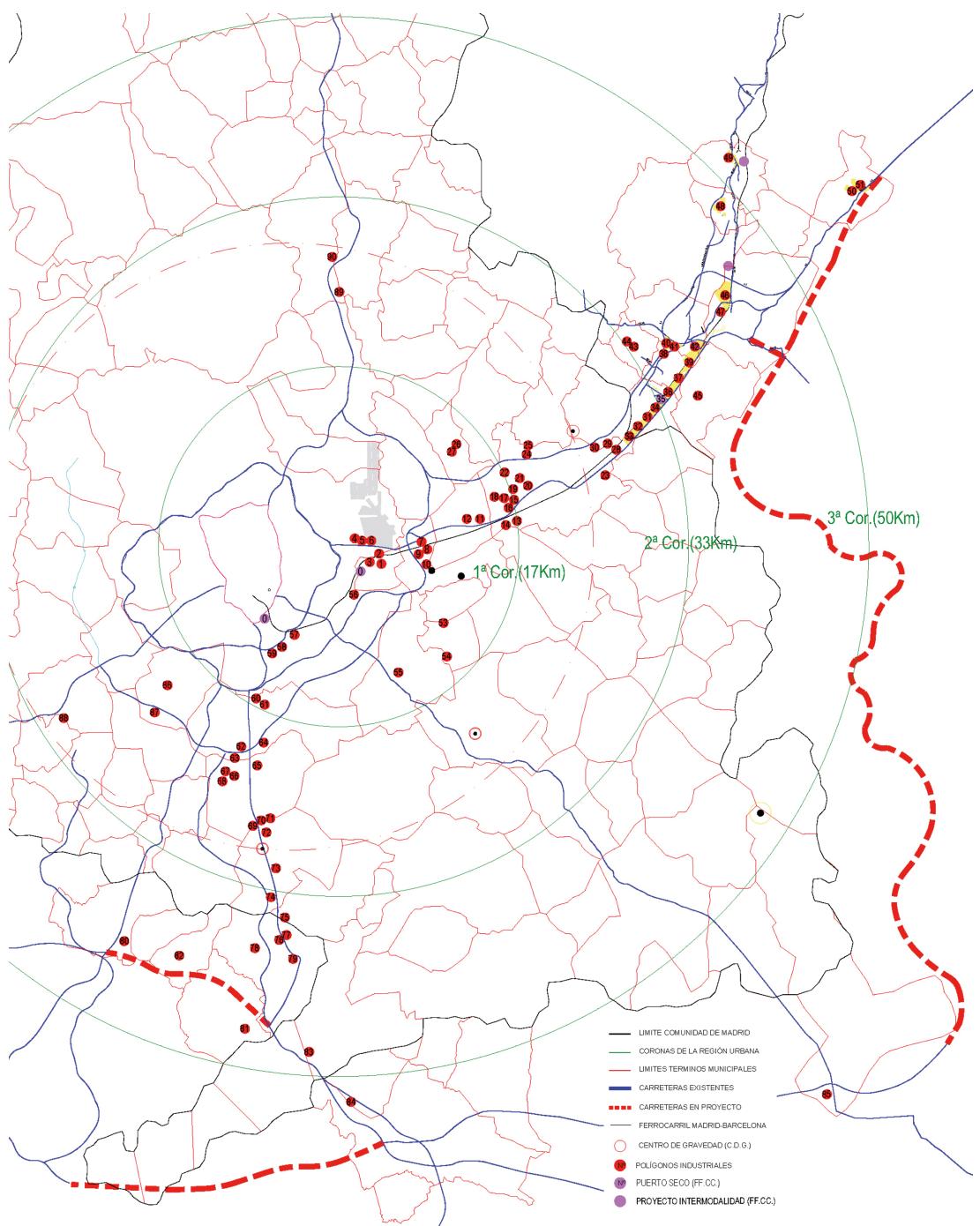


FIG. 11/ Total de las 90 implantaciones logísticas analizadas en la Mega-región urbana de Madrid posicionadas respecto de las coronas y los municipios a 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

En Azuqueca ha ocurrido un fenómeno algo diferente a Cabanillas. Con un volumen similar alcanzado en el Periodo 3, un total de los 2,4 Mm² repartidos en los seis polígonos identificados en su término municipal –cuatro de ellos desarrollados durante el Periodo 1- apenas ha habido crecimiento durante el periodo 3. Esto es debido a la previa colmatación de todo su espacio potencial industrial y logístico, por lo que su incremento entre periodos baja hasta situarse cercano al 180%. Son las dos caras del modelo de evolución (momentos de oportunidad, basados en ofertas de suelo y gestión) de dos localidades de la misma provincia con la mayor influencia logística efectiva en los últimos 20 años en el corredor de la A-2 –se reparten entre ambas unos porcentajes en torno al 26-27% cada una dentro de la provincia lo que representa un total provincial del 55% y en torno al 7,5% cada una del total de la Mega-región urbana. Cada una de ellas se ha desarrollado en momentos distintos para alcanzar un peso específico equivalente.

En el puesto quinto (5º) está **Valdemoro (M)**, siendo el primero que aparece en el corredor de la A-4. Ya desde los años 80' cuando El Corte Inglés decidió instalar allí su centro de transportes principal para toda la península ha tenido un papel singular en la dinámica del tercio sur del Arco Logístico madrileño –de hecho como interés espacial apuntar que en su término municipal se incluye el C.D.G. del corredor A-4-, tanto por la ampliación del citado centro de transportes y la consolidación de los polígonos industriales más cercanos a la población como por la creación posterior de otros polígonos especializados y colgados de la A-4 repartidos por su amplio término municipal. En total tiene algo más de 3 Mm² de polígonos con incidencia logística, repartidos en 6 ubicaciones y una *ratio* de especialización/ocupación cercana al 67%, con una superficie media por polígono de 0,51 Mm². Su volumen logístico supone el 6,94% de total logístico de la Mega-región urbana y el 11,17% del total de la provincia de Madrid. La variación que ha experimentado desde el periodo 1 (puesto 3º) hasta la actualidad es ligeramente superior al 200% –un crecimiento medio y constante alentado tanto por la excelente ubicación respecto de la gran ciudad como por su conexión directa a la A-4-, lo que ha conducido al 5º puesto actual, que se debe entender como un éxito en una apuesta prolongada por el desarrollo de suelo logístico, y más teniendo en cuenta lo gravitacional del crecimiento en este corredor A-4 y con menos relevancia que el de la A-2. Se puede considerar como un claro ejemplo de crecimiento constante y homogéneo.

De **Coslada (M)** en el puesto sexto (6º) a **Meco (M)** en el puesto octavo (8º) –junto con **San Fernando de Henares (M)** en el séptimo (7º)- todos se encuentran de nuevo en el corredor de la A-2 y en la provincia de Madrid. Entre estos tres destaca el carácter predominante de Coslada como centro neurálgico de la distribución de paquetería urgente y el de San Fernando, con el almacén central de Amazon para toda el área metropolitana de Madrid hasta 2018, con una clara vocación de zona de influencia y centralidad como “puerta de entrada a Madrid” desde el aeropuerto y desde Europa por carretera. El caso de Meco es bien distinto, puesto que limítrofe con Guadalajara, arranca sus desarrollos logísticos a raíz del polígono industrial que promueve la empresa pública del gobierno de la Comunidad de Madrid (ARPEGIO) durante el segundo periodo de análisis, proyecto que generó un efecto llamada que culminó con la construcción del almacén central de ZARA (empresa Inditex) en el centro peninsular y la posterior ampliación ya en el tercer periodo. Ubicados los tres polígonos existentes en el encuentro de las dos vías de comunicación principal (R-2 y A-2), espacialmente cuenta con el C.D.G. del corredor A-2 en su término municipal, lo que da una idea de lo idóneo de su distancia a Madrid (40Km) y sus excelentes comunicaciones, entre otras variables de peso.

Getafe (M) se sitúa en el puesto noveno (9º) como el segundo municipio en aparecer en el corredor de la A-4 tras Valdemoro (5º). Con el C.D.G. del primer periodo en el corredor A-4 en su término municipal y un crecimiento homogéneo y moderado en torno al 160%, que le han hecho descender 5 puestos (desde el 4º en el primer periodo) en el ranking. Tiene 3,25 Mm² de superficie industrial logística con un grado de especialización baja (en torno al 40%), debido en parte a la presión de los precios y usos por ser contiguo a Madrid.

El ranking se finaliza con **Seseña (TO)** en el décimo puesto (10º), como tercer municipio en aparecer en el corredor A-4 dentro de los diez primeros puestos y el primero en Toledo (representa más de 1/3 del total de la provincia), con la *ratio* de mayor especialización/ocupación (entre 80 y 90%) junto con las localidades de Meco (8º) y **Alovera (GU)**, en el puesto 11º. Los incrementos en estos últimos casos son exponenciales, con más del 2000% entre periodos.

No existe apenas peso específico de los otros corredores que no sean los de la A-2 o la A-4 en

cuanto a influencia de la logística respecto del área global en torno a la Mega-región urbana de Madrid. Si quitamos el 5,34% del corredor de la A-3, que incluye a las localidades madrileñas de Mejorada del Campo, Vellilla de San Antonio, distrito Vallecas Villa –aun no estando a pie de corredor, pero sí en su área de influencia-, y Rivas Vaciamadrid, colgada directamente de la A-3 junto con Tarancón, ya en Cuenca, queda un 3,73% para el resto de corredores de la A-1 y A-5 (no existiendo ninguna implantación en el corredor A-6).

Como contraste, Guadalajara capital ostenta el menor incremento (0%) entre periodos aun siendo precursora de la logística en el corredor con el polígono del Henares, lo que muestra una tendencia de esta ciudad al sector residencial y terciario, que ha posibilitado el elevado crecimiento logístico de otras localidades localizadas en el mismo área de influencia como el caso analizado en detalle de Cabanillas –por el tirón del grupo GE en el segundo periodo y de Inditex con los almacenes centrales para Madrid de Pull&Bear y Zara Home en el tercer periodo- con precios mucho menores que los de la capital de la provincia y mucho más competitivos para la demanda de grandes volúmenes de almacenamiento.

Se deduce de este análisis espacial municipal la posibilidad de renovación de áreas industriales obsoletas de Pinto (M), que cuenta con 3,2 MMm² y solo un 20% de especialización logística –muy baja, por lo que cuenta con mucho recorrido de renovación urbana para la distribución-, gracias a su cercanía a Madrid y su buena posición respecto de la A-4.

Las posibilidades de colmatación de áreas ya desarrolladas en la época anterior a la crisis propicia, tanto en Torija (GU) como en San Fernando de Henares (M), expectativas de competitividad en cuanto a precio y disponibilidad de gran volumen, para plataformas que demanden lejanía o cercanía a la gran ciudad, respectivamente.

Es curioso y paradójico el binomio que resulta de los últimos puestos del ranking **Torija (GU)** en el puesto decimosegundo (12º) y **Torrejón de Ardoz (M)** en el puesto decimotercero (13º), como dos ejemplos de un mismo corredor y con situaciones opuestas por su localización (en 3-4ª corona y 1ª respectivamente), con un carácter eminentemente logístico del primero respecto del segundo mucho más industrial¹⁷. Si atendemos al tamaño de la población de ambos municipios (una diferencia del 1.000%), sorprende que Torija le gana sensiblemente en volumen logístico a Torrejón de Ardoz, aun cuando éste tiene el factor cercanía a la gran ciudad a su favor. Son por tanto un claro ejemplo de apuestas por modelos de ciudad diametralmente enfrentadas, con unas políticas de desarrollo urbano que no consiguen equilibrar en la actualidad el binomio residencial-industrial, teniendo en cuenta las buenas aptitudes físicas y de excelente localización de ambos términos municipales. Conviene reflexionar, atendiendo a este ejemplo, sobre los “territorios sirvientes” y determinados tejidos industriales obsoletos a día de hoy.

El resto de los municipios apenas tiene peso específico, destacando entre todos ellos los casos de Camarma de Esteruelas (A-2 / R-2) y Ciempozuelos en Madrid, que junto con Ontígola en Toledo está situado en la A-4, que se completan con casos aislados, como le ocurre a Illescas en Toledo, que está situado en el corredor de la A-42.

Como resumen y en relación con las distancias a la ciudad principal (Fig. 11), cabe indicar que, de los 13 primeros municipios del ranking, 6 municipios se encuentran en la 1ª corona, 3 en la 2ª y 4 en la 3ª, lo que es clarificador del reparto espacial, al que también influye el dato resumen del reparto por corredores: 3 están en la A-4 y los 9 restantes en la A-2 (sin incluir Madrid capital en ninguno de ellos). La tendencia es hacia el alejamiento de las implantaciones logísticas respecto de la ciudad de Madrid como demuestra el dato de que el 56% de las nuevas operaciones absorbidas por el mercado durante el año 2018 fue en la denominada 3ª corona, y en cuanto a preferencias de eje destaca la A-2 con un volumen de superficie contratada en ese mismo año de 459M m² respecto de los 900M m² totales para Madrid¹⁸.

¹⁷ Según los estudios de la CE Urban Audit, de marzo 2016 y junio 2017 del INE (INE, 2016 y 2017), Torrejón de Ardoz es la 3ª y 6ª ciudad española con más empleo industrial de España en 2015 y 2016 respectivamente, y aun cuando la tendencia va en disminución sorprende el poco volumen logístico que atesora con unas circunstancias

muy propicias: una ubicación privilegiada en el corredor A-2 y una cultura de asentamientos industriales histórica constatada, además, en los datos que revelan ambos estudios.

¹⁸ Según datos de la consultora Aguirre Newman publicados en El País el 29/04/19.

6. Conclusiones

Como principales conclusiones es posible apuntar que:

1. La tendencia en la evolución de la distancia de traslación del baricentro entre períodos, en relación con el estudio sobre volumen logístico en los municipios, mide y determina con exactitud un *sprawl* logístico, que se puede considerar importante respecto de otras áreas de estudio y que representa una descentralización desde la ciudad central hacia los municipios frontera con la Comunidad de Madrid, arrojando unas cifras todavía más expresivas si lo referimos a los resultados estratificados por corredor. En cuanto a la comparativa con otras ciudades estadounidenses con estudios similares, cabe apuntar que Madrid se encuentra ligeramente por encima de Seattle y dobla en *sprawl* a Atlanta, lo que es significativo por cuanto se trata de núcleos asociados a un modelo de dispersión urbana típico de los EE.UU.
2. En cierta manera, la A-4 y la provincia de Toledo se presentan como una alternativa a futuro y más, si cabe, en tiempos de contingencia económica, por precio, de cercanía a Madrid –principal mercado finalista– y por la falta de oferta de suelo disponible en las otras localizaciones más consolidadas (Corredor del Henares A-2), aunque no sea la ubicación óptima y/o tradicionalmente “deseable”.
3. Atendiendo al dato de la mayor concentración logística por municipio y, además, cercana a la capital –a caballo entre la 1^a y 2^a coronas–, tenemos a Alcalá de Henares en primer lugar del *ranking* por municipios y por volumen, que es también la que presenta curiosamente unos de los precios más elevados de renta¹⁹ del espacio para el almacenaje en la región, debido a la falta de oferta y la casi total saturación de los espacios potencialmente aptos para tal uso en el municipio.
4. En cuanto a los resultados parciales por municipios, apuntar que algunos han llegado a su tope de admisión con una proporción muy alta de suelo industrial-logístico (Alcalá de Henares o Cabanillas del Campo) en relación al equilibrio en la variedad de usos recomendable, teniendo muy difícil el crecer más en este sentido, salvo en el caso de operaciones puntuales de renovación y/o desocupación; otros, presentan, al menos, la posibilidad de un nuevo polígono en desarrollo pero con poca relevancia en relación al volumen total municipal (caso de Madrid o Azuqueca de Henares); y, unos pocos (San Fernando de Henares, Torija, Marchamalo o Illescas) son los potencialmente mejor colocados en la actualidad para crecer a un corto plazo con garantías de suelo disponible en gran volumen y condiciones óptimas requeridas para este tipo de implantaciones.
5. Si relacionamos la superficie media de las implantaciones con los períodos y las distancias a la ciudad principal (coronas) destacamos que, en períodos de desarrollismo, y en la distancia media (2^a corona), los precios elevados y la falta de oferta en relación a la demanda hacen que las implantaciones a desarrollar se multipliquen en número en detrimento del tamaño de sus superficies, tiendan a alejarse de la ciudad principal y se eleve el porcentaje de especialización y ocupación.
6. Tenemos que, en solo una década, durante el Período 2 analizado (1998-2008), previo a la crisis económica, se desarrolló casi tanta superficie logística como en el resto de los períodos 1 y 3 (hasta 1998 y 2008-2018), sin una colmatación de la ocupación real posterior, aspecto que ayudó a la contracción de los precios durante el periodo de crisis económica, con la consiguiente ocupación y edificación de los espacios mejor localizados debido a la oportunidad y la oferta, aun cuando la coyuntura económica era claramente desfavorable.
7. Casi como síntesis, la Mega-región de Madrid ha alcanzado una madurez desde el punto de vista de la actividad logística al nivel de otras mega-regiones globales, que está permitiendo una progresiva adaptación tanto a los ciclos económicos como a las nuevas demandas técnicas y operativas del sector. No obstante, se constata que dicha madurez se está alcanzando con una ausencia de planificación regional centralizada,

¹⁹ Entre 4-5 €/m²/mes para las rentas lo que significa entre 170-230 €/m²s. Industrial and Logistics. Inside European

Markets FINAL 2015, CBRE Research.

atendiendo a coyunturas espaciales y oportunidades, entre las que no son de poca importancia las derivadas de la dispersión competencial administrativa (comunidades autónomas y ayuntamientos) y los pesos específicos de las acciones públicas (en el caso de la Comunidad de Madrid, muy importante en el Periodo 1 (hasta 1998) y privadas. En cualquier caso, constatamos que en los últimos treinta años la región se ha transformado de manera considerable y previsiblemente va a seguir haciéndolo en un futuro inmediato. Este estudio pretende ser, en parte, una aportación a las consecuencias de una cierta desatención por parte de la planificación comprensiva, consecuencias que pueden ir de lo ambiental a un desproporcionado consumo de infraestructuras y tiempo de desplazamiento, lo que da lugar a continuos ajustes estructurales, y puede ser interpretado como una advertencia a tener en cuenta con respecto a los emergentes modos de distribución.

Bibliografía

- BURNS, M.C. & al. (2009): "El sistema metropolitano de la macroregión de Madrid", en: *Urban*, número: 14, 72-79, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, Madrid
- CUCHÍ, A. & al. (2014): "Global Vision Report", en: *World Sustainable Building Barcelona Conference 2014* (WSB14), 6-7, Green Building Council Europe (GBCe), Barcelona.
- DABLANC, L. & ROSS, C. (2012): "Atlanta: A mega logistics center in the piedmont Atlantic megaregion (PAM)", en: *Journal of Transport Geography*, número: 24, 432-442, Elsevier, Amsterdam.
- DABLANC, L. & OGILVIE, S., & GOODCHILD, A. (2014): "Logistics Sprawl: Differential Ware-housing Development Patterns in Los Angeles, California, and Seattle, Washington", en: *HAL archives-ouvertes*.fr Id: hal-01067793, Septiembre 2014, Centre pour la Communication Scientifique Directe, Francia.
- DAVEZIES, L. (2008): "La République et ses territoires, la circulation invisible des richesses", en: *La République des Idées*, número: 112, Seuil, París.
- DE SANTIAGO, E. (2007): "El sector logístico y la gestión de los flujos globales en la Región Metropolitana de Madrid", en: *Scripta Nova* (revista Electrónica de Geografía y Ciencias sociales), vol. XII, número: 259, Universidad de Barcelona, 15 de febrero de 2008.
- (2008): "Madrid 'ciudad única' (II). La explosión urbana en la región madrileña y sus efectos colaterales", en: *Urban*, número: 13, 138-164, Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio, Madrid.
- GIFFORD, J. & al. (2010): "Mega-regions and freight: Evidence from commodity flow survey and freight analysis framework", en: *Transportation Research Board Annual Meeting 2011*, George Mason University Transportation and Economic Development Center, Virginia.
- GOTTMANN, J. (1961): *Megalopolis*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- HARRISON, R., JOHNSON, D., & LOFTUS-OTWAY, L. (2012): "Megaregion freight planning: A sinopsis", en: *Report, # FHWATX-11/0-6627-1*, Center for Transportation Research, The University of Texas, Austin.
- INE (2016): *Urban Audit*, Indicadores Urbanos, 6/20, Notas de Prensa del Instituto Nacional de Estadística, 1 de marzo de 2016, España.
- (2017): *Urban Audit*, Indicadores Urbanos, 7/21, Notas de Prensa del Instituto Nacional de Estadística, 20 de junio de 2017, España.
- KHANNA, P. (2016): *Connectography: Mapping the Future of Global Civilization*, Penguin Random House LLC, Londres (2017, traducción castellana de Pablo Hermida Lazcano, *Conectografía. Mapear el futuro de la civilización mundial*, Paidós, Barcelona).
- LÓPEZ DE LUCIO, R. (2014): "Crónica y reflexiones en torno a un viaje al Arco Logístico de Madrid" en: *Paisaje Transversal*, 29 de abril de 2014. <http://www.paisajetransversal.org/2014/05/DebatesUrbanos-Tour-periferia-logistica-Madrid.html>
- MITCHELL, W. J. (1999): *E-topia*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts (2001, primera edición castellana, traductor: Fernando Valderrama, *E-topía*, Gustavo Gili, Barcelona).
- RAIMBAULT, N. & BAHOKEN, F. (2014): "Quelles places pour les activités logistiques dans la métropole parisienne?", en: *Territoire en Mouvement*, número: 23-24, en: *HAL archives-ouvertes*.fr Id: halshs-00945777, febrero 2014, Centre pour la Communication Scientifique Directe, Francia.
- RODRIGUE, J. (2004): "Freight, gateways and mega-urban regions: The logistical integration of the Bostwash corridor", en: *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, número: 95(2), 147-161, Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey.
- RODRÍK, D. (2011): "La paradoja de la globalización", Antoni Bosch Editor, Barcelona.
- (2018): *Populism and the economics of globalization*. Journal of International Business Policy (2018). <https://link.springer.com/article/10.1057%2Fs42214-018-0001-4>
- RUIZ SÁNCHEZ, J. (2000): "Planeamiento urbano territorial en Madrid. La experiencia reciente", en *Urban*, 5. Planeamiento urbano territorial en el siglo XXI. Otoño-invierno 2000-20001. pp. 122-142. ETSAM-UPM.
- SRNICEK, N. (2017): *Platform Capitalism*, Polity Press, Londres.

VV.AA. Prologis (2014): *Los emplazamientos logísticos más deseables en Europa*, Prologis Research.
<https://www.prologis.com/logistics-industry-research>

VV.AA. (2019): *The Order of Established World Cities: Top 20. Demand and Disruption in Global Cities, JLL and The Business of Cities*, 2019, JLL Jones Lang Lasalle IP, Inc.