

III. Equilibrio territorial

Derivadas territoriales del Mapa de Ruido de Madrid

1. Introducción

La sofisticación de los instrumentos de medición y la máxima cobertura territorial alcanzada en el último Mapa de Ruido permiten obtener un diagnóstico territorial preciso de la Ciudad de Madrid.

Los contrastes espaciales de los niveles de ruido a escala de distritos y barrios son un reflejo de la complejidad urbana y funcional de Madrid

Las infraestructuras de transporte, las tipologías urbanísticas, el grado de ocupación humana, las funciones económicas y usos del suelo se traducen en un desigual impacto acústico en el tejido urbano. El objetivo de esta edición de “equilibrio territorial” es analizar el mapa de ruido y los factores que inciden en los diferentes estándares de ruido a escala de distritos y barrios de la Ciudad.

Las mediciones establecidas por el Mapa de Ruido calculan el principal factor de contaminación acústica, el ruido producido por el tráfico en los viales, lo cual permite conocer con bastante precisión los niveles de ruido del conjunto de la Ciudad. Las áreas más expuestas a la contaminación acústica coinciden con los ejes más destacados de la red de comunicaciones urbanas: la antigua M-30 antes de la finalización del proyecto Calle 30, el Paseo de la Castellana, el nudo de la M-40 con la autovía de Andalucía (A-4) y con la prolongación de O'Donnell (M-23) y el Paseo de Recoletos. El impacto acústico de estas infraestructuras se deriva de la intensidad de tráfico asociado a las grandes intersecciones y viales (en ocasiones de 150.000 vehículos/día), así como su ubicación en áreas intraurbanas muy densamente pobladas.

El mapa del ruido experimenta cambios vertiginosos inducidos por el dinamismo socioeconómico y el desarrollo de las infraestructuras

Los siguientes apartados se centran en estudiar la proyección territorial alcanzada por el Mapa de Ruido y otros sistemas de medición, el impacto de la contaminación acústica a escala de distritos y barrios, y su incidencia sobre la población, para terminar con un análisis de las derivadas socioeconómicas y previsiones de futuro.

2. Cobertura territorial del Mapa de Ruido y la Red de vigilancia de la contaminación acústica

El último Mapa del Ruido ha supuesto un ingente esfuerzo por alcanzar la mayor cobertura posible. En total se tomaron 1.767 puntos de medición acústica¹, georreferenciados. Dadas sus grandes dimensiones, los distritos de Fuencarral-El Pardo y Moncloa-Aravaca tuvieron una alta representatividad, reuniendo el 28,2% del total de las

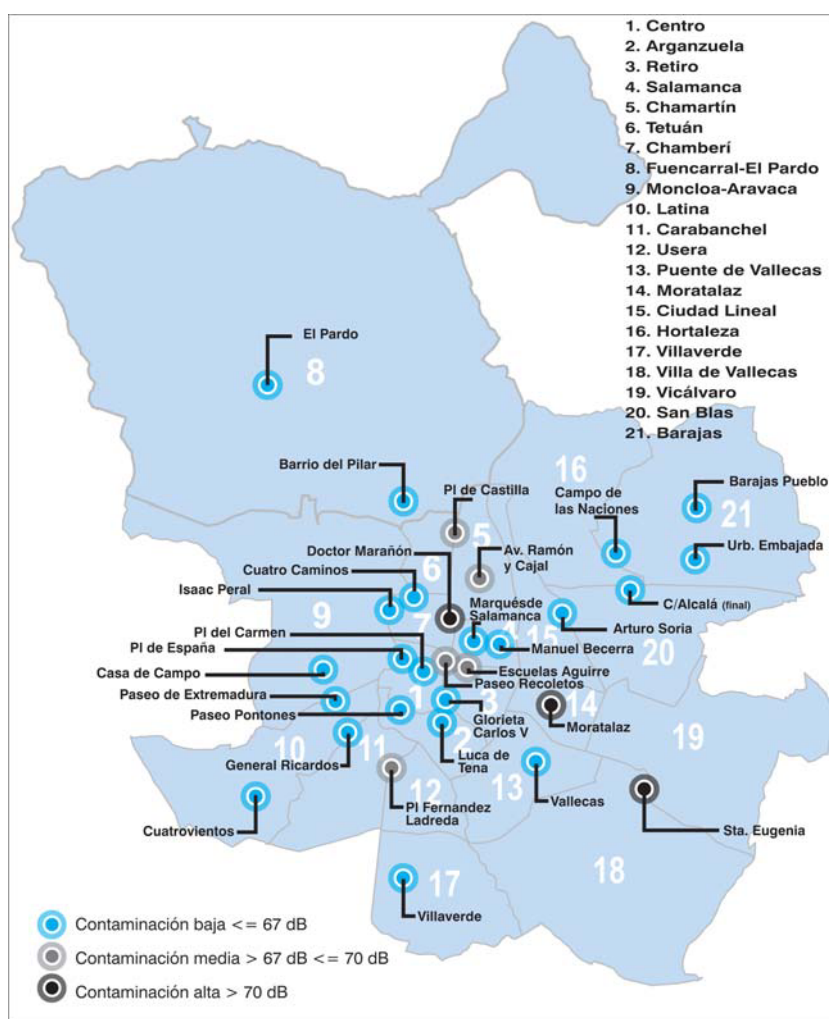
¹ Los valores de medidas se gestionaron a través del Sistema de Actualización Dinámica del Mapa Acústico de Madrid (SADMAM).

mediciones. Pero son las áreas más densamente pobladas y con mayor concentración de actividades económicas, es decir, con mayores problemas de contaminación acústica, las que presentan la ratio más elevada de puntos de medición por superficie.

El interés del Ayuntamiento de Madrid por evaluar los niveles de ruido a escala de toda la Ciudad va más allá de la “foto fija” que aporta la elaboración periódica de mapas del ruido. La Ciudad cuenta con un moderno sistema de vigilancia de la contaminación acústica. Este sistema consiste en una Red Fija de Monitoreo que dispone de 30 estaciones remotas, cuya distribución alcanza una amplia cobertura territorial, como se puede apreciar en el siguiente mapa.

La Ciudad de Madrid se ha dotado de un moderno sistema de vigilancia del ruido que alcanza una amplia cobertura espacio-temporal

Red de vigilancia de Contaminación Acústica Mediciones 22-9-2008



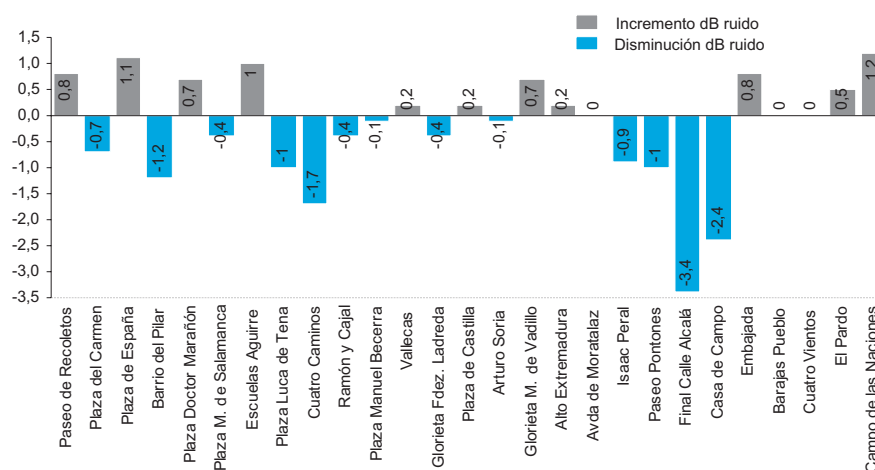
Fuente: Dpto. de Control Acústico, Área de Gobierno de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Madrid

La red de vigilancia de las estaciones fijas permite evaluar los cambios de los niveles de ruido en diferentes zonas de la Ciudad; en el gráfico siguiente se analizan las variaciones entre mayo de 2006, año en que su publicó el último mapa del ruido, y mayo de 2008. De las 27 estaciones con datos disponibles, 13 habían reducido los decibelios de ruido, 11

Hasta el próximo mapa de ruido, las mediciones de la Red de vigilancia del Ruido son una valiosa fuente de información para comprobar su evolución

aumentaban los niveles sonoros y tres no modificaban sus valores. Pero el balance más significativo son los acusados descensos experimentados en varias estaciones. Las más evidentes se dieron en la Calle de Alcalá (tramo final), en el distrito de San Blas; en la Casa de Campo, en Moncloa-Aravaca; en Cuatro Caminos, entre Tetuán y Chamberí; y en el Barrio del Pilar, en Fuencarral-El Pardo. Por el contrario, los incrementos del nivel de ruido fueron poco destacados, y sólo dos estaciones aumentaron ligeramente por encima de un decibelio: Campo de Naciones, en Hortaleza, y Plaza de España, en

Variación de los niveles de ruido diarios (dB) 2006/2008 Medias mensuales mayo 2008 vs mayo 2006



Fuente: Dpto. de Control Acústico, Área de Gobierno de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Madrid

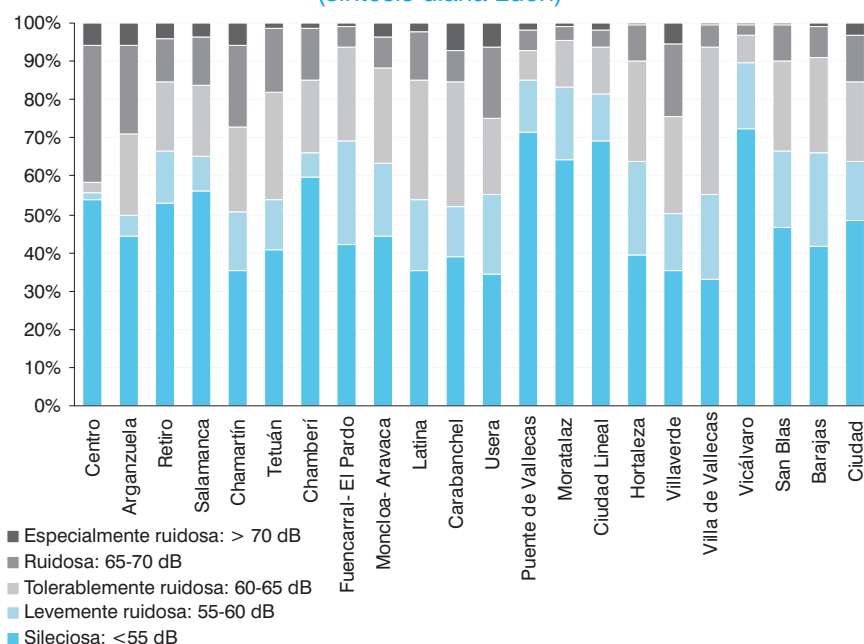
3. Mapas acústicos por distritos y barrios

Entre las determinaciones establecidas por la Directiva europea 2002/49/CE, y que las regulaciones españolas incorporan, se señala la de medir la población afectada por los diferentes niveles de ruido. El Mapa del Ruido analiza la población expuesta a los diferentes rangos de exposición a escala de distritos y barrios. Los cálculos se realizaron considerando los diferentes momentos del día, a partir de los niveles equivalentes diurno (Ld), vespertino (Le) y nocturno (Ln), y la síntesis de las 24 horas (Lden). En el siguiente gráfico, se analiza la población expuesta a los diferentes niveles de ruido (los valores se especifican en la leyenda) por distritos producidos en el balance global diario.

En general, el grueso de la población de los distritos se encuentra en áreas silenciosas de menos de 55 dB, por lo cual casi un 50% de la población de la Ciudad está dentro de un parámetro acústico óptimo. Los valores intermedios, “levemente ruidoso” o “tolerablemente ruidoso” (entre 55 y 65 dB), también concentran un significativo porcentaje de la población, 36,3%, mientras que los niveles ruidosos de más de 65 dB apenas afectan al 15% de los habitantes. No obstante, en el gráfico se aprecia cómo una significativa parte de la población de Centro, Arganzuela y Chamartín, tres distritos de la Almendra Central, se encuentra dentro de niveles de ruido elevados.

La situación más ventajosa se encuentra en algunos distritos de la periferia, que cuentan con algunas de las siguientes características: alta especialización residencial, gran extensión territorial, existencia de amplios espacios libres o la menor densidad de los principales colectores viarios. En tal situación se encuentran Vicálvaro, Puente de Vallecas, Ciudad Lineal y Moratalaz, donde el 70% de su población se encuentra dentro de niveles silenciosos de menos de 55 dB. No obstante, algunos distritos de la periferia se desmarcan por todo lo contrario, y presentan altos niveles de ruido, como son los casos de Villaverde y Usera, derivado por el protagonismo de los espacios industriales, en el primer caso, o de las grandes infraestructuras viarias, en ambos casos.

Población expuesta por distritos: nº de decibelios (síntesis diaria Lden)



Fuente: Mapa de Ruido, Ayuntamiento de Madrid

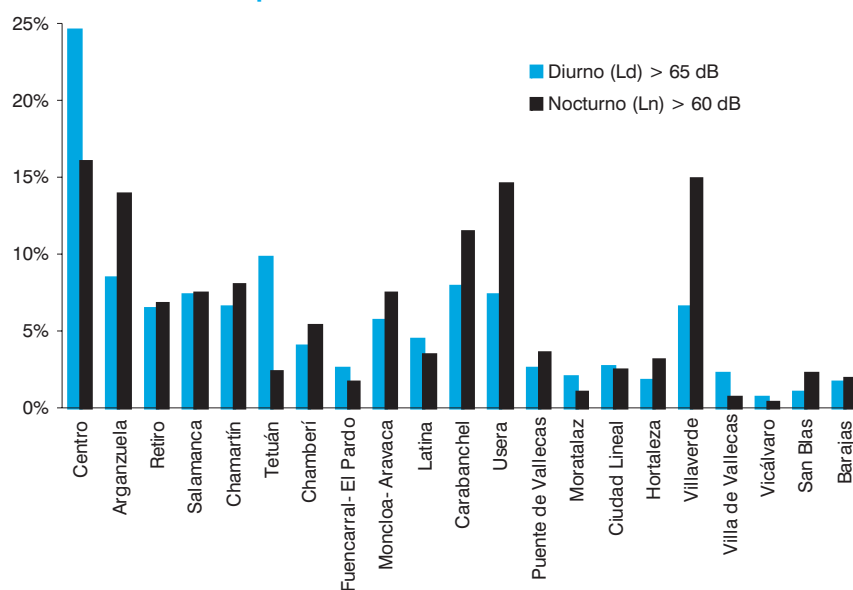
Atendiendo a los parámetros internacionales², a partir del umbral de 65 dB se puede considerar que existe contaminación acústica, siendo ésta preocupante si supera los 70 dB. El distrito con mayores problemas de contaminación acústica es Centro, ya que un 41,5% de su población soporta unos niveles de ruido superiores a los 65 dB. Los distritos de Arganzuela, Chamartín, Usera y Villaverde también cuentan con un significativo porcentaje de la población, superando en todos los casos el 20%. En una posición intermedia, los distritos de Tetuán, Salamanca, Carabanchel, Latina, Retiro y Chamberí, se aproximan a la media de la Ciudad. El resto de distritos se sitúa claramente por debajo de la media, registrándose situaciones envidiables como Vicálvaro, Moratalaz y Fuencarral-El Pardo, con cifras exiguas de población afectada por más de 65 dB (3,2%, 4,6% y 6,5%, respectivamente).

² Según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la OCDE, el nivel sonoro máximo que debe soportar el organismo humano en ambientes exteriores de zonas residenciales no debe superar los 65 decibelios de nivel sonoro continuo equivalente.

Aunque el porcentaje de población afectada sea reducido, los niveles especialmente ruidosos que superan los 70 dB, y, por tanto, presentan mayores impactos sobre la población, son destacables en Carabanchel, con el 7,5% de su población, y, entre un 6,5% y 5%, le siguen los distritos de Usera, Chamartín, Centro, Arganzuela y Villaverde.

La variabilidad temporal de los niveles sonoros ofrece marcados contrastes entre las mediciones diurnas y nocturnas. En el gráfico de abajo, se evalúa a escala de distritos el porcentaje de población expuesta a más de 65 dB durante el día (entre 7:00 y 19:00 horas) y más de 60 dB por la noche³ (entre 0:00 y 7:00 horas). El distrito Centro marca los valores más altos, en ambos momentos, pero el porcentaje de población afectada se reduce sensiblemente por la noche. Este fenómeno se explica por la intensidad de sus funciones socioeconómicas y la resultante movilidad de población. Durante las horas diurnas el Centro ejerce de imán, mientras que una vez terminado el horario comercial y la jornada laboral, se produce una masiva vuelta al hogar hacia otros distritos y coronas metropolitanas de la Ciudad, lo cual explica esta caída del porcentaje de población durante la noche. No obstante, a pesar de reducir sensiblemente los valores con respecto al día, el distrito Centro también encabeza el porcentaje de población que soporta niveles de ruido durante la noche. En los distritos de Villaverde, Usera, Arganzuela y Carabanchel, el porcentaje de población afectada por niveles de ruido durante noche, en torno al 15%, es mucho más alto que en las horas diurnas. Ello está motivado, en parte, por el incremento del tráfico durante las horas finales de la noche, ya que algunas zonas de estos distritos canalizan significativos flujos de acceso a la Ciudad. En el resto de los distritos, a excepción de Tetuán, con un balance similar pero a menor escala que el Centro, las variaciones son poco llamativas o los valores son poco pronunciados.

Población expuesta a niveles de ruido: diurno/nocturno



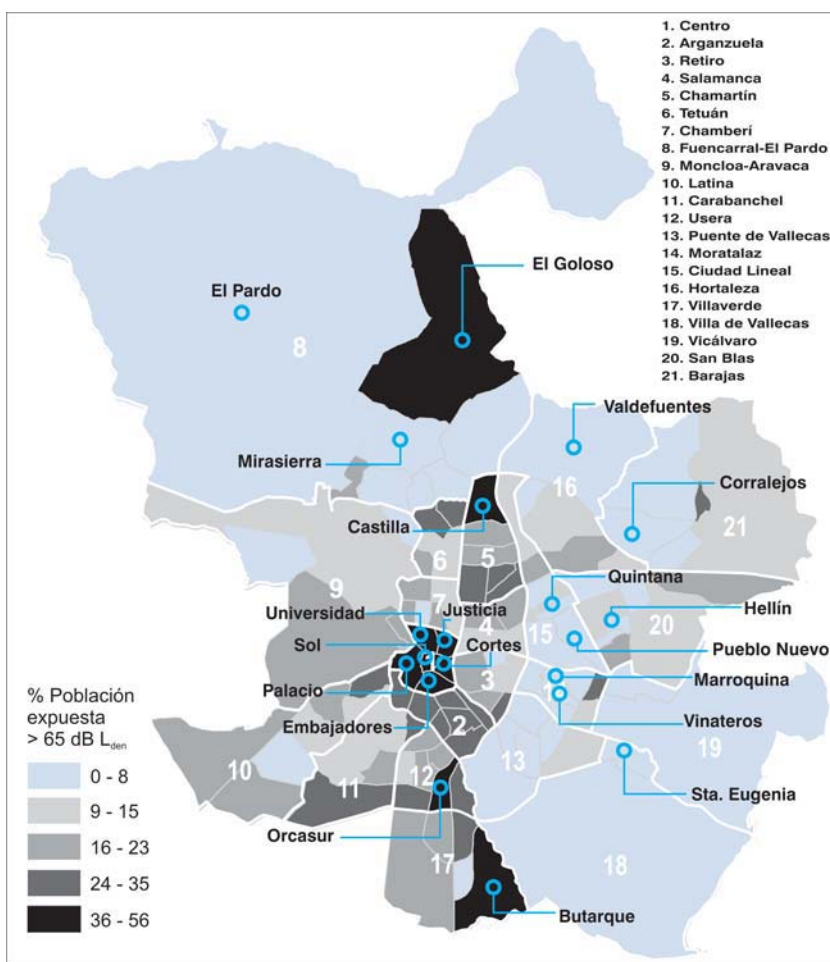
Fuente: Mapa de Ruido, Ayuntamiento de Madrid

³ Durante la noche, se considera los 60 dB como el umbral a partir del cual se da una situación de contaminación acústica, 5 dB más que por el día.

A escala de barrios, el siguiente mapa recoge los porcentajes de población bajo un nivel sonoro por encima de los 65 dB, umbral a partir del cual se considera una situación de contaminación acústica. En cuanto al porcentaje de población afectada, en el mapa se identifica el nombre de los 10 barrios más ruidosos y los 10 menos ruidosos. Seis de los 10 barrios “más ruidosos” se encuentran dentro del distrito Centro, y el resto se localizan en Chamartín (Plaza de Castilla), Usera (Orcasur), Villaverde (Butarque) y Fuencarral-El Pardo (El Goloso). A grandes rasgos se aprecia que los barrios con mayores riesgos de contaminación acústica para la población se concentran en la Almendra Central, especialmente en los distritos Centro, Arganzuela y Chamartín. Los distritos de la periferia sur también presentan riesgos altos, Villaverde, contiguas a los municipios del Arco Sur Metropolitano (Alcorcón, Leganés y Getafe).

La amplia cobertura territorial de las mediciones y la exhaustiva caracterización urbanística del Mapa del Ruido a escala de barrios permite identificar los principales focos de contaminación acústica de la Ciudad

Población expuesta a más de 65 dB Lden a escala de barrios



Fuente: Mapa de Ruido, Ayuntamiento de Madrid

Los barrios más silenciosos de la Ciudad tienen un porcentaje de población que soporta niveles de ruido ínfimo, por debajo del 2,6%. La lista se compone de los barrios de El Pardo y Mirasierra, en Fuencarral-El Pardo; Vinateros y Marroquina, en Moratalaz; Hellín, en San Blas; Santa Eugenia, en Villa de Vallecas; Pueblo Nuevo y Quintana, en Ciudad Lineal; Corralejos, en Barajas; y Valdefuentes, en Hortaleza.

Todos ellos se caracterizan por localizarse en zonas con amplios espacios libres, o áreas residenciales con escasa presión de las actividades económicas e infraestructuras de transporte. Se sitúan preferentemente al norte de la Ciudad, donde, a excepción de El Goloso, la amenaza de contaminación por los niveles de ruido generados por el tráfico se reduce a menos del 8% de la población. En el Este de la Ciudad la situación también es bastante privilegiada, si excluimos algunos barrios de Ciudad Lineal, Hortaleza y San Blas, en torno a los ejes de la A-2 y la M-40.

El tráfico rodado que circula por el distrito Centro es especialmente complejo por el número de vehículos que circulan por él, así como por la complejidad de sus viales. Al ser el distrito Centro un 'punto de encuentro' está dotado de una potente infraestructura de medios de transporte, que eleva los niveles de ruido. Acústicamente, el Centro vive un proceso de cambio, donde el ruido procedente del tráfico rodado disminuye por la implantación en sus barrios de las zonas de prioridad residencial y la peatonalización de varios ejes, mientras que otros focos de ruido se han incrementado por el gran dinamismo de sus actividades de ocio (La Latina, Malasaña, Las Letras), turismo (Sol y Barrio de los Austrias en Palacio) y comercio (Sol, Chueca y las calles de Gran Vía y Fuencarral).

En los barrios de Arganzuela los principales focos de contaminación acústica coinciden con los grandes viales (como los paseos de Delicias, Imperial, Acacias y Pontones, Ronda de Segovia, las glorietas de Embajadores y Carlos V, la calle Toledo, etc.). Otros focos de ruido muy sensibles del distrito son la Estación de Atocha, la Estación de Méndez Álvaro o Estación Sur de Autobuses, en Legazpi, y el Estadio de fútbol Vicente Calderón. A la espera de obtener nuevas mediciones, se estima que los niveles de ruido han descendido sensiblemente gracias al soterramiento de la M-30.

El resto de los barrios "más ruidosos" se localizan en los distritos periféricos, a excepción de Plaza de Castilla, en Chamartín, y tienen como común denominador el ser las áreas menos pobladas de sus respectivos distritos, pero que canalizan grandes ejes viarios urbanos, contienen destacados espacios industriales-empresariales, o albergan destacadas funciones para la Ciudad, que en conjunto elevan los niveles de ruido.

El barrio del Goloso, en el distrito de Fuencarral-El Pardo, presenta una de las densidades de población más bajas de la Ciudad. Pero sus escasas áreas urbanizadas dispersas están sensiblemente afectadas por los focos de ruido ligados al eje de la carretera M-607. En esta parte del distrito se localizan las instalaciones militares del Cuartel de las Fuerzas Militares Acorazadas de El Goloso, donde se producen movimientos continuos de maquinaria pesada, así como el campus universitario de Cantoblanco.

Butarque es el barrio de menor densidad demográfica de todo el distrito de Villaverde. En la parte central del barrio, entre el Centro Logístico de ADIF y la carretera de enlace entre M-30 y A-4. Al suroeste se sitúa la estación de contenedores de mercancías. Las fuentes de ruido más importantes corresponden a los siguientes grandes viales: el nudo

Súper Sur, que conecta la A-4 con la M-40 y presenta una IMD de más de 150.000 vehículos/día; la Avenida de Andalucía, que divide al distrito en parte este y oeste, y canaliza la circulación entre Madrid y la A-4.

Orcasur es el barrio menos poblado y residencial de Usera. Este hecho está propiciado por contener las instalaciones del Hospital Universitario Doce de Octubre, y por las naves de un polígono industrial en su límite norte. Las principales fuentes de ruido se localizan en la M-40, al sur, cuya IMD de más de 150.000 vehículos/día, y, en el límite norte, en la avenida del Manzanares (M-30), sobre todo en el nudo que enlaza con la autopista de Andalucía A-IV, con una IMD de más de 100.000.

Plaza de Castilla es también el barrio de menor densidad del distrito. Es un barrio residencial, pero la mitad de su superficie está destinada a la Estación de Ferrocarril Madrid-Chamartín. La principal fuente de ruido para este barrio son los más de 150.000 vehículos/día que circulan por la Plaza de Castilla, una de las zonas de circulación más densa del distrito y donde se ubica el intercambiador de autobuses que da servicio hacia la zona norte; antes del soterramiento del proyecto Calle 30, la zona este del barrio también soportaba más de 150.000 vehículos/día en superficie, que lo convertían en uno de los nudos viales más ruidosos de la Ciudad. En los próximos años, la incidencia del área financiera de las "Cuatro Torres", junto al incremento del tráfico de vehículos que genera la Estación de Chamartín por los nuevos servicios AVE podrían elevar aún más los niveles de ruido de la zona.

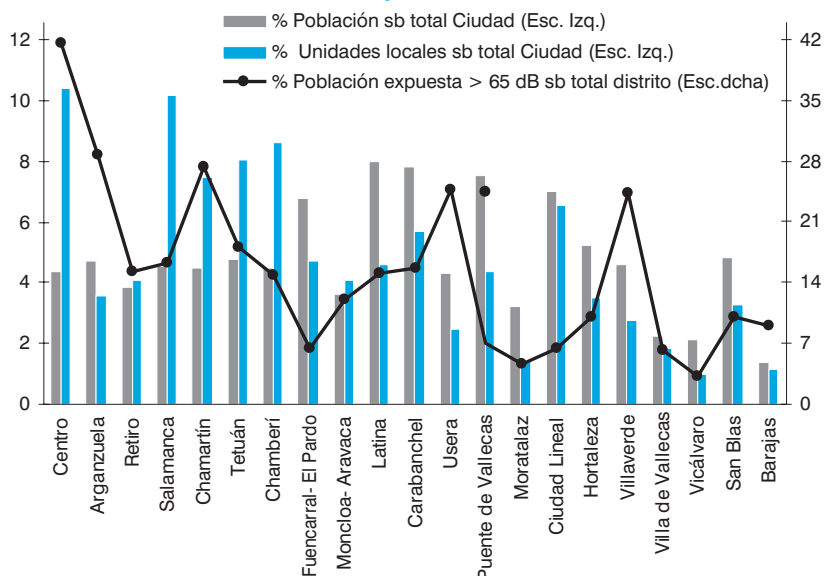
4. Conclusiones de los efectos territoriales y socioeconómicos

En el siguiente gráfico, se compara el significado demográfico y económico de los distritos en el conjunto de la Ciudad con el porcentaje de sus habitantes expuestos a más de 65 dB. A priori, los distritos que tienen mayor protagonismo en las actividades económicas que su peso demográfico, cuentan con elevado porcentaje de población expuesta a niveles ruidosos, Centro y Chamartín (42% y 28%, respectivamente). Sin embargo, surgen varias excepciones a esta regla, como Salamanca y Chamberí, en los que la relevancia económica no se traduce en altos porcentajes de población expuesta a la contaminación acústica. Por ello, otros factores como la posición de nodo neurálgico de los distritos Centro y Arganzuela, o la trascendencia de las infraestructuras de comunicación en Chamartín explican los niveles sonoros. En la periferia los distritos con el mayor volumen de población por encima del umbral de los 65 dB son Villaverde y Usera, como se explicó más arriba la causa de ello se deriva del tipo de funciones y la relevancia de los ejes viarios que albergan.

Por otro lado, se constata que los distritos más silenciosos son los de menor peso en habitantes y número de actividades económicas; en esta situación se encuentran Vicálvaro y Villa de Vallecas, pero no así en Barajas, donde el porcentaje de población expuesta al ruido es superior a los valores demográficos y económicos, motivado por la jerarquía de sus funciones de transporte (eje de la A-2 y aeropuerto). Los distritos que mejor balance presentan son Fuencarral-El Pardo, Ciudad Lineal y Puente de Vallecas, ya que la población afectada por niveles ruidosos es insignificante en comparación con su tamaño demográfico y económico en el conjunto de la Ciudad.

El Mapa de Ruido es una herramienta muy útil para diseño de políticas de reducción y prevención de la contaminación acústica

Nivel de ruido, población y actividades económicas: análisis por distritos



Fuente: Mapa de Ruido, Ayuntamiento de Madrid

Barajas se ha consolidado a Madrid como el noveno *hub* aeroportuario del mundo. Las perspectivas de crecimiento son inmensas, ya que la ampliación admite absorber una capacidad máxima de 120 movimientos por hora y dar servicio a más 70 millones de pasajeros al año (52 millones de pasajeros en 2007), lo cual plantea muchos retos a las administraciones en la adopción de medidas que limiten su impacto acústico. Por otro lado, Madrid se está erigiendo en el epicentro de una moderna red de alta velocidad, destinada a ser la más extensa del mundo (superando a Japón y Francia). La ampliación de la Estación de Atocha y la construcción del túnel de alta velocidad Atocha-Chamartín permitirá casi cuadruplicar la capacidad de estas instalaciones, y los nueve millones de viajeros anuales se pueden convertir en 34 para 2020 (68 millones si incluimos las líneas de Cercanías). Este incremento de usuarios repercute en el aumento de la congestión del tráfico y el ruido en el entorno de las estaciones de Atocha y Chamartín. Consciente de esta amenaza, el Ayuntamiento de Madrid ha propuesto al Ministerio de Fomento la construcción de un túnel que una Atocha con la M-30, a la altura de Vallecas, lo cual permitiría un acceso directo de vehículos a la estación, sin necesidad de circular por la ya congestionada glorieta de Carlos V y las calles adyacentes a Atocha.

Las mediciones del Mapa de Ruido de 2006 no han tenido en cuenta la sensible reducción del ruido derivada del posterior soterramiento del tráfico entre el Puente del Rey y el Nudo Sur. Se estima que 80.000 vehículos al día han dejado de circular por la superficie, lo cual ha disminuido 75% de la población afectada por ruido del tráfico en el entorno del tramo soterrado de Calle 30. La continuidad del *Proyecto Río* va a generar un corredor verde que actuará de pantalla acústica minimizando los niveles de ruido entre los distritos de la Almendra Central y la Periferia. En esa misma línea, otro proyecto emblemático del Consistorio, el *eje Prado-Recoletos*, aliviará significativamente los problemas de contaminación acústica, al plantear una reducción del 30% del volumen de vehículos de este vial.