



CNMC

COMISIÓN NACIONAL DE LOS
MERCADOS Y LA COMPETENCIA

INFORME SOBRE LA CALIDAD DE SERVICIO OFRECIDA A LOS USUARIOS FINALES RADICADOS EN LAS ZONAS RURALES RESPECTO DE LOS USUARIOS RADICADOS EN EL RESTO DEL PAÍS

CAL/DTSA/001/26

14 de abril de 2026

www.cnmc.es

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	5
2. Resumen ejecutivo y principales conclusiones.....	6
3. Ámbito demoscópico.....	10
3.1. Definición de los ámbitos rural y urbano	10
3.2. Caracterización de los ámbitos	11
4. Servicios fijos.....	12
4.1. Datos de tecnología.....	17
4.2. Datos de provisión	26
4.3. WIFI	30
5. Servicios Móviles	32
5.1. Disponibilidad de redes	32
5.2. Disponibilidad tecnológica	35
5.3. Parámetros de red	46
5.4. Experiencia de usuario	52
6. Grado de satisfacción del usuario.....	63
7. Conclusiones	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Número de municipios en cada geotipo.....	11
Tabla 2 Caracterización de los geotipos	12
Tabla 3 Caracterización de los entornos.....	12
Tabla 4 Caracterización de los operadores que han aportado datos válidos.....	13
Tabla 6 Líneas en cada entorno.....	13
Tabla 7 Líneas en cada geotipo	15
Tabla 8 Accesos de más de 100 Mb/s por entorno.....	15
Tabla 9 Cobertura sobre hogares de las tecnologías en cada entorno. Elaborado a partir de datos de SETID.	16
Tabla 10 Proporción de accesos en cada tecnología respecto a la cobertura. Elaborado a partir de datos de SETID y de CNMC.	17
Tabla 10 Porcentaje de accesos según su rango de velocidad.....	18
Tabla 11 Brechas de velocidad	18
Tabla 12 Porcentaje de accesos según tecnología	21

Tabla 13 Brechas de tecnología.....	21
Tabla 15 Velocidades de descarga y carga en wifi (Mb/s)	30
Tabla 16 Velocidades mínimas (P5) y máximas (P95) en wifi (Mb/s).....	30
Tabla 14 Tabla de nivel de señal y calidad (nacional)	43

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Líneas por hogar para cada geotipo.....	14
Gráfico 2: Indicador de velocidad por tecnología.....	16
Gráfico 4: Proporción accesos según entorno y velocidad	17
Gráfico 5: Brecha de velocidades por tecnología	19
Gráfico 6: Indicador de velocidad para accesos 4G/5G (Mb/s)	20
Gráfico 7: Brecha de velocidad por geotipo	22
Gráfico 8: Brecha de tecnología por geotipo.....	23
Gráfico 9: Tasas de adopción de cada tecnología.....	24
Gráfico 10: Proporción de cada rango de velocidad	25
Gráfico 11: Plazo máximo de suministro.....	27
Gráfico 12: Averías por línea y mes	28
Gráfico 13: Plazo objetivo de reparación de averías	28
Gráfico 14: Plazo efectivo de reparación de averías	29
Gráfico 15: Porcentaje de averías reparadas en plazo.....	29
Gráfico 17: Velocidad en wifi por geotipos (Mb/s).....	31
Gráfico 18: Porcentaje de muestras en cada tecnología wifi	31
Gráfico 19: Velocidad media de descarga en wifi en Mb/s	32
Gráfico 20: Porcentaje de muestras en cada tecnología wifi por geotipo.....	32
Gráfico 21: Porcentaje de municipios con redes móviles -5% de no service-.....	33
Gráfico 22: Porcentaje de municipios con redes móviles -26% no service-.....	34
Gráfico 23: Disponibilidad redes móviles por geotipo y entorno - 26% no service.....	34
Gráfico 24: Porcentaje de muestras por tecnología (cualquier tipo de terminal y terminales 5G)	36
Gráfico 25: Mejor tecnología predominante por municipio (nacional).....	38
Gráfico 26: Mejor tecnología predominante por municipio (rural y urbano).....	38
Gráfico 27: Número de redes 5G disponibles por municipio (nacional).....	39
Gráfico 28: Número de redes 5G disponibles por municipio (rural y urbano).....	39
Gráfico 29: Número de redes 5G disponibles por municipio (rural y urbano).....	40
Gráfico 30: Número de redes 4G disponibles por municipio (rural y urbano).....	41

Gráfico 31: Número de redes 5G disponibles (por rango población y entorno)	42
Gráfico 32: Número de redes de la tecnología predominante por municipio.....	42
Gráfico 33: Número de redes con muestras 5G SA por municipio (rural y urbano)	44
Gráfico 34: Número de redes con muestras 5G SA por geotipo (rural y urbano).....	45
Gráfico 35: Velocidad de descarga media, valor mínimo y máximo (Mbps).....	47
Gráfico 36: Comparativa velocidad media descarga por geotipo (Mbps).....	48
Gráfico 37: Velocidad de subida media, valor mínimo y máximo (Mbps).....	49
Gráfico 38: Comparativa velocidad media subida por geotipo (Mbps)	50
Gráfico 39: Tiempo de latencia media, valor mínimo y máximo (ms).....	51
Gráfico 40: Comparativa latencia media por geotipo (ms).....	52
Gráfico 41: Tiempo descarga medio del 1er byte, valor mínimo y máximo (ms).....	53
Gráfico 42: Comparativa TTFB medio por geotipo (ms).....	54
Gráfico 43: Tiempo de inicio de reproducción medio, mínimo y máximo (s)	55
Gráfico 44: Comparativa Tiempo inicio reproducción medio por geotipo (s).....	56
Gráfico 45: Sesiones reproducidas con resolución HD ≥ 720 medio, valor mínimo y máximo (%)	57
Gráfico 46: Comparativa sesiones Resolución HD ≥ 720 p medio por geotipo (%)	57
Gráfico 47: Tiempo de inicio de reproducción medio, mínimo y máximo (s)	58
Gráfico 48: Comparativa Tiempo inicio reproducción medio por geotipo (s).....	59
Gráfico 49 : Sesiones reproducidas con resolución HD ≥ 720 p medio, valor mínimo y máximo (%)	59
Gráfico 50: Comparativa Resolución HD ≥ 720 medio por geotipo (%).....	60
Gráfico 51: Comparativa tiempo de establecimiento	60
Gráfico 52: Comparativa tiempo establecimiento medio por geotipo	61
Gráfico 53: Tasa de llamadas caídas media, valor mínimo y máximo (%).....	62
Gráfico 54: Comparativa tasa de llamadas caídas media por geotipo (%).....	63
Gráfico 53: Satisfacción de los hogares con la velocidad de la conexión de la banda ancha fija (II-2025, porcentaje de hogares).....	64
Gráfico 57: Satisfacción de los individuos con la velocidad de la banda ancha móvil en el municipio de residencia (II-2025, porcentaje de individuos).....	65
Gráfico 55: Satisfacción de los individuos con la cobertura de la banda ancha móvil en el municipio de residencia (II-2025, porcentaje de individuos).....	66
Gráfico 60: Frecuencia de los problemas de cobertura de la banda ancha móvil en el municipio de residencia en los últimos seis meses (II-2025, porcentaje de individuos).....	67

1. INTRODUCCIÓN

1. El presente informe se emite en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 69 de la Ley General de Telecomunicaciones (LGTel), el cual encomienda a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) la realización, con carácter bienal, de un estudio comparativo sobre la calidad del servicio prestado a los usuarios finales situados en zonas rurales y de baja densidad poblacional, en relación con la calidad media del servicio ofrecido al conjunto de usuarios en el resto del territorio nacional.
2. El objeto de este informe consiste, por tanto, en comparar la calidad del servicio fijo y móvil prestado a los usuarios residenciales situados en municipios rurales frente a la calidad de dichos servicios en los municipios urbanos, a fin de identificar posibles divergencias y evaluar el grado de homogeneidad en la prestación del servicio a nivel territorial.
3. Para la ejecución del estudio se ha aplicado la “Metodología de recolección de datos para la elaboración del estudio bienal sobre la calidad del servicio en zonas rurales y escasamente pobladas, en comparación con la calidad media ofrecida en el resto del país (CAL/DTSA/001/23)”, aprobada mediante resolución de la Sala de Supervisión Regulatoria de la CNMC, de fecha 29 de mayo de 2024 (en adelante, la Metodología).
4. La Metodología establece dos modelos diferenciados para la obtención de datos: uno destinado al servicio fijo y otro específico para el servicio móvil.
5. Para el servicio fijo, dado que este se sustenta en distintas tecnologías (fibra, cable, accesos inalámbricos, etc.) y considerando que la tecnología sobre la que se presta el servicio constituye uno de los factores con mayor impacto en la calidad, siguiendo la Metodología, se ha llevado a cabo un requerimiento de información a los operadores que prestan el servicio de acceso a Internet fijo.
6. El requerimiento incluyó la solicitud geolocalizada a nivel de municipio o geotipo del número de líneas activas por tecnología, así como sus parámetros de provisión y mantenimiento (tiempo de instalación, tiempo de reparación de averías, entre otros). Adicionalmente, se utilizaron los datos obtenidos mediante la campaña de *crowdsourcing* sobre terminales móviles, empleada para evaluar el servicio móvil, con el fin de obtener, a través de las muestras de terminales conectados mediante tecnologías wifi, información relativa a la experiencia de los usuarios en entornos fijos.
7. Para medir los parámetros de calidad de los servicios móviles, se realizó, conforme a la Metodología, una campaña específica de mediciones (*drive test*),

complementada con la obtención de datos mediante técnicas de *crowdsourcing*. El objetivo era reproducir un entorno real de usuario, lo que exigía que las pruebas se efectuaran mediante sistemas que contemplaran tanto la movilidad como la toma de medidas en distintas ubicaciones.

8. La campaña de pruebas *drive test* permitió definir previamente las condiciones en las que se efectuarán las mediciones (tipo de terminal, tarifa asociada, ubicación de las pruebas, condiciones de contorno, etc.), garantizando así resultados con un elevado grado de fiabilidad y uniformidad en todos los parámetros evaluados.
9. Esta campaña se complementa con la obtención de datos mediante *crowdsourcing*, con el fin de ampliar el número de muestras sin incrementar de forma desproporcionada el coste del estudio, lo que contribuye a mejorar la estimación de la cobertura gracias al mayor volumen de datos. No obstante, al analizar los datos de rendimiento de las redes obtenidos, debe considerarse que existen condicionantes ajenos al control de la CNMC (tipo de terminal, sistema operativo, tarifa contratada, estado del dispositivo, etc.), que pueden introducir sesgos en algunos parámetros respecto al valor que la red es capaz de proporcionar en condiciones controladas (*drive test*).
10. Finalmente, con el objetivo de conocer el grado de satisfacción de los usuarios de los diferentes servicios, tal como se indicaba en la metodología, se incorporó información procedente del Panel de Hogares de la CNMC sobre indicadores de calidad percibida, diferenciando entre zonas rurales y urbanas.

2. RESUMEN EJECUTIVO Y PRINCIPALES CONCLUSIONES

11. En el presente apartado se resumen las principales conclusiones del estudio de la calidad de servicio ofrecida a los usuarios finales radicados en las zonas rurales y escasamente pobladas respecto de la calidad media de servicio ofrecida al conjunto de usuarios radicados en el resto del país, previsto en el artículo 69 de la LGTel.
12. Ha sido llevado a cabo por la CNMC conforme a la metodología que aprobó en 2024 y se basa en cuatro fuentes de datos recopilados en 2025: (i) un requerimiento a los operadores de servicios fijos, (ii) una campaña de medición *drive test* en 993 municipios, (iii) datos masivos tipo *crowdsourcing* relativos a más de 2,4 millones de usuarios de las conexiones a redes móviles o wifi; y (iv) preguntas incorporadas al Panel de Hogares de la CNMC.

- Servicio Fijo

13. Los datos aportados por los operadores en relación con los accesos fijos a internet muestran una diferencia (una brecha) en cuanto a velocidades alcanzables entre los entornos urbano y rural, pero las diferencias más marcadas son función del geotipo del municipio, es decir, del número de habitantes.

Una diferencia está en la propia penetración de los servicios de banda ancha: casi el 99% de los hogares urbanos, frente al 78% de los rurales.

14. La tecnología de acceso más ampliamente usada es la fibra hasta el hogar, FTTH, tanto en entornos urbanos (90,1% de los accesos) como rurales (88,1% de los accesos). Esto muestra el gran esfuerzo de despliegue de esta tecnología llevado a cabo por los operadores.
15. La proporción de accesos de más de 100 Mb/s es muy elevada tanto en entornos rurales (88,4%) como en urbanos (96,8%), reflejo principalmente del alto despliegue de FTTH. La diferencia entre ambos valores se define como brecha de velocidad, por lo que se obtiene una brecha de velocidad de accesos de más de 100 Mb/s del 8,4%.
16. Por el contrario, se observa que los accesos gigabit (muy alta velocidad, de más de 1000 Mb/s) están en fase de expansión tanto en entornos urbanos (35,4% de los accesos) como rurales (26,6% de los accesos). En todos los geotipos el porcentaje de accesos de muy alta velocidad y el de accesos FTTH son mayores en entornos urbanos que en entornos rurales. Los accesos con estas velocidades aumentarán en los próximos años con el despliegue de XGS-PON sobre FTTH que están acometiendo los operadores.
17. Los entornos rurales tienen una proporción mayor de líneas de media y baja velocidad que los urbanos (11,6% en entornos rurales, frente a 3,3% en entornos urbanos).
18. No se aprecian diferencias en media entre en cuanto a la simetría, es decir, las velocidades de subida y bajada son parecidas en los entornos urbano y rural, si bien algunas tecnologías de acceso presentan diferencias notables de simetría.
19. El porcentaje de uso de las diferentes tecnologías de acceso y la proporción de accesos de cada rango de velocidad dependen más del geotipo que del carácter urbano o rural del municipio. Por ejemplo, la diferencia en el uso de las tecnologías inalámbricas entre entornos rural y urbano es de entre un 3% y 6% (dependiendo del geotipo), mientras que la diferencia entre el uso en los geotipos más poblados y en los de menos habitantes es de un 27,4%.

20. Los datos de provisión (como plazo de suministro de la conexión, o porcentaje de averías), no muestran diferencias significativas entre los entornos urbano y rural o entre geotipos, excepto el plazo de suministro, que aumenta para los entornos rurales de pocos habitantes, especialmente de menos de 100 habitantes, con 24 días frente a los 7 días de los municipios de más de 500.000.
21. En los accesos por wifi, medidos por la campaña de crowdsourcing, se aprecia una variación muy elevada entre los valores de velocidad mínima, media y máxima a nivel nacional, y también diferencias (pero menores) entre los entornos urbano y rural, con mayores velocidades en los entornos urbanos, con una velocidad media de 173 Mb/s frente a 132 Mb/s en rurales.
22. Se observa además que las versiones Wifi 5 y Wifi 6 predominan en entornos urbanos, mientras que la menos actualizada Wifi 4 es la mayoritaria en entornos rurales. Wifi6 presenta bajos valores de uso, estando por tanto aún en fase de expansión.
 - Servicio Móvil.
23. En términos generales, los datos obtenidos durante la campaña de pruebas *drive test* y la campaña de *crowdsourcing* evidencian la existencia de una brecha entre los entornos urbano y rural, centrada en la disponibilidad de redes móviles, el despliegue de 5G y las velocidades de acceso a Internet.
24. Las mediciones de *drive test* muestran la disponibilidad prácticamente total de redes móviles en el conjunto de municipios analizados. La cobertura de tres redes es generalizada y alcanza el 100% de los municipios medidos de entorno urbano. En el ámbito rural, el 94% de los municipios medidos dispone de cobertura de tres redes, y únicamente un 0,5% no presenta cobertura (bajo el criterio de que el porcentaje de mediciones exitosas no alcanza el 95 % del total).
25. En ambos entornos el nivel de despliegue 5G es notable, con una mayor presencia de al menos una red 5G en el entorno urbano: 96,0% de los municipios frente al 82,2% en el entorno rural. Estas diferencias se intensifican al analizar el número de redes 5G: en el entorno urbano, el 49,7% de los municipios dispone de tres redes 5G, mientras que en el entorno rural este porcentaje desciende al 15,4%. El despliegue de 4G es prácticamente universal y homogéneo. En cambio, la implantación de 5G *Standalone* es todavía incipiente y muy desigual: más de la mitad de los municipios rurales no registran presencia de esta tecnología, frente a solo un 15,8 % en urbano, y su disponibilidad aumenta de forma directa con la población. En conjunto, los datos reflejan un despliegue 4G plenamente maduro y un 5G en fase de expansión, con el 5G *Standalone* aún concentrado en áreas más pobladas.

26. Se observa una brecha a favor del entorno urbano en velocidad de descarga: en media, el urbano alcanza 130 Mbps frente a 86 Mbps en el rural; en cuanto a valor máximo, el urbano llega a 459 Mbps frente a 274 Mbps en el rural; y en cambio, para el valor mínimo, el urbano registra un valor inferior (8 Mbps) al rural (10 Mbps).
27. En velocidad de subida, se observa un patrón similar: la ventaja urbana se mantiene en términos medios y de pico, mientras que el extremo inferior es equivalente entre entornos; en media, urbano alcanza 33 Mbps frente a 27 Mbps en rural; el valor máximo urbano llega a 80 Mbps y rural a 63 Mbps; y para el mínimo, ambos entornos registran 6 Mbps.
28. No obstante, estas diferencias no se traducen en un impacto apreciable en la experiencia de usuario. En general el rendimiento de las redes (velocidad, latencia, jitter y pérdida de paquetes) resulta suficiente en ambos entornos para las necesidades de los servicios más demandados (navegación web, video streaming, llamadas de voz).
29. Esta conclusión se ve respaldada por los resultados del Panel de Hogares, que muestran en general un buen grado de satisfacción en ambos entornos tanto en lo relativo a la cobertura como a la velocidad de acceso a internet. La población rural tiende, no obstante, a registrar ligeramente más respuestas intermedias o de menor satisfacción, y menos valoraciones muy positivas.
30. Al segmentar por tipología de municipio (tamaño poblacional), sí se observa que la brecha se amplía, tanto en nivel de despliegue 5G como en parámetros de red, aunque el diferencial está más ligado a la dimensión demográfica que a la condición urbano (≥ 100 habitantes/km²) o de rural (< 100 habitantes/km²). De esta forma a medida que disminuye el tamaño del municipio, empeoran tanto los niveles de cobertura 5G como el rendimiento de las redes.
31. A modo ilustrativo, la velocidad media de descarga depende claramente del tamaño de municipio: los municipios grandes (≥ 100.000 habitantes) concentran los valores más altos, cercanos a 200 Mbps; el valor desciende gradualmente a medida que disminuye la población, alcanzando 34 Mbps en un geotipo urbano entorno urbano (100-500 habitantes) y 54 Mbps en uno rural (< 100 habitantes).
32. Pese a esta caída de rendimiento con el descenso del tamaño de los municipios, la experiencia de usuario se mantiene homogénea en la gran mayoría de poblaciones, tanto en la comparación urbano-rural como entre tipologías por tamaño. Las mayores divergencias se observan en los municipios de menor tamaño (< 1.000 habitantes) y responden principalmente a la dimensión demográfica -en comparación con los municipios más poblados-, más que al entorno urbano-rural.

3. ÁMBITO DEMOSCÓPICO

3.1. Definición de los ámbitos rural y urbano

33. Como se indicó en la Metodología, se tuvieron en cuenta otras referencias nacionales para delimitar los ámbitos rural y urbano.
34. Partiendo de la Ley 45/2007 de 13 diciembre, para el Desarrollo Sostenible del Medio Rural (LDSMR), la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales (SETID) ha considerado, para la elaboración del estudio anual de cobertura de banda ancha en España¹, como municipio rural aquel cuya densidad de población sea inferior a los 100 habitantes/km², sin establecer límites por población del municipio. Este mismo criterio se adopta en el presente informe.
35. Además, y dada la gran dispersión en términos de población entre los diferentes municipios catalogados como urbanos o como rurales, se hace necesario definir una subdivisión de los municipios en 11 geotipos según los habitantes del municipio.
36. De este modo, cada uno de los municipios (según datos² del INE del Censo de Población y Viviendas de 2021 son 8.131) queda catalogado como urbano o rural, y asignado a uno de los geotipos. Como se observa en la tabla, no existen municipios rurales de los geotipos “De 100.000 a 500.000” o “De >500.000”, así como tampoco existen municipios urbanos del geotipo “De <100”.

¹ <https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/cobertura/Paginas/informes-cobertura.aspx>

² https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177108&menu=ultiDatos&idp=1254735572981

Rango	rural	urbano	Total
De >500.000		6	6
De 100.000 a 500.000		58	58
De 50.000 a 100.000	5	82	87
De 20.000 a 50.000	39	227	266
De 10.000 a 20.000	73	274	347
De 5.000 a 10.000	218	331	549
De 2.000 a 5.000	649	303	952
De 1.000 a 2.000	779	104	883
De 500 a 1.000	956	45	1.001
De 100 a 500	2.601	25	2.626
De <100	1.356		1.356
Total	6.676	1.455	8.131

Tabla 1 Número de municipios en cada geotipo

37. Asimismo, resulta reseñable que, entre los municipios rurales, el 85 % (5.692) corresponde a poblaciones de menos de 2.000 habitantes, situación contraria a la de los municipios urbanos, donde el 88 % (1.281) son poblaciones de más de 2.000 habitantes.

3.2. Caracterización de los ámbitos

38. Partiendo de la clasificación anterior, y tomando los datos del INE para población³ por municipio de 2025 así como los datos del Censo de Población y Viviendas⁴ de 2021, se pueden caracterizar los diferentes geotipos como se observa en la tabla (los 11 geotipos diferentes se caracterizan para cada provincia y los 2 entornos, lo que da un total de 602).

³ <https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=11555&capsel=11532>

⁴ Este censo contiene la cifra de hogares por municipio de 2021, con un total de 18.539.223 hogares. Sin embargo, el número total de hogares ha crecido en los últimos años, siendo la proyección del INE para 2025 de 19.671.198 hogares.

Rango	Geotipos	Municipios	Población	Viviendas	Hogares
De >500.000	6	6	8.017.196	3.685.171	3.082.205
De 100.000 a 500.000	35	58	11.672.943	5.509.302	4.434.293
De 50.000 a 100.000	38	87	6.456.656	3.222.505	2.348.786
De 20.000 a 50.000	52	266	8.124.346	4.283.081	2.972.742
De 10.000 a 20.000	66	347	5.057.031	2.876.920	1.866.489
De 5.000 a 10.000	88	549	4.000.985	2.322.270	1.486.093
De 2.000 a 5.000	89	952	3.093.021	2.036.930	1.188.443
De 1.000 a 2.000	78	883	1.260.752	1.031.503	518.423
De 500 a 1.000	63	1.001	719.647	686.347	307.399
De 100 a 500	55	2.626	646.187	813.915	295.348
De <100	32	1.356	74.970	155.764	39.002
Total	602	8.131	49.123.734	26.623.708	18.539.223

Tabla 2 Caracterización de los geotipos

39. Los datos anteriores pueden subdividirse por entorno (rural/urbano). Es significativo que, si bien los municipios de ámbito rural son el 82,1% del total, representan solo el 17,3% de la población y el 18,3% de los hogares.

Entorno	Población	%Población	Viviendas	%Viviendas	Hogares	%Hogares	Pob/Viv	Pob/Hog	Hog/Viv
rural	8.491.184	17,3 %	6.399.589	24,0 %	3.390.001	18,3 %	1,33	2,50	0,53
urbano	40.632.550	82,7 %	20.224.119	76,0 %	15.149.222	81,7 %	2,01	2,68	0,75
Total	49.123.734	100,0 %	26.623.708	100,0 %	18.539.223	100,0 %	1,85	2,65	0,70

Tabla 3 Caracterización de los entornos

4. Servicios fijos

40. Para obtener los datos necesarios para este informe en relación con el acceso a internet de banda ancha para clientes residenciales en una ubicación fija, se ha enviado un requerimiento de información a operadores que prestan este servicio. Las características de este requerimiento se describen en el Anexo I (apartado 1.1).
41. Se han agrupado los clientes, para este informe, en 4 rangos de velocidad⁵: baja velocidad (entre 2 y 30 Mb/s), media velocidad (entre 30 y 100 Mb/s), alta velocidad (entre 100 Mb/s y 1000 Mb/s) y muy alta velocidad (más de 1000 Mb/s).

⁵ Los operadores han indicado sus clientes en rangos de velocidad predeterminados según la velocidad que un usuario final podría esperar recibir al utilizar un servicio de banda ancha en todo el periodo de hora punta (de acuerdo a la tecnología de acceso utilizada).

42. Las tecnologías de acceso utilizadas por los operadores que han contestado (bien mediante red propia o bien mediante acuerdos mayoristas) son:

- FTTH: Fibra hasta el hogar, mediante GPON o XGS-PON
- HFC: Híbrido fibra-coaxial
- Wimax/wifi: Tecnologías inalámbricas en la banda sin licencia de 5 GHz
- 4G/5G: Acceso fijo radio mediante la red móvil
- SAT: Acceso fijo por satélite (geoestacionario o de baja órbita)
- ADSL: Acceso por par de cobre. Las últimas centrales de cobre cerraron en mayo de 2025, por lo que se trata de muy pocos accesos

43. La distribución de clientes en las diferentes tecnologías de acceso es la siguiente:

Tecnología	Operadores	Líneas
FTTH	259	15.819.355
HFC	14	1.109.924
4G/5G	10	357.373
WIFI	162	250.516
SAT	7	49.234
ADSL	4	23.821
Total	309	17.610.223

Tabla 4 Caracterización de los operadores que han aportado datos válidos

44. Estos clientes están situados en su gran mayoría (85,1%) en entornos urbanos, como es de esperar dado que éstos representan el 82,7% de la población (y también el 81,7% de los hogares). Puede observarse que, si bien el porcentaje de líneas por población es similar en ambos entornos, hay una diferencia notable en líneas por vivienda y líneas por hogar: casi todos los hogares de los entornos urbanos tienen un acceso fijo a internet, pero solo 3 de cada 4 hogares de entorno rural.

Entorno	Líneas	%Líneas	%Líneas/Población	%Líneas/Vivienda	%Líneas/Hogar
rural	2.628.263	14,9 %	31,0 %	41,1 %	77,5 %
urbano	14.981.960	85,1 %	36,9 %	74,1 %	98,9 %
Total	17.610.223	100,0 %	35,8 %	66,1 %	95,0 %

Tabla 5 Líneas en cada entorno

45. Esta tendencia (mayor porcentaje líneas de banda ancha por hogar en zonas urbanas) se mantiene en todos los geotipos, como se aprecia en la gráfica⁶.

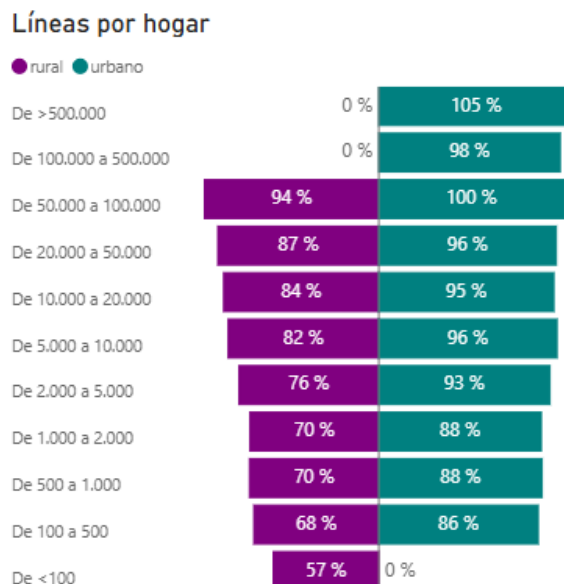


Gráfico 1: Líneas por hogar para cada geotipo

46. Se observa además que esta proporción depende fuertemente del número de habitantes de los municipios del geotipo, especialmente en entornos rurales, donde el 70% o menos de los hogares de los municipios por debajo de 2.000 habitantes cuenta con acceso fijo a internet, muy por debajo de los correspondientes municipios urbanos (con un 88%).
47. Es importante observar el número de líneas en cada geotipo, para tener en cuenta el volumen del que se trata.

⁶ Los valores que superan el 100% son debidos a que, como se ha indicado, el número actual de hogares es superior a los datos del Censo de Población y Viviendas de 2021, y estos hogares adicionales han contratado accesos de banda ancha.

Rango	Líneas
De >500.000	3.240.370
De 100.000 a 500.000	4.353.853
De 50.000 a 100.000	2.344.839
De 20.000 a 50.000	2.819.529
De 10.000 a 20.000	1.726.831
De 5.000 a 10.000	1.346.133
De 2.000 a 5.000	966.440
De 1.000 a 2.000	371.974
De 500 a 1.000	217.646
De 100 a 500	200.340
De <100	22.268
Total	17.610.223

Tabla 6 Líneas en cada geotipo

48. Un indicador importante es el de los accesos con velocidad de descarga mayor de 100 Mb/s, es decir, la suma de los de alta y muy alta velocidad. Como se aprecia en la tabla, representan la inmensa mayoría de los accesos, lo que da cuenta del fuerte despliegue realizado por los operadores. El porcentaje de estos accesos en entornos urbanos es del 86,2%, coherente con la proporción de población y hogares en este entorno, y con su proporción de líneas totales (el 85,1%).

Entorno	Líneas	100M	%100M	%100M/Líneas	%100M/Población	%100M/Vivienda	%100M/Hogar
rural	2.628.263	2.323.805	13,8 %	88,4 %	27,4 %	36,3 %	68,5 %
urbano	14.981.960	14.498.690	86,2 %	96,8 %	35,7 %	71,7 %	95,7 %
Total	17.610.223	16.822.495	100,0 %	95,5 %	34,2 %	63,2 %	90,7 %

Tabla 7 Accesos de más de 100 Mb/s por entorno

49. La proporción de accesos de más de 100 Mb/s es muy elevada tanto en entornos rurales como en urbanos; sin embargo, se aprecia una diferencia entre ambos: un 96,8% de los accesos urbanos superan este umbral de velocidad, frente al 88,4% de los rurales. Visto como líneas por cada 100 hogares, la diferencia es mayor: 96 hogares de entornos urbanos tienen accesos que ofrecen más de 100 Mb/s, frente a 68 hogares de entorno rural (debido al menor número de líneas por hogar que se ha visto anteriormente).
50. A partir de los usuarios que hay en cada rango de velocidades según la información aportada por los operadores, se puede calcular un indicador de velocidad de las conexiones, que no representa una velocidad media de los clientes, pero es válido para comparaciones.
51. Este indicador depende fuertemente de la tecnología de acceso, siendo FTTH la tecnología que proporciona mayores velocidades con diferencia (ahora, y

también en el futuro, dada su capacidad en términos de ancho de banda). Por lo tanto, la tecnología de acceso es el factor clave que determina la velocidad alcanzable. Como se observa, algunas tecnologías presentan diferencias notables en las velocidades de bajada y subida.

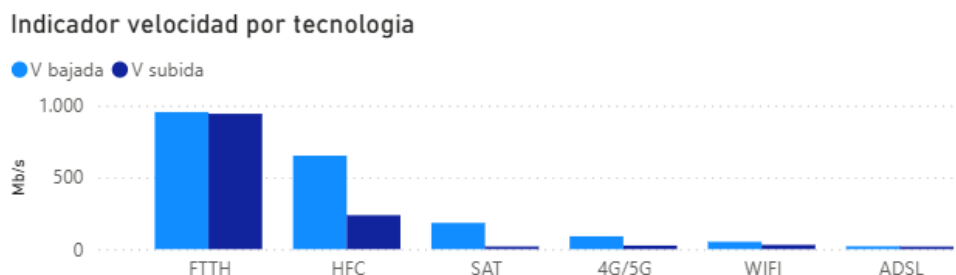


Gráfico 2: Indicador de velocidad por tecnología

52. A partir de los datos publicados en el informe sobre la cobertura de la banda ancha en España de la SETID de 2024, se puede caracterizar la cobertura sobre hogares de FTTH, HFC y tecnologías inalámbricas fijas (Wimax/wifi y 4G/5G) según el entorno. Estos datos son relevantes a la hora de interpretar la tasa de uso de cada tecnología por entorno y geotipo. Destaca la alta cobertura tanto FTTH como inalámbrica, frente a la baja cobertura (especialmente en entorno rural) de HFC.

Entorno	%Cobertura FTTH	%Cobertura HFC	%Cobertura Inalámbrica
rural	86,3 %	3,6 %	94,0 %
urbano	96,5 %	33,4 %	99,1 %
Total	94,6 %	28,0 %	98,2 %

Tabla 8 Cobertura sobre hogares de las tecnologías en cada entorno. Elaborado a partir de datos de SETID.

53. En cuanto al porcentaje de hogares en cobertura de una tecnología de acceso que han contratado accesos de dicha tecnología, se aprecia que tanto el entorno rural como el urbano hacen un alto uso de la tecnología FTTH (si bien bastante más los entornos urbanos), mientras el uso de la tecnología inalámbrica fija es residual en entorno urbano y cuenta con mayor representación en el rural (casi 4 veces mayor), posiblemente debido a la falta de cobertura de tecnologías alámbricas en algunos municipios.

Entorno	Líneas FTTH/Cobertura	Líneas HFC/Cobertura	Líneas inalámbricas/Cobertura
rural	79,1 %	25,7 %	8,0 %
urbano	92,4 %	21,3 %	2,3 %
Total	90,2 %	21,4 %	3,3 %

Tabla 9 Proporción de accesos en cada tecnología respecto a la cobertura. Elaborado a partir de datos de SETID y de CNMC.

4.1. Datos de tecnología

54. La primera parte de la información solicitada a los operadores contiene información sobre la calidad de las conexiones en términos de velocidad alcanzable: el número de clientes en cada municipio o geotipo en el que prestan servicio, y la distribución de dichos clientes en varios rangos de velocidades (agrupados posteriormente para este informe en los 4 rangos mencionados: muy alta, alta, media y baja velocidad). Esta información se proporciona separadamente para cada tecnología de red de acceso.
55. Como se ha indicado, la proporción de líneas de más de 100 Mb/s (86,2% y 13,8% en entorno urbano y rural, respectivamente) es coherente con la distribución de población y hogares en ambos entornos (están en entorno rural en torno a un 18% de la población y los hogares, y un 15% de las líneas totales).
56. Si se examinan los 4 rangos de velocidad, se aprecia que la proporción de accesos tanto de alta como de muy alta velocidad sigue ese mismo patrón, coherente con la distribución de población, hogares y líneas, pero también se observa que los accesos de muy alta velocidad presentan una menor proporción en entornos rurales que los de alta velocidad.

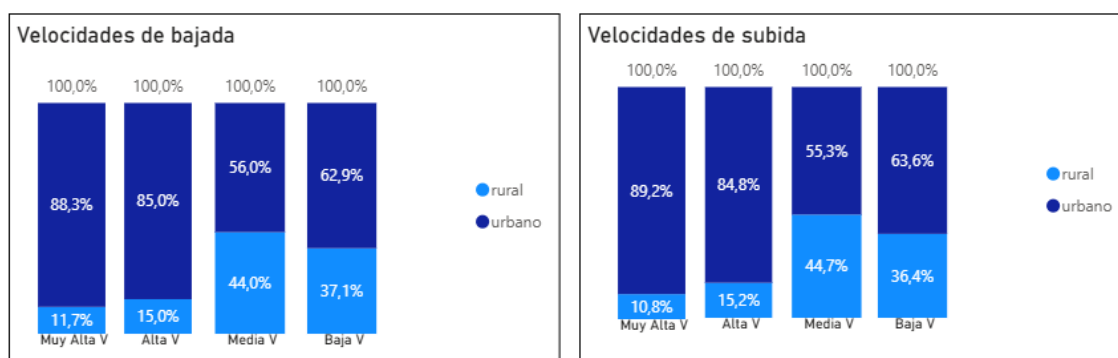


Gráfico 3: Proporción accesos según entorno y velocidad

57. Sin embargo, la proporción de accesos de los otros rangos de velocidad tiene una fuerte sobre-representación en entornos rurales, especialmente en medias y bajas velocidades: el 44% y 37% respectivamente de estos accesos están en entornos rurales.

58. Estas proporciones son prácticamente las mismas para las velocidades de bajada (desde la red) y de subida (hacia la red). Se puede afirmar que no hay diferencias significativas en media en la simetría de los accesos entre ambos entornos. Sin embargo, algunas tecnologías presentan diferencias importantes en la simetría de sus accesos, como se ha visto.

4.1.1. Brecha de velocidad

59. Atendiendo al reparto de rangos de velocidad de descarga dentro de cada uno de los entornos, se aprecia que en ambos (rural y urbano) dominan los accesos de alta velocidad, con casi el mismo porcentaje en ambos (61%). Los accesos de muy alta velocidad tienen mayor presencia en entornos urbanos, siendo este rango (velocidades gigabit) el que tendrá un mayor crecimiento los próximos años, con el despliegue por varios operadores FTTH de XGS-PON, con una capacidad agregada de 10 Gb/s simétricos.
60. Los accesos de media y baja velocidad son poco numerosos, pero tienen una mucha mayor presencia en los entornos rurales (3,0%+8,6%=11,6% frente a 0,7%+2,6%=3,3% en urbanos).

rural	Muy Alta Velocidad 26,6 %	Alta velocidad 61,8 %	Media velocidad 3,0 %	Baja velocidad 8,6 %
urbano	Muy Alta Velocidad 35,4 %	Alta velocidad 61,4 %	Media velocidad 0,7 %	Baja velocidad 2,6 %

Tabla 10 Porcentaje de accesos según su rango de velocidad

61. Definiendo la brecha entre entornos como la diferencia entre el valor de urbano y el valor de rural, se obtiene una brecha de accesos de muy alta velocidad del 8,8%. Es decir, la proporción de accesos de muy alta velocidad en el entorno urbano supera en 8,8 puntos a la proporción en el entorno rural.

8,8%	-0,4%	-2,3%	-6%
Brecha muy alta V	Brecha alta V	Brecha media V	Brecha baja V

Tabla 11 Brechas de velocidad

62. Una brecha negativa significa que el valor es mayor en el entorno rural. Así, la proporción de accesos de baja velocidad es 6 puntos inferior en entorno urbano que en rural. Los 4 valores de brecha suman cero.
63. La brecha de velocidad para accesos de más de 100 Mb/s (englobando las categorías de velocidad alta y muy alta, por tanto) sería la suma de las dos primeras, es decir, $8,8\%+(-0,4\%)=8,4\%$.
64. Las brechas de alta y media velocidad son reducidas en comparación con las otras dos (en valor absoluto), lo que indica que las diferencias entre ambos entornos están en las muy altas y las bajas velocidades.
65. La segmentación de la brecha de velocidades en función de la tecnología de acceso muestra estos resultados.

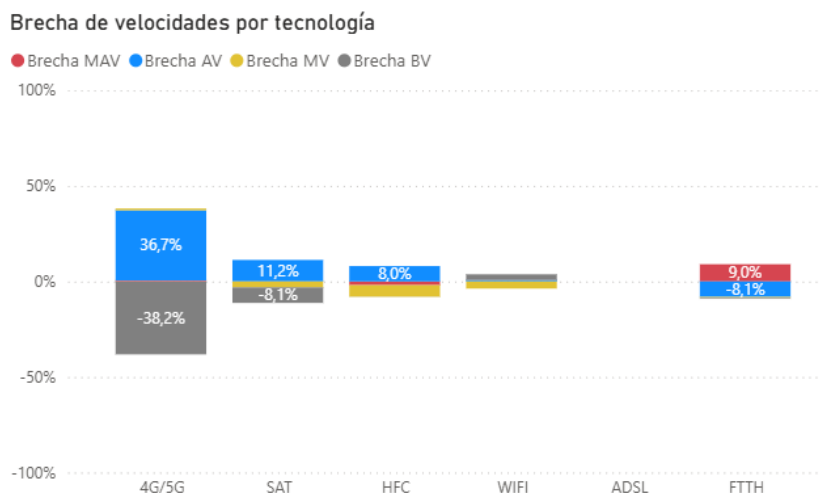


Gráfico 4: Brecha de velocidades por tecnología

66. Con gran diferencia, la mayor brecha se da en los accesos fijos radio sobre red móvil (4G o 5G); en esta tecnología, los entornos rurales tienen mucha mayor proporción de accesos de baja velocidad que los urbanos, y mucha menor de alta velocidad: el 90,9% de los accesos rurales de esta tecnología son de baja velocidad, frente al 52,7% de los urbanos (por eso la brecha negativa de baja velocidad, de un 38,2%).
67. Por el otro lado, los accesos sobre Wifi apenas presentan brecha: sus velocidades están en el rango de las medias y bajas, y en casi la misma proporción en ambos entornos. Los accesos de satélite se concentran en el rango de las altas velocidades (sin embargo, su velocidad de subida es siempre de baja velocidad), pero la proporción de las bajas velocidades es mayor en

entornos rurales. En cuanto a ADSL, dado que es siempre de baja velocidad, no presenta brecha.

68. Los accesos FTTH presentan una brecha de muy alta velocidad del 9% (es decir, la proporción de accesos gigabit en esta tecnología es superior en entornos urbanos), y apenas hay medias y bajas velocidades en este tipo de accesos. Sumando las brechas de alta y muy alta velocidad, el resultado es casi cero, lo que indica que esta tecnología no presenta brecha para velocidades de más de 100 Mb/s: allí donde llega la fibra, ofrece altas o muy altas velocidades por igual en ambos entornos.
69. En los accesos fijos radio sobre red móvil (4G o 5G), además de la mayor brecha de velocidad comparado con otras tecnologías, destaca su fuerte dependencia con el número de habitantes del municipio. Se aprecia que los geotipos de menor número de habitantes presentan unas velocidades mucho menores en esta tecnología.

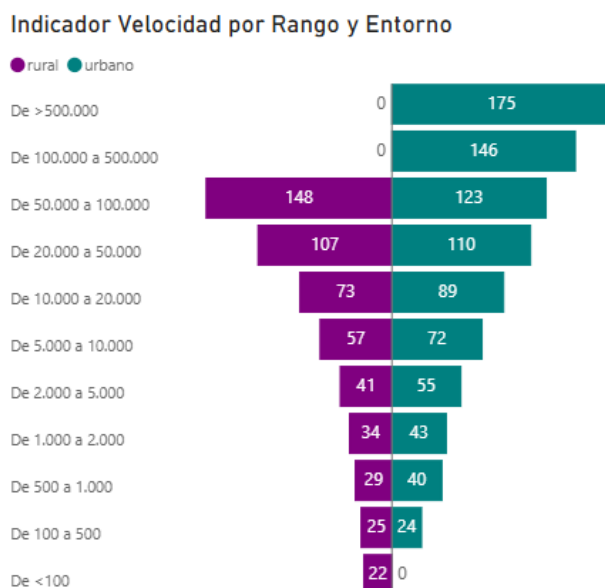


Gráfico 5: Indicador de velocidad para accesos 4G/5G (Mb/s)

4.1.2. Brecha de tecnologías

70. Las cifras de uso de las tecnologías corresponden a los porcentajes de cada tecnología entre los accesos activos existentes. Para su interpretación, debe tenerse en cuenta que, como se ha indicado anteriormente, en los entornos rurales el porcentaje de hogares y viviendas con acceso a internet es notablemente menor que en los urbanos.

71. El uso (tasa de adopción) de las diferentes tecnologías de acceso puede apreciarse en la tabla. Se puede observar el absoluto dominio en ambos entornos de los accesos FTTH (cabe recordar que los accesos HFC apenas están presentes en entornos rurales). Se comprueba además la mayor prevalencia de tecnologías inalámbricas (4G/5G y Wifi) en entornos rurales, y el carácter residual del satélite, que presumiblemente se usa allí donde no hay adecuada cobertura de otras tecnologías, y presenta una mayor prevalencia también en entornos rurales.

rural	FTTH 88,1 %	HFC 1,2 %	Inalámbricas 9,8 %	SAT 0,9 %
urbano	FTTH 90,1 %	HFC 7,2 %	Inalámbricas 2,3 %	SAT 0,2 %

Tabla 12 Porcentaje de accesos según tecnología

72. Los valores anteriores llevan a las siguientes brechas de tecnología. Se observa que FTTH y el satélite apenas presentan brecha de tecnología, al contrario que HFC y las tecnologías inalámbricas, estas últimas usadas en entornos rurales en mayor medida que en urbanos (y que, como se ha visto, en tecnología 4G/5G generan una gran brecha de velocidad).

2,1 %	6,0 %	-7,4%	-0,7 %
Brecha FTTH	Brecha HFC	Brecha Inalámbrica	Brecha SAT

Tabla 13 Brechas de tecnología

73. La brecha de tecnología es un factor importante a monitorizar debido al mayor potencial de FTTH para alcanzar altas velocidades comparado con las otras tecnologías, en particular debido al despliegue de los equipos XGS-PON, que irán sustituyendo al original GPON. Este potencial podría aumentar la brecha de velocidad en un futuro, según evolucione el despliegue.

4.1.3. Brechas por geotipo

74. Las brechas (de velocidad y de tecnología) pueden examinarse para cada uno de los 11 geotipos definidos, para analizar si hay diferencias en función de la población de los municipios.

75. Por velocidades, se aprecia que la brecha de muy alta velocidad es positiva en todos los geotipos, y las de media y baja velocidad son negativas en todos (con la excepción de un geotipo con una pequeña brecha positiva de baja velocidad). Por tanto, en todos los geotipos, los entornos urbanos tienen una mayor proporción de accesos de muy alta velocidad que los rurales (destacando el de 10.000 a 20.000 habitantes).

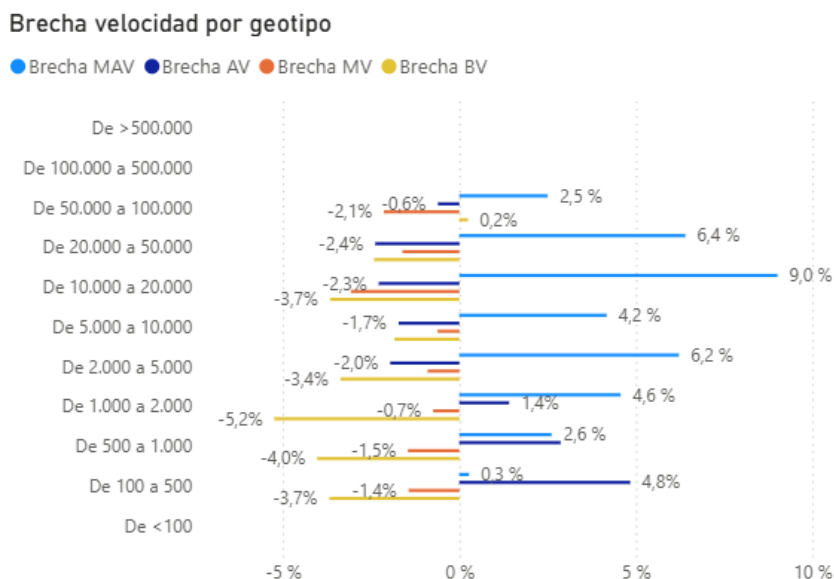


Gráfico 6: Brecha de velocidad por geotipo

76. Por tecnologías, las brechas FTTH y HFC son siempre positivas (como se ha indicado, HFC apenas está presente en entornos rurales); se aprecia una mayor brecha FTTH en geotipos de pocos habitantes (lo que indica el menor uso de esta tecnología en los municipios rurales de esos geotipos). La brecha inalámbrica (4G/5G y Wifi) es siempre negativa y con valores elevados (los mayores de todas las brechas, lo que indica su alto uso en entornos rurales frente a urbanos, de manera consistente entre geotipos), mientras que la brecha SAT es generalmente negativa pero siempre muy reducida.

Brecha tecnología por geotipo

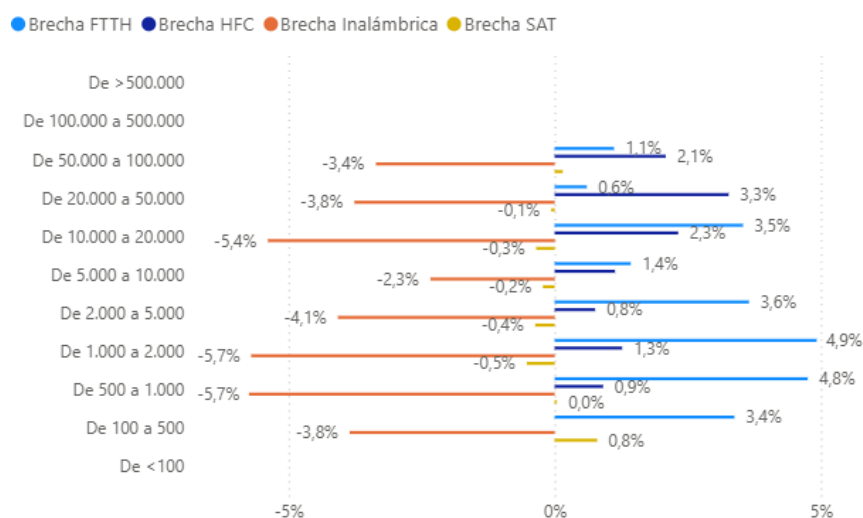
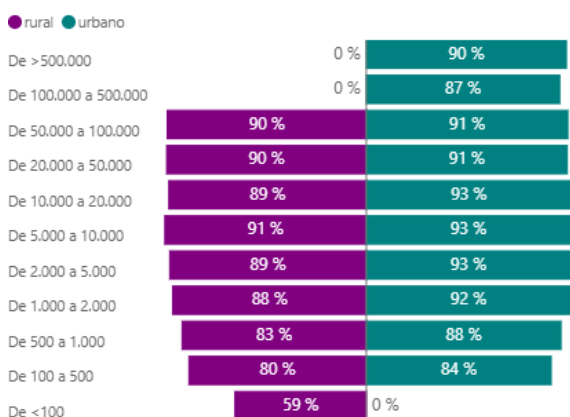


Gráfico 7: Brecha de tecnología por geotipo

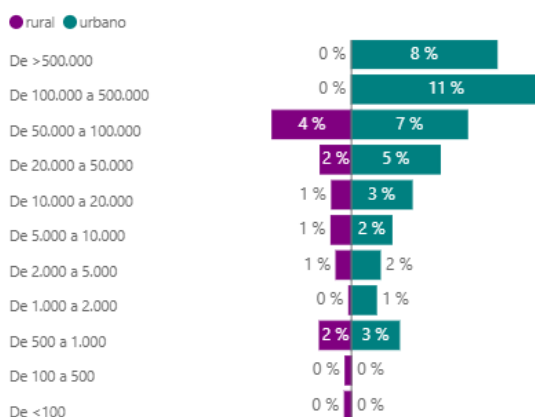
4.1.4. Tasa de adopción por geotipo

77. El uso o tasa de adopción de las diferentes tecnologías de acceso, mostrado anteriormente a nivel nacional, puede segmentarse en función del geotipo y el entorno simultáneamente, para así apreciar el impacto de la población de los municipios. Cabe recordar que el geotipo más pequeño, de menos de 100 habitantes, no tiene municipios urbanos, y los dos geotipos mayores no tienen municipios rurales.

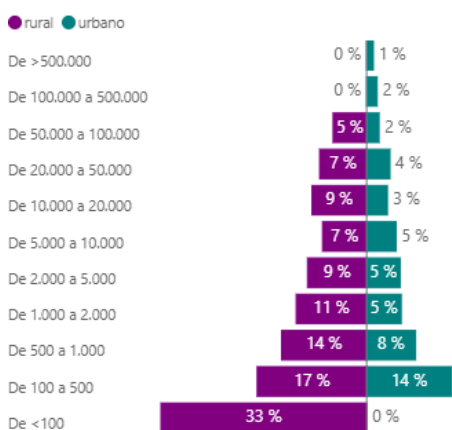
Tasa Adopción FTTH



Tasa Adopción HFC



Tasa Adopción Inalámbrica



Tasa Adopción Satélite

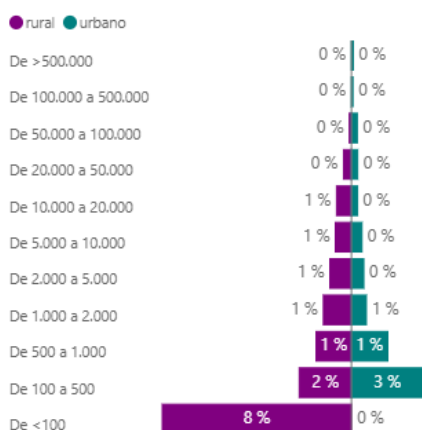


Gráfico 8: Tasas de adopción de cada tecnología

78. Respecto a FTTH, destaca la forma del gráfico, de tipo cilindro. Es decir, la adopción es muy alta en todos los geotipos, y no presenta diferencias significativas entre los entornos urbano y rural. Destaca sin embargo el fuerte descenso en su proporción de uso en el geotipo de municipios más pequeño, de menos de 100 habitantes.
79. La adopción de HFC tiene forma de embudo, con un menor uso a medida que disminuye el número de habitantes de los municipios del geotipo. Su adopción es predominantemente urbana, como corresponde a su cobertura.
80. Las otras dos gráficas, adopción de tecnologías inalámbricas y de satélite, tienen forma de pirámide (y por tanto, mayor proporción de uso en geotipos de menos habitantes), más marcado en el caso de la primera, en la que destaca también la mayor adopción de manera sistemática en los municipios rurales. El satélite comienza a tener mayores valores de uso por debajo de los 500 habitantes.

81. Al igual que en FTTH hay un salto en el geotipo más pequeño, destaca también en ambos casos, inalámbrica y satélite, el fuerte incremento de uso en el geotipo más pequeño, de menos de 100 habitantes (especialmente en el caso del satélite).
82. Como consecuencia, destacan dichos municipios, de menos de 100 habitantes, por su muy diferente proporción en el uso de las tecnologías de acceso, consecuencia de la cobertura de las mismas.

4.1.5. Velocidades por geotipo

83. La adopción en cada geotipo de las diferentes tecnologías tiene su reflejo en las velocidades posibles para los usuarios.

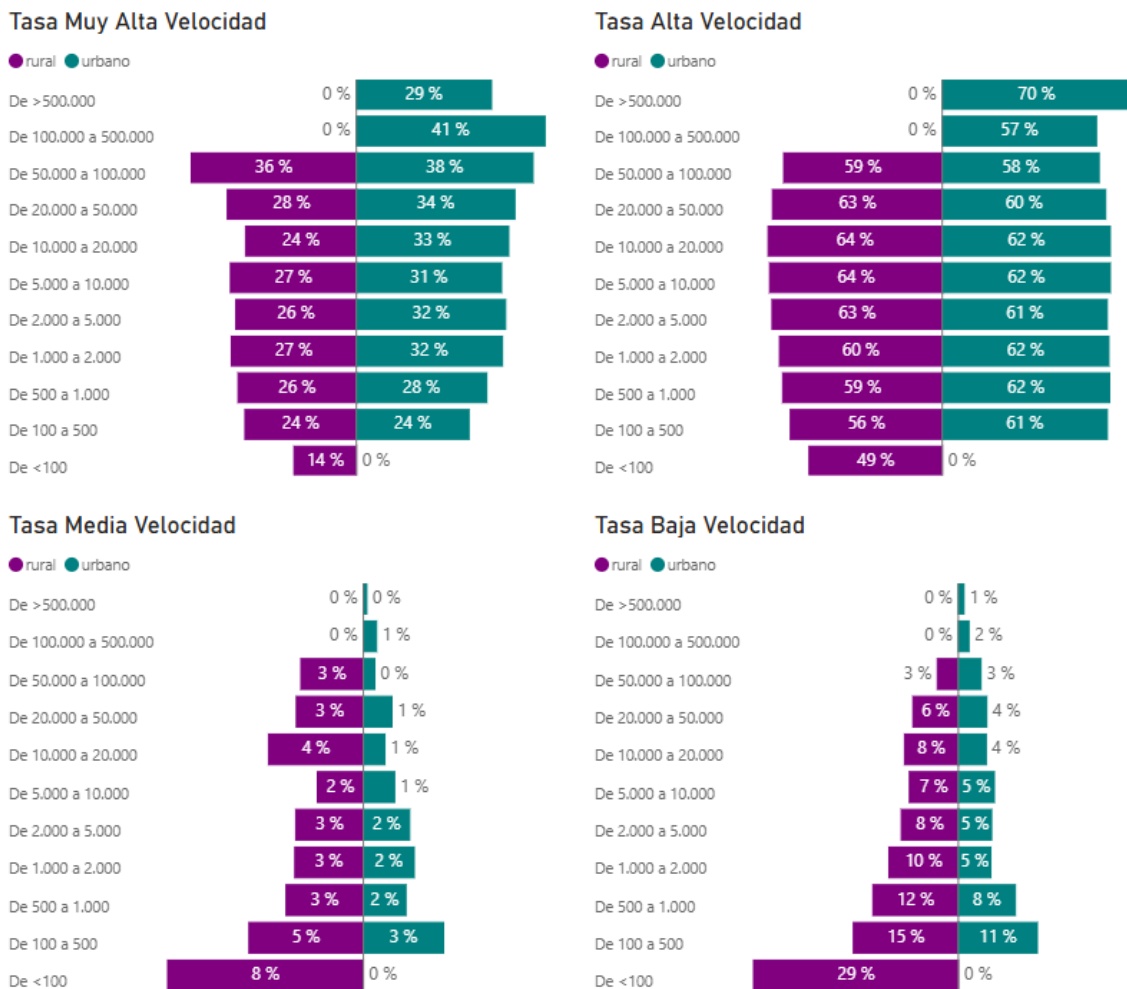


Gráfico 9: Proporción de cada rango de velocidad

84. Como se observa en las gráficas, se repiten las formas de cilindro y pirámide: la muy alta velocidad está disponible en alta proporción en todos los geotipos, con

mayor prevalencia en entornos urbanos y en geotipos de más población. La alta velocidad presenta cifras de uso muy parecidas entre geotipos, excepto el de más de 500.000 habitantes (donde aumenta su uso respecto a los otros) y el de menos de 100 (donde hay un fuerte descenso en su uso). Es significativo que las velocidades gigabit (muy alta velocidad) no presentan la mayor cifra de uso en el geotipo de grandes municipios (más de 500.000 habitantes).

85. Los otros rangos aumentan claramente en los geotipos más pequeños (sobre todo la baja velocidad). Aquí se aprecia también que los entornos rurales tienen una mayor proporción de accesos de baja velocidad, para el mismo geotipo.
86. Pero al igual que en la tasa de adopción de las diferentes tecnologías, donde se observa el mayor salto es en los geotipos de municipios (rurales) de menos de 100 habitantes. En ellos, se observa un fuerte descenso de la proporción de accesos de muy alta velocidad, acompañada por un fuerte aumento de las bajas velocidades.

4.2. Datos de provisión

87. La segunda parte de la información solicitada a los operadores contiene información sobre la calidad de la provisión: el plazo de suministro de la conexión inicial, la proporción de averías por línea de acceso y mes, el plazo objetivo de reparación de averías, y el plazo efectivo de su reparación (los plazos pedidos son el percentil 95 de todos los valores, es decir, el valor más elevado restante tras haber eliminado valores infrecuentes que harían muy elevado el plazo máximo y no sería representativo). Esta información se proporciona para cada tecnología de red de acceso y cada municipio o geotipo, y los datos están referidos al periodo de 12 meses anterior al requerimiento.
88. En este apartado se considera para cada geotipo la media de los valores reportados por los operadores, ponderados según el número de líneas a que se refieren.
89. El plazo de suministro del servicio es el tiempo que transcurre desde el instante en que el operador recibe una solicitud válida de suministro del servicio hasta el instante en el que se encuentra activado y disponible para su uso.

Plazo máximo de suministro

Media ponderada, en días

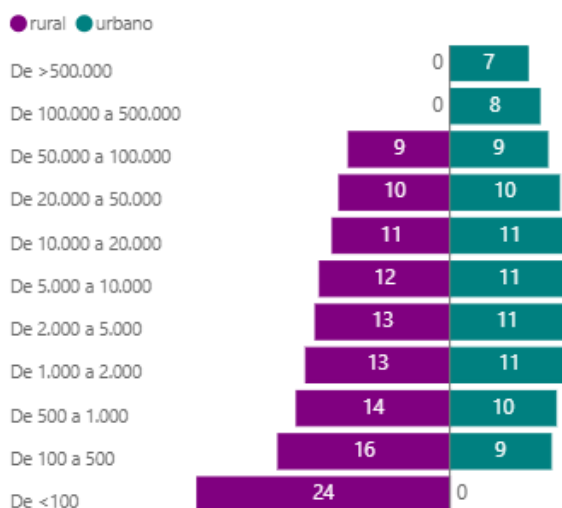


Gráfico 10: Plazo máximo de suministro

90. Como se aprecia, el plazo es semejante entre los entornos rural y urbano para geotipos con elevado número de habitantes, pero ambos valores difieren cada vez más a medida que se consideran municipios por debajo de 10.000 habitantes, en los que se eleva el plazo si se trata de entornos rurales. Destaca negativamente el alto plazo de los municipios de menos de 100 habitantes. Estos valores dependen de la tecnología de acceso de los operadores.
91. La proporción de averías por línea de acceso y mes se define como la relación entre los avisos válidos de avería comunicados por los clientes sobre posibles averías en la red de acceso del operador y el número medio de líneas en servicio.

Averías por línea y mes

Media ponderada

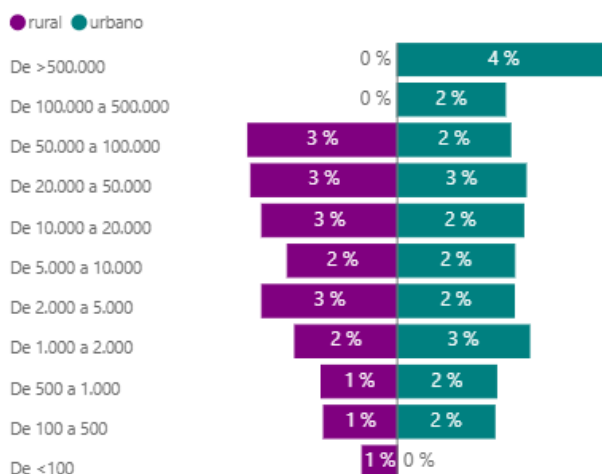


Gráfico 11: Averías por línea y mes

92. Como se aprecia en el gráfico, los valores de averías por línea y mes son bastante constantes entre geotipos y entre entornos, siendo el mayor (es decir, el de peor desempeño) el correspondiente al geotipo de más de 500.000 habitantes. Hay una tendencia en los entornos rurales a la reducción de este valor a medida que disminuye el número de habitantes.
93. El plazo objetivo de reparación de averías es un elemento que define cada operador, dependiendo de su tecnología de acceso y sus procesos internos.

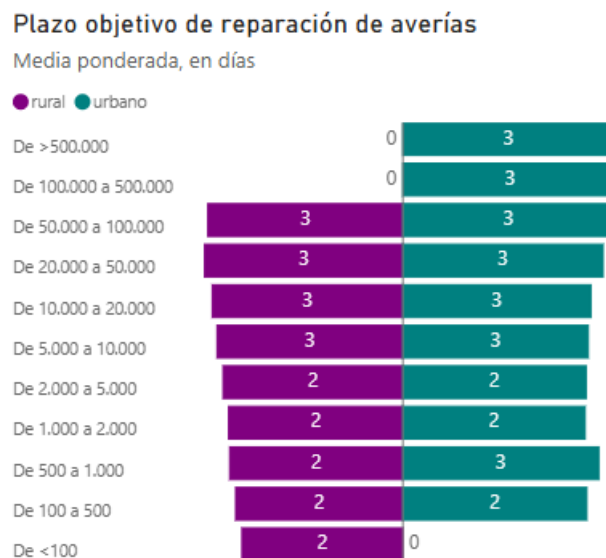


Gráfico 12: Plazo objetivo de reparación de averías

94. Como se aprecia en el gráfico, el valor objetivo es muy constante entre geotipos y entre entornos. Es notable el consistente ligero incremento en los geotipos de mayor tamaño.
95. El plazo de reparación de averías se define como el tiempo transcurrido desde el instante en el que se ha notificado por el cliente un aviso de avería hasta el momento en que el elemento del servicio se ha restablecido a su normal funcionamiento.

Tiempo máximo reparación averías

Media ponderada, en días

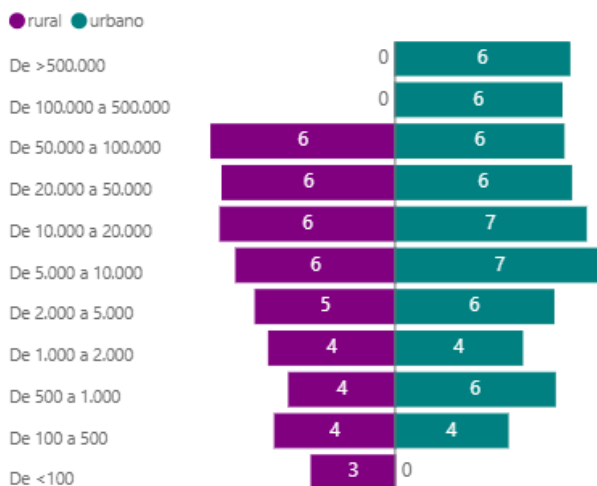


Gráfico 13: Plazo efectivo de reparación de averías

96. Como se puede apreciar, no parece haber diferencias entre entornos rurales y urbanos. Y también se aprecia que este plazo es menor en los geotipos más pequeños, y que disminuye con el tamaño del geotipo, siendo los peores valores los correspondientes a geotipos medios (entre 5.000 y 20.000 habitantes en entornos urbanos). Destaca que los valores son bastante superiores a los objetivos, en todos los geotipos.
97. Finalmente, se puede examinar el porcentaje de averías reparadas en el plazo objetivo establecido por el operador.

Averías reparadas en plazo

Media ponderada

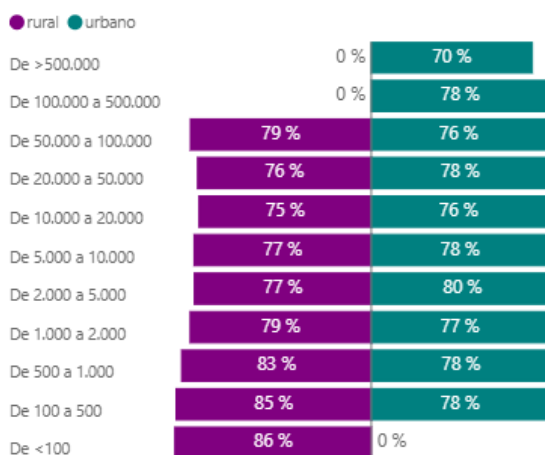


Gráfico 14: Porcentaje de averías reparadas en plazo

98. De nuevo, no se observan diferencias relevantes entre urbano y rural. Este porcentaje de averías reparadas en plazo presenta valores mayores en los geotipos extremos, es decir, de mayor y de menor tamaño en entornos rurales.

4.3. WIFI

99. En el crowdsourcing, se han recopilado datos de los accesos a la red fija mediante un terminal móvil que hace uso de wifi (a su vez, el punto de acceso wifi se conecta a la red del operador prestador del servicio mediante alguna de las tecnologías examinadas en los capítulos anteriores).
100. Se aprecia una variación muy elevada entre los valores de velocidad mínima (percentil 5 ponderado), media (media ponderada) y máxima (percentil 95 ponderado) a nivel nacional, reflejo también de la tecnología de acceso subyacente. Por “mejor red” se entiende aquella cuyo resultado supone el mejor valor medio, entre los operadores que prestan el servicio de acceso.

Entorno	V descarga media	V descarga mejor red	V carga media	V carga mejor red
rural	132	176	62	80
urbano	173	209	79	96

Tabla 14 Velocidades de descarga y carga en wifi (Mb/s)

Entorno	V min descarga	V max descarga	V min carga	V max carga
rural	15	343	5	144
urbano	27	362	19	160

Tabla 15 Velocidades mínimas (P5) y máximas (P95) en wifi (Mb/s)

101. Es significativo que hay una gran diferencia entre las velocidades medidas de carga (subida) y descarga, siendo la de carga notablemente inferior. Esto se debe en parte a que se incluyen redes wifi públicas, con menor canal de subida.
102. El valor medio difiere significativamente entre entorno rural y urbano: rural es un 24% inferior en descarga y un 22% inferior en carga.
103. Segmentando los valores de velocidad media por geotipo y entorno, se aprecia una clara dependencia del número de habitantes: la velocidad es mayor cuantos más habitantes tenga el municipio. También hay una dependencia, si bien mucho menor, del entorno: la velocidad es mayor en general en entornos urbanos.

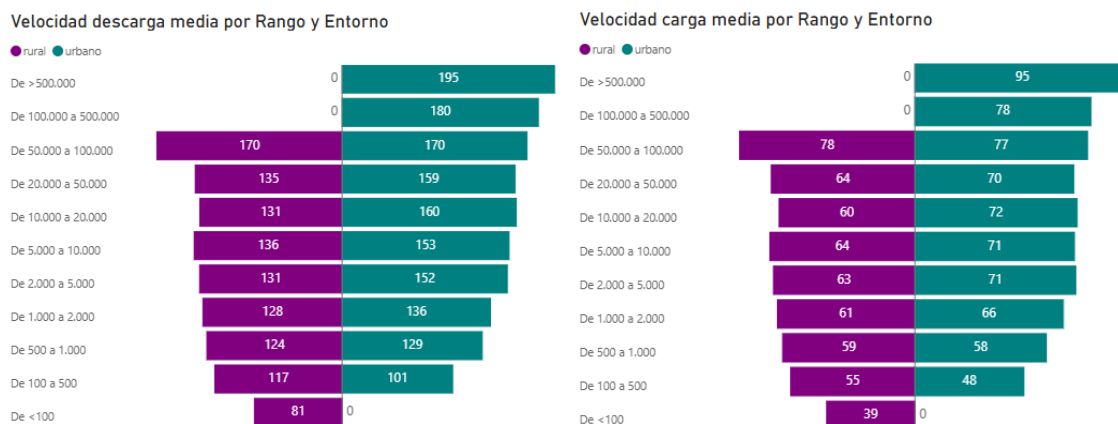


Gráfico 15: Velocidad en wifi por geotipos (Mb/s)

104. En cuanto al tipo de tecnología wifi (entre aquellas muestras en que se ha identificado la tecnología en uso), se aprecia que Wifi 5 y Wifi 6 predominan en entornos urbanos, mientras que Wifi 4 es la mayoritaria en entornos rurales.

Uso de wifi por Standard y Entorno

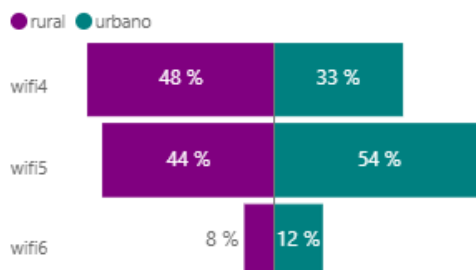


Gráfico 16: Porcentaje de muestras en cada tecnología wifi

105. Las velocidades alcanzadas por cada tecnología son muy diferentes pero también varían en función del entorno, siendo la mayor diferencia en wifi 5 y wifi 6 en entornos urbanos, que alcanzan mayores velocidades que los rurales. Sin embargo, aquí debe tenerse en cuenta que esta velocidad depende de la tecnología wifi pero también de la tecnología de acceso del operador que presta el servicio.

Velocidad wifi por Standard y Entorno

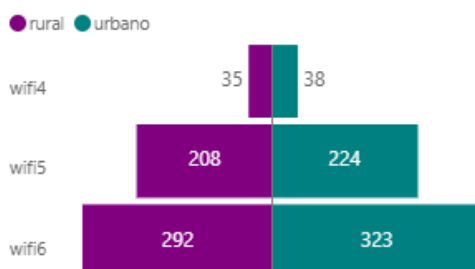


Gráfico 17: Velocidad media de descarga en wifi en Mb/s

106. Segmentando las tecnologías wifi por geotipo, se aprecia que el Wifi 4 predomina en entornos rurales sobre los urbanos en todos los geotipos menos los dos menores (de 500 a 1.000 habitantes y de 100 a 500 habitantes), con un fuerte incremento en su número en el geotipo de menos de 100 habitantes. Igualmente, se observa que su prevalencia disminuye con el tamaño del geotipo.
107. En cambio, Wifi 5 predomina en entornos urbanos sobre los rurales en todos los geotipos menos los dos menores (de 500 a 1.000 habitantes y de 100 a 500 habitantes). Y de manera opuesta a Wifi 4, su prevalencia aumenta con el tamaño del geotipo. Lo mismo puede decirse de Wifi 6, si bien allí la variación entre geotipos es mucho menor.

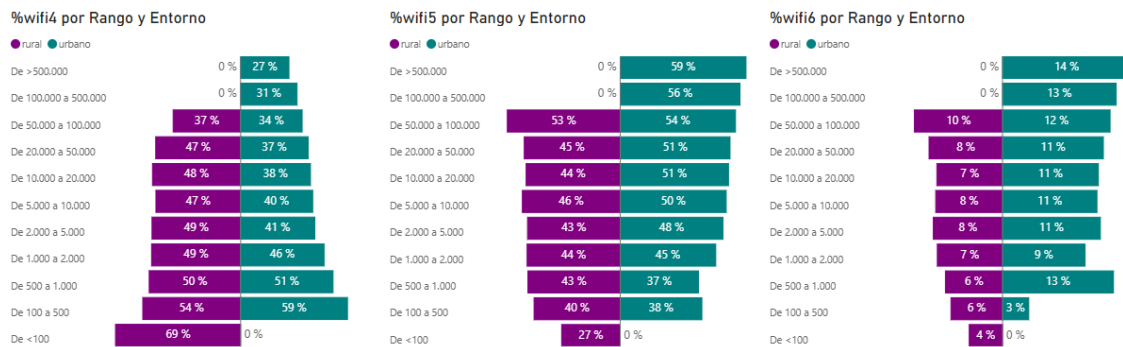


Gráfico 18: Porcentaje de muestras en cada tecnología wifi por geotipo

5. SERVICIOS MÓVILES

108. Para obtener los datos necesarios para la elaboración de este apartado del informe relativo a la calidad del servicio móvil disponible al público para clientes residenciales, siguiendo la metodología establecida, se llevó a cabo una campaña específica de mediciones ad hoc, cuyas características se describen en el Anexo I (apartado 1.3). Asimismo, se realizó la recolección de datos anonimizados de usuarios finales mediante técnicas de crowdsourcing, cuyas características se detallan en el Anexo I (apartado 1.2). **Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

5.1. Disponibilidad de redes

109. Para analizar la disponibilidad de las redes móviles en los distintos municipios, tanto rurales como urbanos, se han utilizado los datos obtenidos en la campaña de mediciones ad-hoc mediante drive test. El indicador empleado ha sido el porcentaje de pruebas exitosas, siendo no exitosas las que no han podido realizarse por falta de cobertura (y se etiquetan como “No service”) en cada municipio.

110. De los 993 municipios analizados (647 rurales y 346 urbanos), y considerando que una red presenta falta de cobertura cuando el porcentaje de pruebas exitosas no supera el 95 % en las cuadrículas evaluadas, se obtienen los resultados representados en el siguiente gráfico.

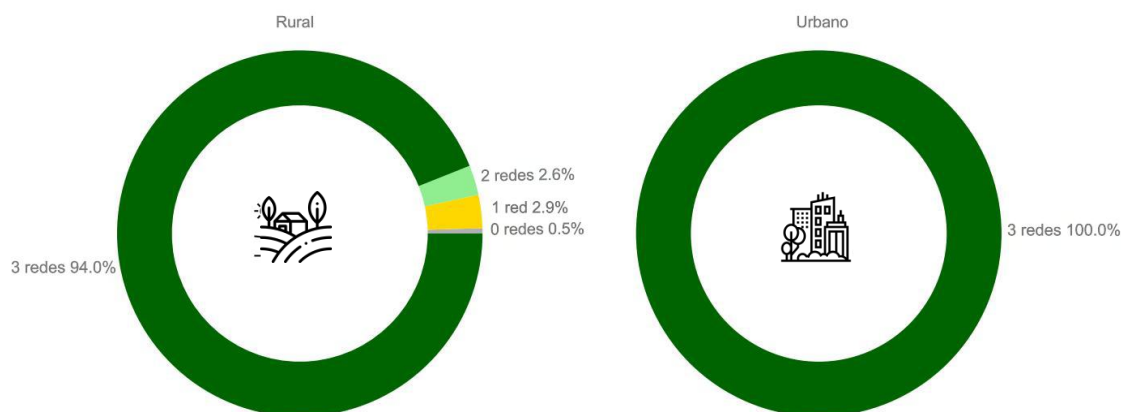


Gráfico 19: Porcentaje de municipios con redes móviles -5% de no service-.

111. El gráfico muestra que tanto en entornos rurales como urbanos la disponibilidad de redes móviles es prácticamente del 100 %, lo que refleja un nivel de cobertura muy sólido bajo este criterio de exigencia (≥ 95 % de pruebas con servicio).
112. En las áreas rurales, el 94,0 % (608 municipios) dispone de cobertura de 3 redes. Los niveles inferiores de disponibilidad son minoritarios: un 2,6 % (17 municipios) cuenta con 2 redes, un 2,9 % (19 municipios) con 1 red y únicamente un 0,5 % (3 municipios) carece de cobertura.
113. Ahora bien, esos municipios no son municipios sin servicio sino municipios con cobertura parcial, y presentan un porcentaje de pruebas exitosas de al menos el 74%. Por ello si el umbral se relaja hasta ese valor y se considera que existe cobertura cuando al menos el 74 % de las pruebas se realizan con servicio (≤ 26 % No service), no solo mejoran los resultados, sino que ya no se identifica ningún municipio —ni rural ni urbano— sin al menos una red móvil disponible, como se muestra en el siguiente gráfico.

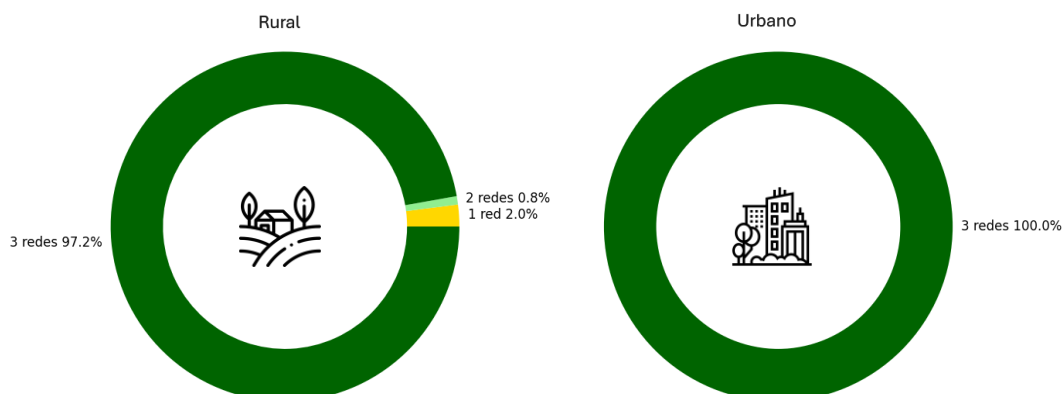


Gráfico 20: Porcentaje de municipios con redes móviles -26% no service-.

114. Al desglosar los resultados por geotipos, se observa —como era previsible— que los municipios que no alcanzan la disponibilidad de 3 redes se concentran en los de menor tamaño poblacional dentro del ámbito rural, especialmente aquellos por debajo de 1.000 habitantes, tal como se ilustra en el gráfico de disponibilidad por geotipo y entorno.

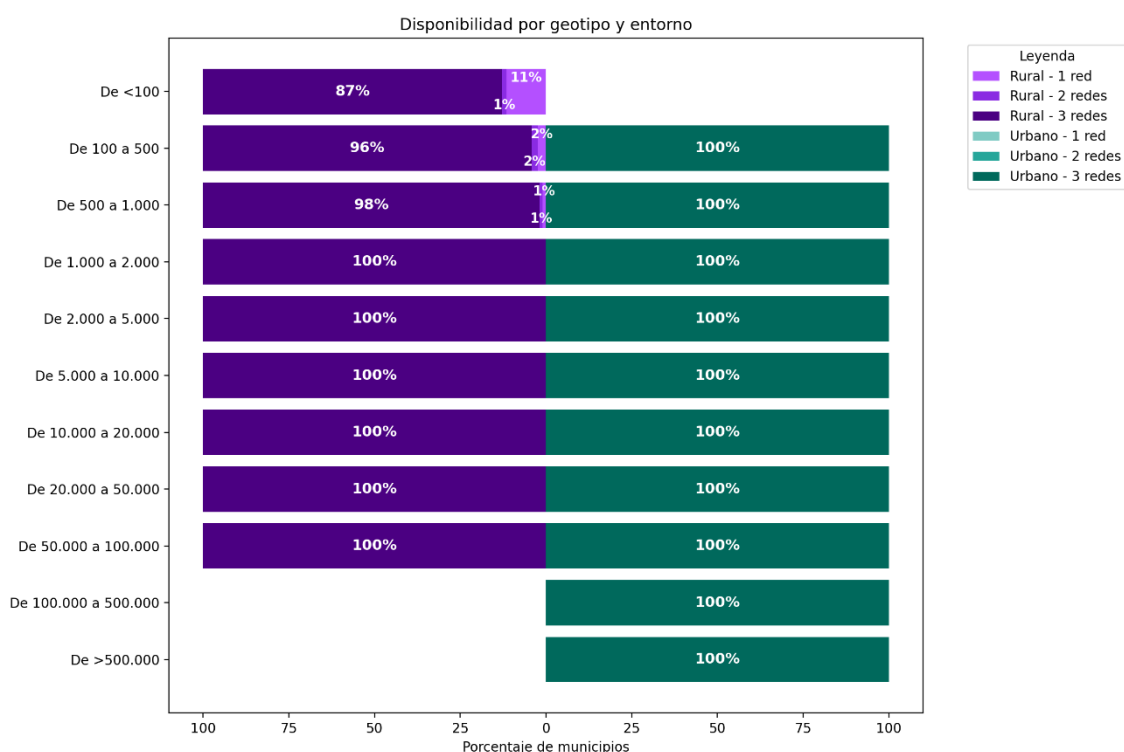


Gráfico 21: Disponibilidad redes móviles por geotipo y entorno - 26% no service.

115. Con el criterio del 74 % de pruebas con servicio (≤ 26 % No service), el número de municipios rurales que no alcanzan la disponibilidad de 3 redes se limita a 18

municipios, lo que representa un 2,8 % del total de 647 municipios rurales analizados. De ellos, 13 municipios disponen únicamente de 1 red, mientras que los 5 restantes cuentan con 2 redes.

116. Tal como refleja el gráfico por geotipos, estos casos se concentran de forma casi exclusiva en los estratos poblacionales más reducidos. En los municipios de menos de 100 habitantes, los porcentajes observados (11 % con 1 red y 1 % con 2 redes) explican la mayor parte de estas situaciones. En el tramo de 100 a 500 habitantes, los valores son del 2 % tanto para municipios con 1 red como para aquellos con 2 redes. Finalmente, en el rango de 500 a 1.000 habitantes se identifica un único municipio afectado en cada caso, correspondiente a los porcentajes del 1 % con 1 red y del 1 % con 2 redes.
117. En resumen, la falta de disponibilidad plena de 3 redes se limita a los municipios rurales más pequeños y mantiene un carácter claramente residual dentro del conjunto analizado.
118. Si el nivel de corte se amplía hasta el 50% de pruebas con servicio, la disponibilidad mejora aún más. Bajo este criterio, únicamente un 1 % de los municipios rurales (6 municipios) se clasifica con la disponibilidad de solo una red ⁷.
119. En conjunto, los datos reflejan una infraestructura madura y equilibrada, con diferencias mínimas entre entornos y un nivel de conectividad muy cercano al pleno acceso en todo el territorio.

5.2. Disponibilidad tecnológica

120. Las métricas de disponibilidad tecnológica se han obtenido a partir de medidas pasivas, es decir, mediciones periódicas realizadas por los terminales de cerca de 2,5 millones de usuarios en España, a lo largo de los seis meses de duración de la campaña de medición.
121. Las mediciones pasivas reflejan la tecnología a la que el dispositivo está conectado en cada momento (2G, 3G, 4G o 5G), por lo que presupone la existencia de servicio móvil, y no se genera una muestra si no hay ninguna cobertura. En consecuencia, no constituye una medida clásica de cobertura entendida como la existencia o ausencia de señal, sino una clasificación de la tecnología existente en el caso de existir cobertura.

⁷ 2 municipios de 100 a 500 habitantes, y 4 municipios de menos de 100 habitantes.

122. Se han obtenido muestras pasivas en la totalidad de los municipios, garantizándose en todos los casos un volumen mínimo de observaciones suficiente para asegurar la fiabilidad estadística de los resultados.

5.2.1. Muestras por tecnología

123. En primer lugar, se analiza la distribución de las muestras pasivas por tecnología de acceso, que refleja la tecnología reportada por el terminal en el momento de la medición y permite observar tendencias generales de disponibilidad tecnológica.

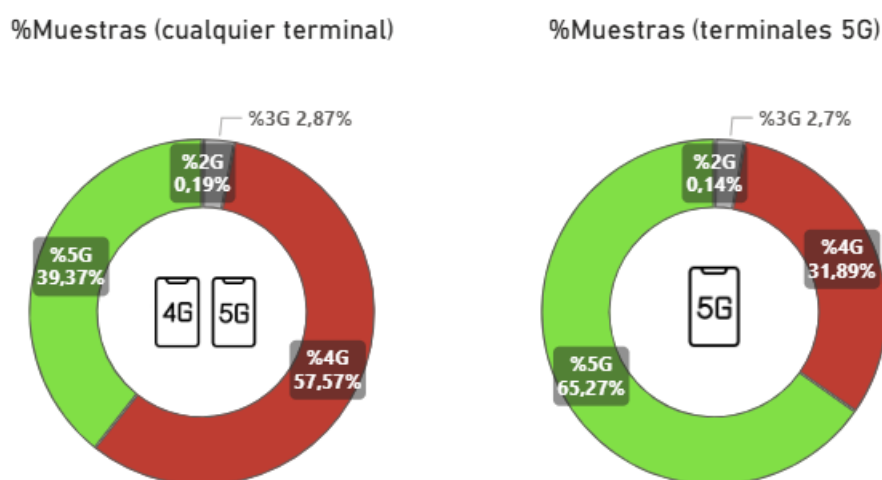


Gráfico 22: Porcentaje de muestras por tecnología (cualquier tipo de terminal y terminales 5G)

124. En la gráfica anterior se distinguen dos grupos de análisis: (i) considerando el conjunto total de terminales⁸ y (ii) considerando solo los terminales compatibles con 5G. Los resultados muestran, en cualquiera de los dos escenarios, una predominancia de las tecnologías 4G y 5G, con una presencia residual de 2G y 3G. No obstante, y como cabía esperar, debido a que la penetración de terminales 5G no es universal, el porcentaje de muestras 5G es significativamente mayor cuando se consideran exclusivamente terminales 5G. Así, mientras que en el análisis con cualquier tipo de terminal el porcentaje de muestras 5G se sitúa en torno al 39%, al restringir el análisis a terminales 5G, este valor se incrementa al 65%.
125. Este indicador no debe interpretarse como una medida directa de disponibilidad territorial, ya que la mayor parte de las muestras se concentran en entornos más

⁸ En su inmensa mayoría terminales 4G y 5G.

poblados. Por ello, para obtener una visión más representativa de la extensión real de la disponibilidad tecnológica, resulta preferible realizar un análisis con mayor granularidad territorial, especialmente a escala municipal.

126. En el Anexo I (apartado 2.2.1.2) se presentan los mapas detallados del porcentaje de nuestras 4G+5G (considerando cualquier tipo de terminal) y del porcentaje de muestras 5G (considerando únicamente terminales 5G), en intervalos del 10%, a nivel de municipio. Estos mapas permiten apreciar con mayor granularidad que el despliegue de 4G es masivo y homogéneo en todo el territorio, con un porcentaje superior al 80 % en la mayor parte de los municipios. Por el contrario, el porcentaje 5G muestra una mayor variabilidad territorial, con diferencias significativas entre municipios, incluyendo una proporción relevante con valores inferiores al 50% y la presencia de municipios con niveles por debajo del 30%, lo que refleja un grado de despliegue todavía desigual de esta tecnología.
127. En las siguientes secciones se desglosa la disponibilidad tecnológica en función del número de redes disponibles por municipio.

5.2.2. Tecnología predominante

128. Para la determinación de la tecnología predominante se ha tenido en cuenta el porcentaje de muestras a nivel municipal. Tal como se describe con mayor detalle en la sección 1.2.3.3 del Anexo I, un municipio se considera con cobertura de una tecnología determinada cuando **existe al menos una red** con el 50% de las muestras obtenidas que corresponden a dicha tecnología o superior.
129. Los resultados se presentan siempre en términos de la mejor tecnología disponible en cada municipio. En aquellos ámbitos en los que existe cobertura 5G, se asume la existencia de cobertura 4G, al tratarse de una tecnología ampliamente desplegada y coexistente con el 5G en las redes móviles actuales⁹.

⁹ No obstante, no se asume la existencia de cobertura 2G o 3G, dado que se trata de tecnologías en proceso de apagado progresivo, con operadores que ya no disponen de redes 3G activas y con una tendencia clara hacia su desaparición completa en el medio plazo.

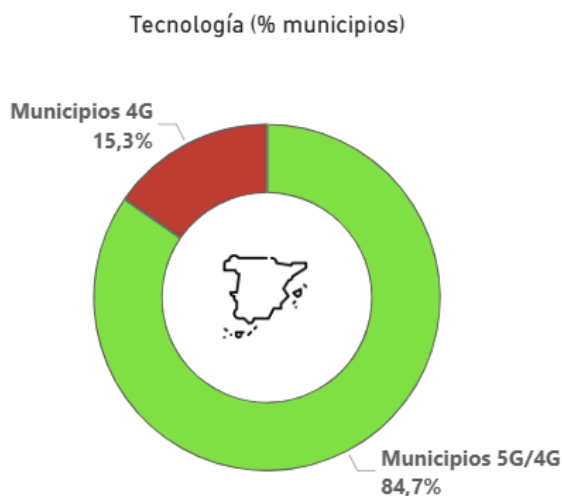


Gráfico 23: Mejor tecnología predominante por municipio (nacional)

130. Tal como se aprecia en la gráfica anterior, el 84,7% de los municipios dispone de acceso a la tecnología 5G (y 4G). El resto dispone de cobertura 4G (15,3%).
131. Como se aprecia en las siguientes gráficas, la segmentación por tipo de entorno pone de manifiesto diferencias relevantes.

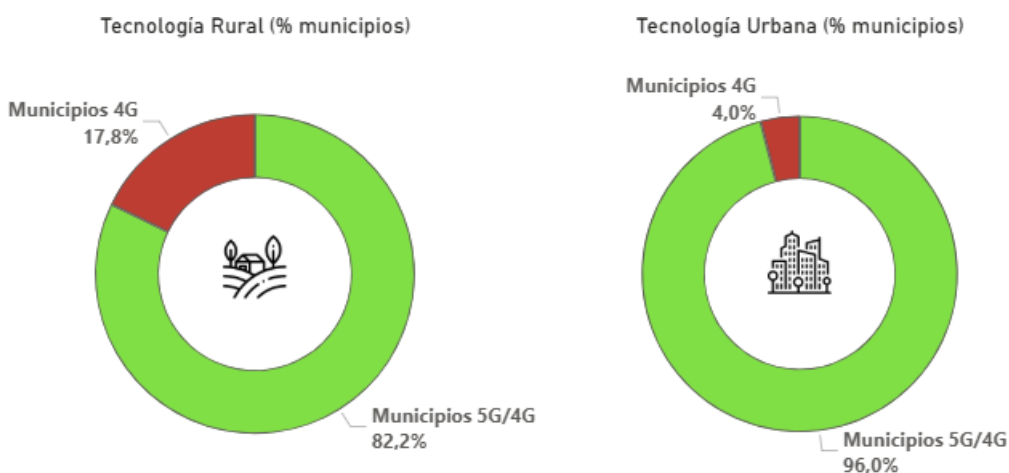


Gráfico 24: Mejor tecnología predominante por municipio (rural y urbano)

132. En entorno urbano, la tecnología 5G/4G está presente en el 96% de los municipios, reflejando un grado de despliegue muy avanzado. En entorno rural, el porcentaje de 5G/4G es menor (82%).

5.2.3. Número de redes por tecnología

133. Para la determinación de la tecnología predominante del apartado anterior, se considera que existe disponibilidad de una tecnología en un municipio cuando está presente al menos una red con esa tecnología (con el criterio del 50% de las muestras). En este apartado, se lleva a cabo un análisis más detallado, en términos de la cantidad de redes disponibles por municipio.
134. A nivel nacional, el 33% de los municipios dispone de una sola red 5G, mientras que el 30% cuenta con dos redes y el 21,5% con tres redes 5G, lo que se traduce en la disponibilidad de al menos una red 5G en el 84,7% de los municipios a nivel nacional (como ya se ha visto en el apartado anterior).

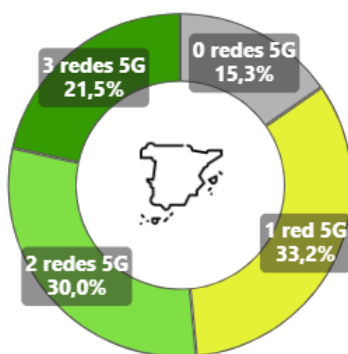


Gráfico 25: Número de redes 5G disponibles por municipio (nacional)

135. Las diferencias entre entornos rural y urbano son especialmente acusadas. En entorno urbano, cerca de la mitad de los municipios (49,7%) disponen de tres redes 5G, mientras que este valor se reduce al 15,4% en entorno rural. De forma complementaria, la proporción de municipios con una única red 5G es significativamente mayor en áreas rurales.

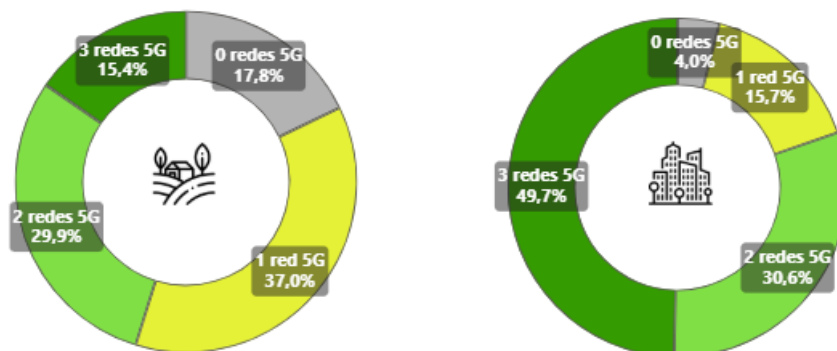


Gráfico 26: Número de redes 5G disponibles por municipio (rural y urbano)

136. Para facilitar la interpretación de estos resultados, a continuación, se presentan los mismos datos desagregados en valores absolutos del número de municipios, mediante gráficas de áreas proporcionales al número de municipios por categoría. Esta representación pone de manifiesto que, aunque el porcentaje de municipios rurales sin cobertura 5G se sitúa en 17,8%, relativamente bajo, dicho valor se traduce en un elevado número de municipios (1.189), debido a la mayor cantidad de municipios en el entorno rural, frente a únicamente 58 municipios en entorno urbano sin acceso a esta tecnología.

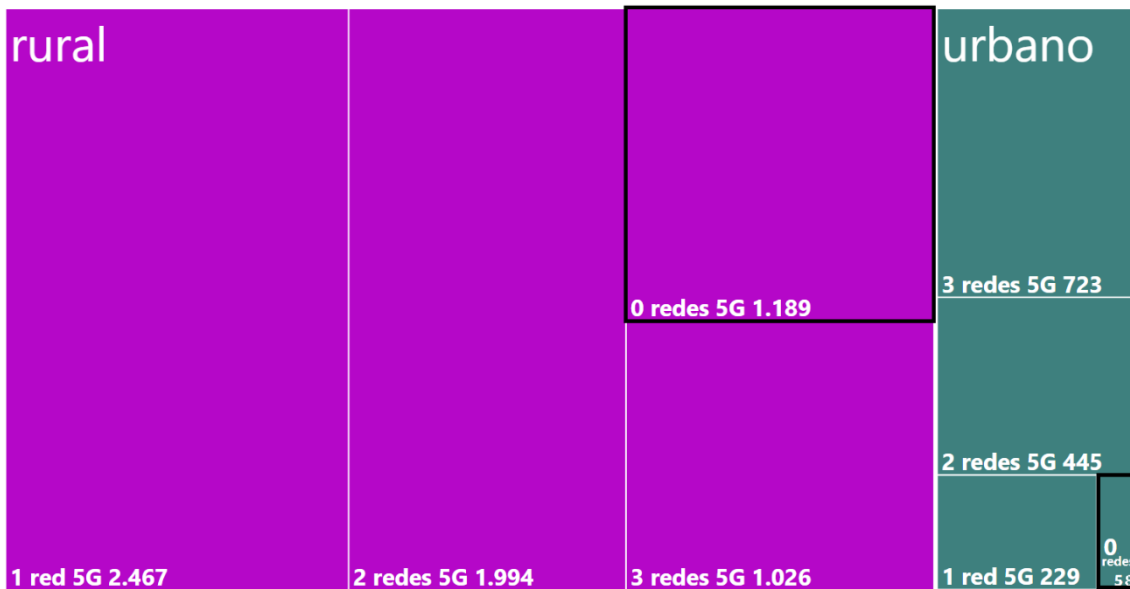


Gráfico 27: Número de redes 5G disponibles por municipio (rural y urbano)

137. De forma comparativa, estas diferencias observadas en el despliegue de redes 5G entre entornos rural y urbano no se reproducen en el caso del 4G. Tal como se muestra en el gráfico siguiente, la gran mayoría de los municipios dispone de tres redes 4G, tanto en entorno rural como, especialmente, en entorno urbano, y la práctica totalidad cuenta con al menos una red disponible. Este resultado refleja nuevamente el elevado grado de madurez y homogeneidad territorial alcanzado por el despliegue 4G, en contraste con el carácter todavía progresivo y desigual del despliegue 5G.



Gráfico 28: Número de redes 4G disponibles por municipio (rural y urbano)

138. Asimismo, el análisis por rango de población muestra que, a partir de los 50.000 habitantes, la presencia de tres redes 5G es generalizada tanto en entorno urbano como rural (presencia de tres redes). A medida que disminuye el tamaño poblacional, el número de redes disponibles se reduce progresivamente, alcanzando valores mínimos en los tramos de menor población, donde la cobertura 5G, aun existente, suele estar asociada a solo uno o dos operadores.

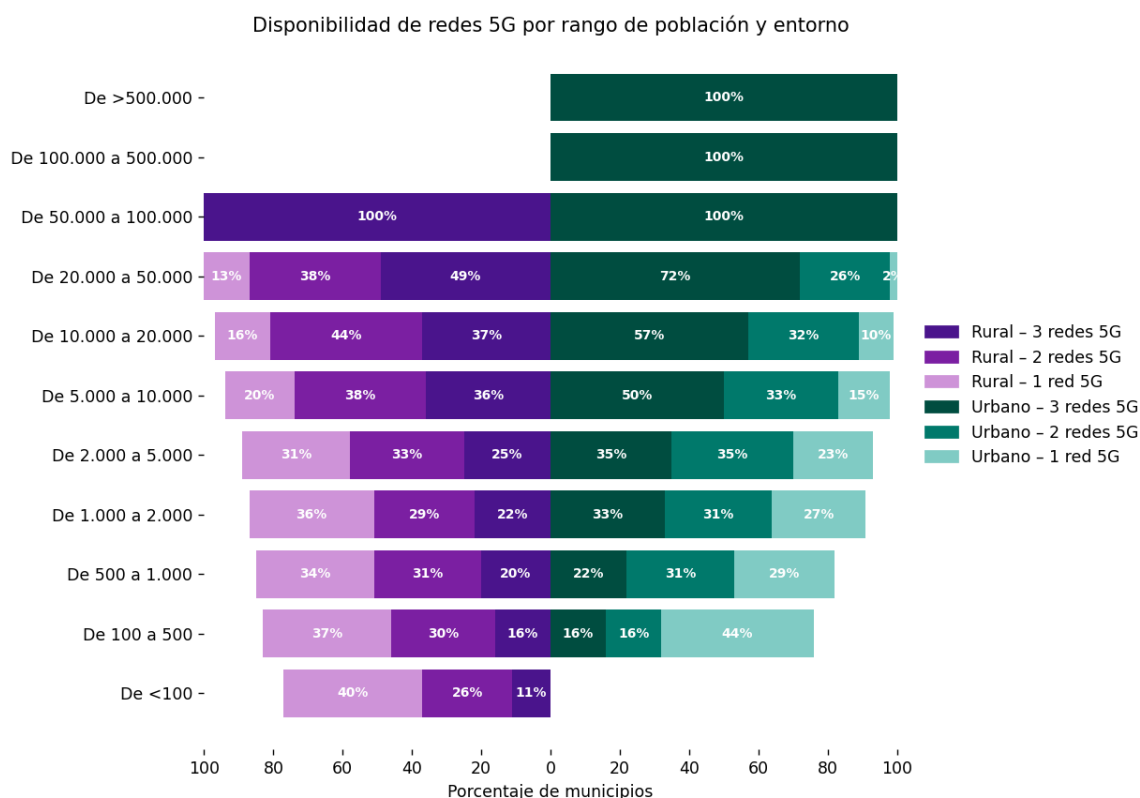


Gráfico 29: Número de redes 5G disponibles (por rango población y entorno)

139. Entrando en mayor detalle, el siguiente mapa de cobertura por municipio permite visualizar esta categorización territorial, mostrando de forma clara la distribución espacial del número de redes de la mejor tecnología disponible en cada municipio.

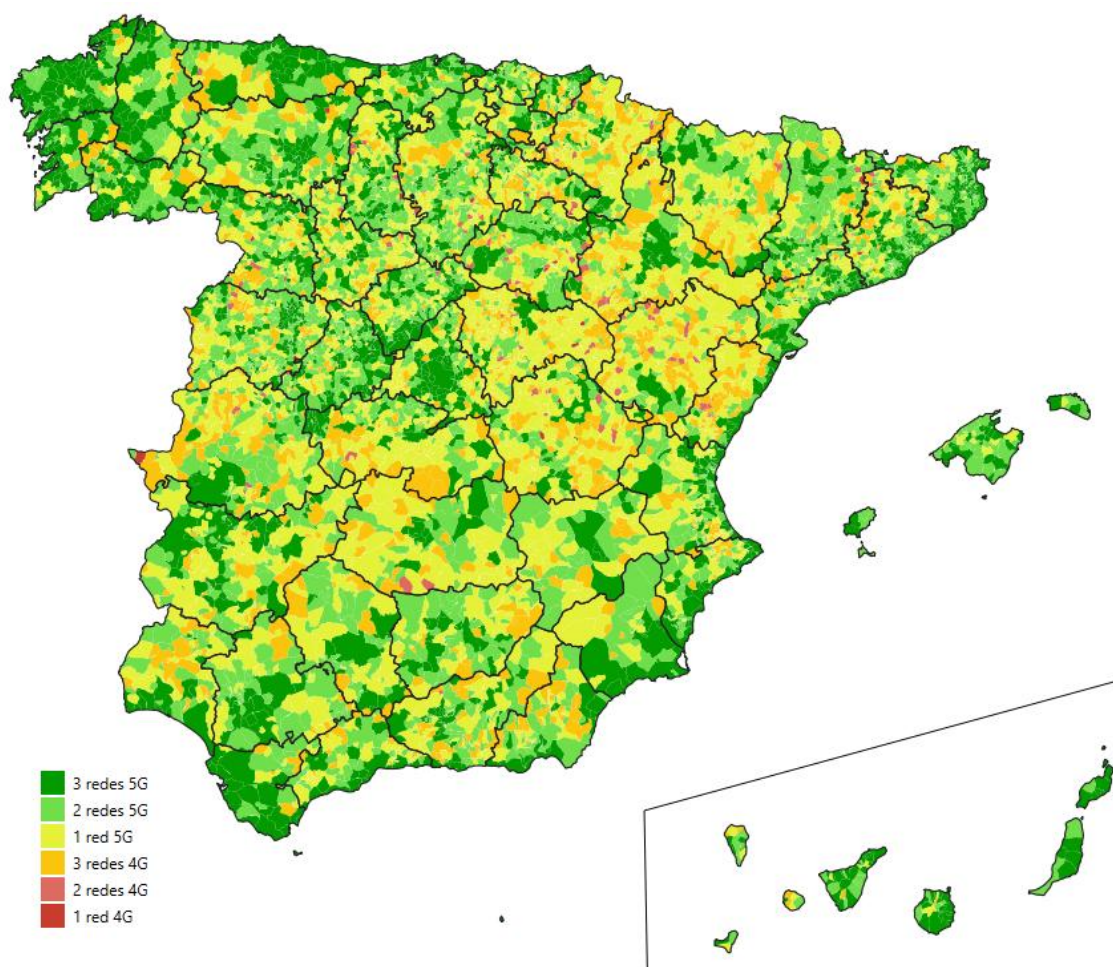


Gráfico 30: Número de redes de la tecnología predominante por municipio

140. El mapa anterior permite identificar patrones territoriales diferenciados en la distribución del número de redes 5G por municipio. Se aprecia una mayor concentración de municipios con tres redes 5G en áreas litorales, así como en determinadas zonas del centro peninsular y en los archipiélagos balear y canario. En contraste, en áreas del interior (particularmente en Aragón, Castilla-La Mancha, Navarra, Extremadura y La Rioja) predomina una menor diversidad de redes disponibles, siendo más frecuentes los municipios con una o dos redes 5G.

5.2.4. Calidad de señal

141. En cuanto a los parámetros radioeléctricos, los resultados medios de nivel de señal y calidad (la relación entre señal e interferencia) son similares en entornos rurales y urbanos, repitiéndose en general las mismas categorías cualitativas en ambos casos, tanto a nivel global como por tecnología.

Area	Tecnología	Señal (dBm ¹⁰)	Calidad (dB ¹¹)	Categoría Señal	Categoría Calidad
Rural	Todas	-101,19	-11,03	Buena	Excelente
	4G	-102,34	-11,35	Buena	Excelente
	5G	-97,62	-10,84	Buena	Excelente
Urbana	Todas	-98,59	-11,96	Buena	Excelente
	4G	-100,08	-12,48	Buena	Buena
	5G	-95,62	-10,91	Buena	Excelente

Tabla 16 Tabla de nivel de señal y calidad (nacional)

142. Con carácter general, se observa un nivel de señal clasificado como “Buena” en todos los escenarios analizados, de los cinco tipos identificados en la sección 1.2.3.4 del Anexo I (óptima, excelente, buena, débil y deficiente). Asimismo, la calidad de la red 5G puede considerarse “Excelente”, tanto en entorno rural como urbano, reflejando una menor interferencia en comparación con 4G, previsiblemente asociado a un menor grado de saturación de la red 5G con respecto a la red 4G, especialmente en entornos urbanos.

5.2.5. Nivel de presencia de 5G SA

143. Adicionalmente, se ha analizado el nivel de presencia de 5G Standalone (5G SA). Para ello, se han utilizado las muestras obtenidas en la campaña de medición *ad hoc* (*drive test*), ya que, tal como se detalla en el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, dicha campaña se realizó con terminales de gama alta compatibles con 5G SA y con tarifas que también disponían de esta funcionalidad. El análisis de dichas muestras permite identificar la presencia de tecnología 5G SA según la siguiente distribución por municipio y entorno.

¹⁰ El dBm es una unidad de medida de potencia expresada en decibelios (dB) relativa a un milivatio (mW), se obtiene de la forma siguiente:

$$\text{Potencia en dBm} = 10 \log (\text{Potencia en mW}).$$

¹¹ El decibelio (dB) se utiliza para expresar la relación entre dos valores de potencia y se obtiene de la forma siguiente:

$$\text{Relación en dB entre Potencia 1 y Potencia 2} = 10 \log (\text{Potencia1} / \text{Potencia2}).$$



Gráfico 31: Número de redes con muestras 5G SA por municipio (rural y urbano)

144. El análisis del gráfico evidencia una brecha significativa entre los entornos urbano y rural en el despliegue de redes 5G SA, reflejando distintos niveles de despliegue. Asimismo, se observa que, durante el periodo en el que se realizaron las mediciones -entre abril y junio de 2025-, únicamente dos redes habían desplegado 5G SA de forma comercial, de modo que en ningún municipio se detectaron tres redes 5G SA.
145. En las áreas rurales, en más de la mitad de las localizaciones (55,9%) no se ha detectado presencia de ninguna red 5G SA, lo que pone de manifiesto un despliegue, en este entorno, aún incipiente. En este contexto, resulta relevante destacar que en un 40,1% de los municipios analizados se ha detectado únicamente la presencia de una red SA, y solamente en un 4,1% se identifica la presencia simultánea de dos redes 5G SA en un mismo municipio. Estos datos confirman una menor presencia de 5G SA en estas zonas.
146. Por el contrario, el ámbito urbano presenta un grado de despliegue sensiblemente mayor. En el 64,5% de los municipios urbanos (151) se ha

detectado una red 5G SA, y en un 19,7% (46) se ha identificado la presencia de dos redes SA. De esta forma, únicamente el 15,8% de los municipios urbanos (37) no muestra detección de 5G SA.

147. En conjunto, se constata un despliegue de 5G SA significativamente más avanzado en el entorno urbano, mientras que el ámbito rural presenta una implantación aún incipiente, caracterizada por un predominio de municipios sin cobertura 5G SA.

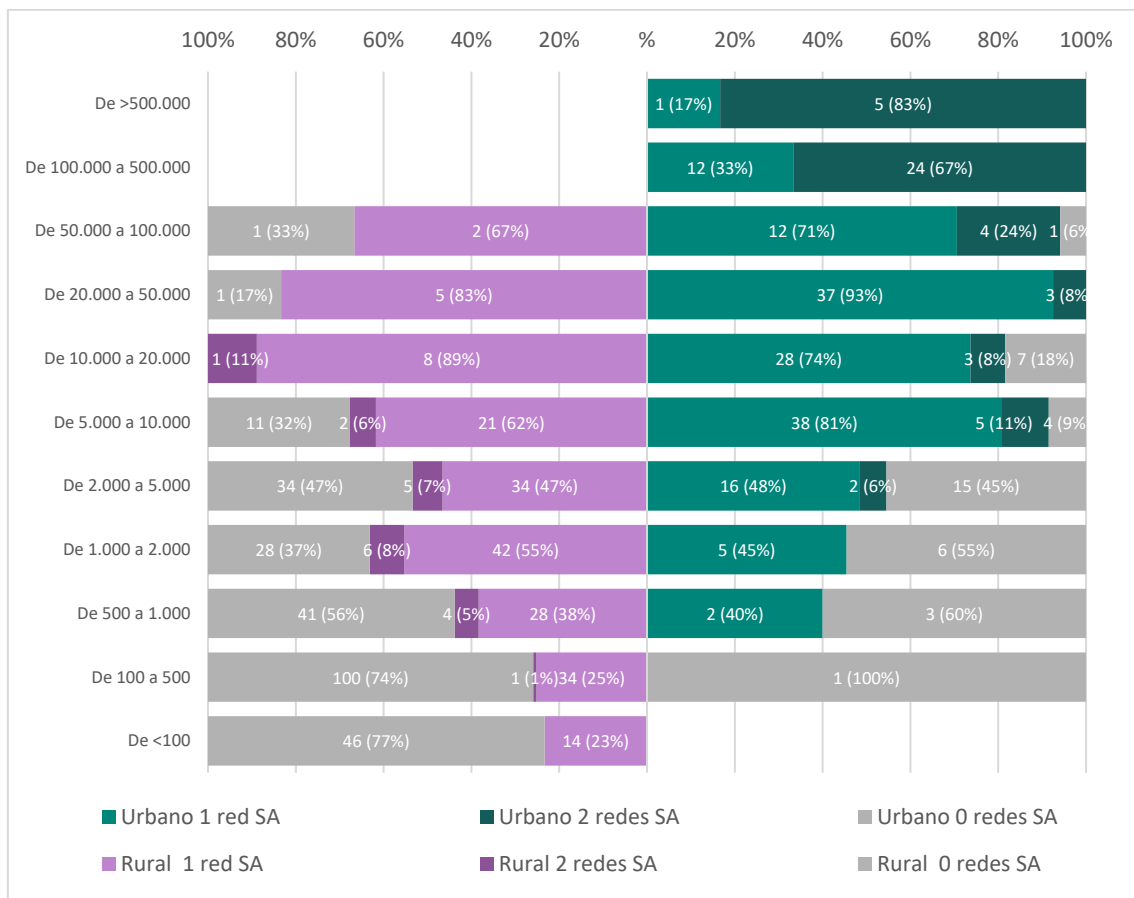


Gráfico 32: Número de redes con muestras 5G SA por geotipo (rural y urbano)

148. Tal como se observa en la gráfica la disponibilidad de redes 5G SA presenta un comportamiento fuertemente condicionado por el geotipo al que pertenece el municipio. En los geotipos de menor población (De <100 y De 100 a 500), la presencia de 5G SA resulta minoritaria, predominando los municipios en los que no se ha detectado presencia de redes 5G SA. A partir de los geotipos intermedios (De 500 a 1.000, De 1.000 a 2.000 y De 2.000 a 5.000), se observa una transición progresiva donde aumenta la presencia de municipios con presencia de 1 red 5G SA, aunque la disponibilidad de 2 redes sigue siendo marginal.

149. El cambio más significativo se da en los geotipos superiores (De 5.000 a 10.000 y De 10.000 a 20.000), donde la presencia de al menos una 1 red 5G SA pasa a ser claramente mayoritaria.
150. Finalmente, los grandes geotipos urbanos (De 50.000 a 100.000; De 100.000 a 500.000; De >500.000) concentran el mayor nivel de despliegue 5G SA detectado, aumentando de forma notable la presencia simultánea de 2 redes SA. En conjunto, el análisis por geotipo demuestra que la disponibilidad de 5G SA crece de manera directa y sistemática con la población, siendo el tamaño del municipio el principal predictor del nivel de despliegue alcanzado.
151. En conjunto, los datos reflejan que el 5G SA se encuentra en una fase de expansión y consolidación si se compara con el despliegue de 5G. Por ejemplo, se ha visto en el apartado 5.2.3 que el porcentaje de municipios rurales sin red 5G se sitúa en el 17,8%, mientras que, como se indica en el presenta apartado, no se ha detectado presencia de 5G SA en el 55,9% de los municipios rurales.

5.3. Parámetros de red

152. Los parámetros de calidad de red de este apartado se obtuvieron mediante las pruebas realizadas durante la campaña de medición *ad hoc* (*drive test*), mostrando los resultados obtenidos por un terminal de gama alta en los 993 municipios medidos: 647 rurales y 346 urbanos.
153. Para realizar las pruebas de velocidad, latencia, jitter y pérdida de paquetes se utilizó un servidor ubicado en el punto neutro Espanix.
154. En este apartado se presentan y analizan los principales resultados de los parámetros recopilados, centrandó el análisis tanto a nivel nacional diferenciando entre el entorno rural y urbano como por geotipo. La información aquí resumida se amplía en el apartado 2.2.1.2 del Anexo I donde se incluye un conjunto más amplio de parámetros con un mayor nivel de desagregación -por ejemplo, resultados detallados por tecnología-.

5.3.1. Velocidad de acceso a internet

5.3.1.1. Velocidad de descarga -downlink-

155. El análisis comparativo de las velocidades de descarga (downlink, descargas HTTP) entre los entornos urbano y rural confirma una ventaja clara del ámbito urbano en términos de capacidad de descarga, especialmente evidente en los valores máximos alcanzados. Esta diferencia se explica fundamentalmente por el mayor “techo” de velocidad disponible en las zonas urbanas, impulsado por un despliegue más denso y avanzado de tecnologías 5G, y en particular por la

presencia de 5G en la banda de 3.500 MHz, que permite explotar mayores anchos de banda y mejores condiciones de agregación.

156. No obstante, los valores mínimos de velocidad se mantienen prácticamente equivalentes entre ambos entornos, e incluso muestran una ligera ventaja en el ámbito rural, lo que pone de manifiesto la existencia de una base de servicio homogénea en todo el territorio. Este comportamiento indica que la brecha urbano-rural se concentra principalmente en la capacidad punta y en el margen de mejora disponible, más que en el rendimiento mínimo garantizado, que resulta comparable y adecuado en ambos escenarios.

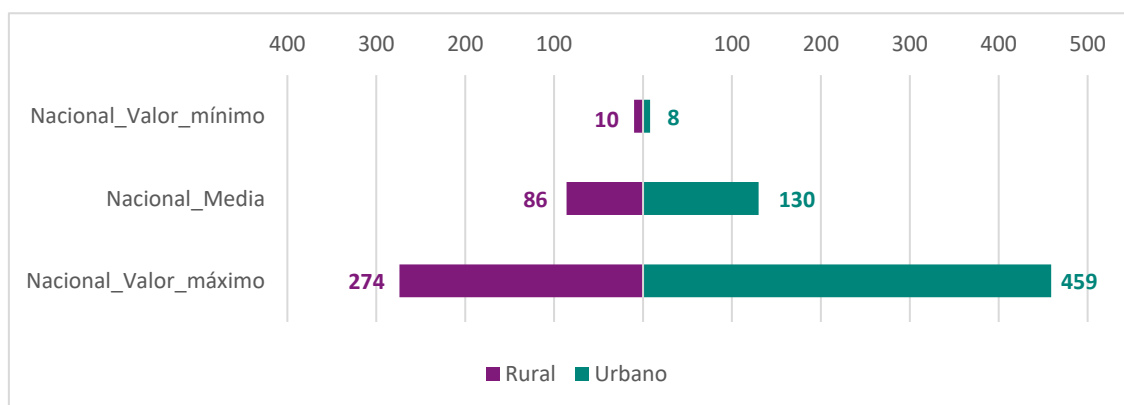


Gráfico 33: Velocidad de descarga media, valor mínimo y máximo (Mbps)

157. El análisis de las velocidades de descarga por geotipo pone de manifiesto diferencias significativas entre los entornos urbano y rural, junto con una tendencia claramente descendente del rendimiento a medida que disminuye el tamaño poblacional. En los geotipos de mayor tamaño, concretamente en las poblaciones de más de 500.000 habitantes y en el tramo de 100.000 a 500.000 habitantes, se registran las velocidades medias más elevadas, próximas a los 195 Mbps, lo que evidencia un mayor grado de desarrollo y densidad de las infraestructuras de red.
158. En los geotipos en los que ambos entornos están representados, el comportamiento resulta heterogéneo. El entorno urbano mantiene una ligera ventaja en el tramo de 50.000 a 100.000 habitantes, mientras que en los geotipos de 20.000 a 50.000 habitantes, 10.000 a 20.000 habitantes y 5.000 a 10.000 habitantes, el entorno rural presenta velocidades medias superiores. En los geotipos de menor tamaño poblacional (2.000-5.000, 1.000-2.000, 500-1.000 y 100-500 habitantes), ambos entornos experimentan una reducción notable del rendimiento; no obstante, esta caída es más acusada en el entorno urbano, lo que refuerza la ventaja relativa del entorno rural en estos intervalos poblacionales.

159. En conjunto, los resultados muestran que el entorno urbano destaca claramente en los geotipos de mayor población, donde concentra las mayores capacidades de descarga, mientras que el entorno rural ofrece mejores resultados en varios geotipos intermedios y bajos. Todo ello se enmarca en una tendencia general de descenso pronunciado de la velocidad conforme se reduce el tamaño poblacional, pasando de velocidades medias cercanas a los 200 Mbps en las grandes áreas urbanas a valores en torno a los 50 Mbps en los municipios de menos de 100 habitantes.



Gráfico 34: Comparativa velocidad media descarga por geotipo (Mbps)

5.3.1.2. Velocidad de subida -uplink-

160. El análisis comparativo de la velocidad de subida (uplink) pone de manifiesto una ventaja del entorno urbano en términos de capacidad, especialmente visible en los valores máximos, donde las redes con mayor densidad de estaciones base y un despliegue más avanzado de 5G, particularmente en la banda de 3.500 MHz, alcanzan picos de velocidad significativamente superiores. Este comportamiento refleja una mayor disponibilidad de recursos radio y una mejor agregación de capacidad en las zonas urbanas.
161. Por otro lado, en zona rural el valor medio de subida es tres veces inferior a la velocidad media de descarga, y en zona urbana casi cuatro veces inferior.

162. Sin embargo, los valores mínimos de velocidad de subida se mantienen equilibrados entre los entornos urbano y rural, e incluso presentan ligeras ventajas en el ámbito rural, lo que evidencia la existencia de una base de servicio sólida y homogénea en ambos casos. De este modo, la brecha observada en los valores medios responde principalmente a la mayor presencia y madurez de las tecnologías 5G y 5G-3500 en las áreas urbanas, más que a una degradación estructural del servicio de subida en el entorno rural.

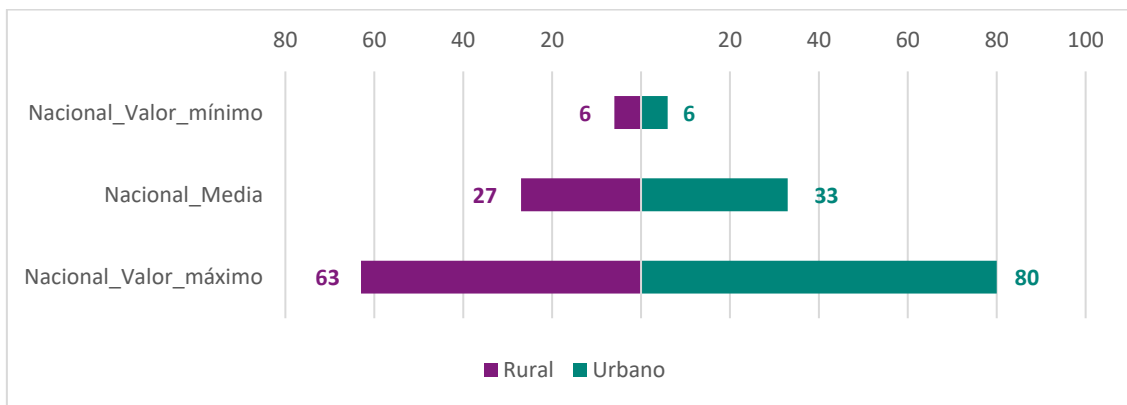


Gráfico 35: Velocidad de subida media, valor mínimo y máximo (Mbps)

163. El análisis de las velocidades de subida por geotipo muestra igualmente una diferenciación clara entre los entornos urbano y rural, en un contexto general en el que las prestaciones disminuyen de forma progresiva conforme se reduce el tamaño poblacional. En los geotipos de mayor población, concretamente en las localidades de más de 500.000 habitantes y en el tramo de 100.000 a 500.000 habitantes, donde únicamente se dispone de mediciones en entorno urbano, se alcanzan las velocidades medias más elevadas, situadas en torno a los 39-40 Mbps, reflejo de un mayor grado de densidad de red y de despliegue tecnológico.
164. En los geotipos en los que están representados ambos entornos, el comportamiento resulta más heterogéneo. En el tramo de 50.000 a 100.000 habitantes, el entorno urbano mantiene una ventaja moderada en velocidad de subida. Sin embargo, en los geotipos de 20.000 a 50.000, 10.000 a 20.000 y 5.000 a 10.000 habitantes, las velocidades medias del entorno rural igualan o superan ligeramente a las del urbano, lo que pone de manifiesto un buen nivel de capacidad de subida en estos municipios de menor tamaño.
165. En los geotipos de población más reducida (2.000-5.000, 1.000-2.000, 500-1.000 y 100-500 habitantes), ambos entornos registran valores más bajos de velocidad de subida; no obstante, el entorno rural tiende a ofrecer mejores resultados relativos que el urbano, manteniendo una ventaja consistente en estos tramos poblacionales.

166. En conjunto, los resultados confirman que el entorno urbano concentra sus mejores prestaciones en los geotipos de mayor población, mientras que el entorno rural presenta un rendimiento igual o superior en buena parte de los geotipos intermedios y bajos. Todo ello se inscribe en una tendencia general de descenso de las velocidades de subida conforme disminuye el tamaño poblacional, pasando de valores medios próximos a los 40 Mbps en las grandes ciudades a velocidades inferiores a 20 Mbps en los municipios de menos de 100 habitantes, lo que refleja la influencia del tamaño del núcleo sobre el servicio prestado.

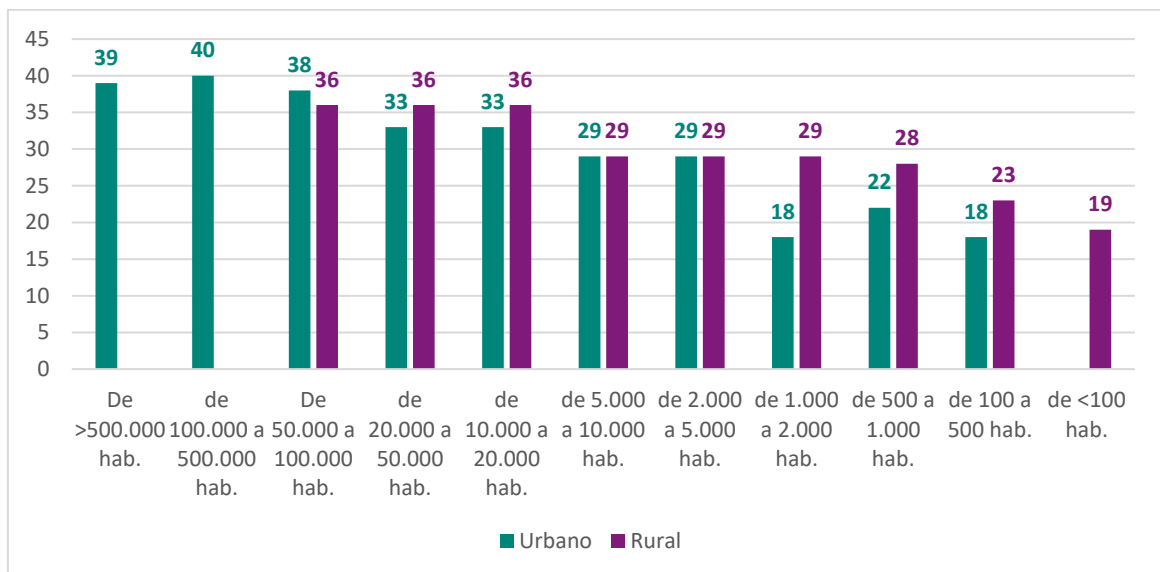


Gráfico 36: Comparativa velocidad media subida por geotipo (Mbps)

5.3.2. Latencia

167. El análisis comparativo de latencia a nivel nacional muestra una paridad prácticamente total entre los entornos urbano y rural, con valores medios de 56 y 57 ms, respectivamente reflejando un comportamiento homogéneo entre ambos casos. Los valores mínimos (28-29 ms) también son similares y muestran una buena respuesta de red, mientras que los valores máximos indican un ligero peor rendimiento en el caso de rural (124 ms frente a 118 ms). Estos valores máximos sí podrían comprometer una experiencia de usuario adecuada, especialmente en uso de servicios en tiempo real. En cualquier caso, la brecha relativa apenas supera el -6% en el peor de los casos, evidenciando que la diferencia no tiene impacto perceptible en la experiencia de usuario.

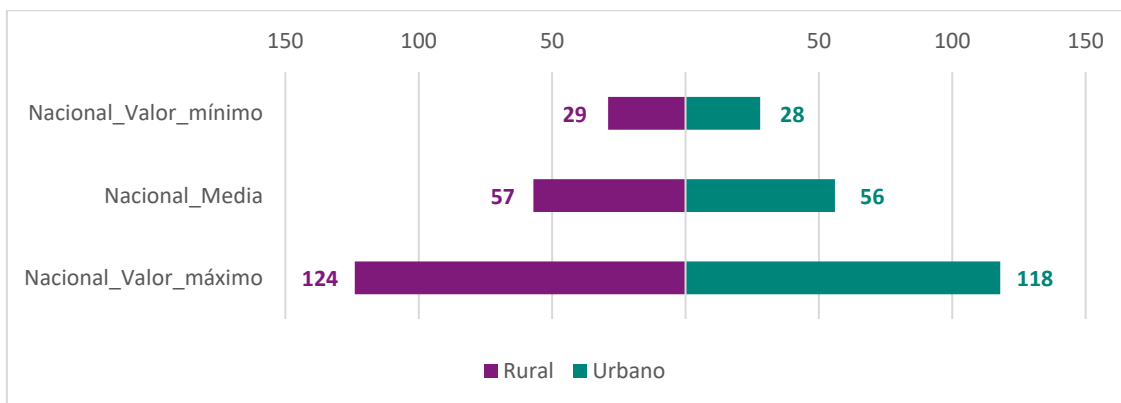


Gráfico 37: Tiempo de latencia media, valor mínimo y máximo (ms)

168. El análisis del retardo por geotipo pone de manifiesto una tendencia creciente del indicador a medida que disminuye el tamaño poblacional del municipio, lo que se traduce en un empeoramiento progresivo del rendimiento del servicio en los entornos de menor dimensión. Este comportamiento está asociado, previsiblemente, a infraestructuras menos densas y a mayores distancias a nodos de red, especialmente en municipios pequeños.
169. Los valores de retardo más elevados —y, por tanto, menos favorables— se registran en los tramos de 1.000 a 2.000 habitantes, con valores en torno a los 75 ms, así como en los intervalos de 500 a 1.000 habitantes y menos de 100 habitantes, donde el retardo se sitúa entre 68 y 70 ms. Por el contrario, los municipios de mayor tamaño poblacional (más de 100.000 habitantes) presentan los mejores resultados, con valores de retardo del orden de 48-50 ms, mientras que en los rangos intermedios, comprendidos aproximadamente entre 2.000 y 50.000 habitantes, el indicador se mantiene relativamente estable en una franja de 55-60 ms.
170. En relación con la diferenciación por entorno, urbano frente a rural, no se identifica un patrón uniforme que permita hablar de una brecha sistemática entre ambos. Los resultados indican que el factor determinante del nivel de retardo es fundamentalmente el tamaño del municipio, más que la tipología de entorno, siendo las áreas urbanas de gran tamaño las que concentran los valores más favorables.
171. Desde el punto de vista de la experiencia del usuario, los niveles de retardo observados se sitúan, en general, dentro de umbrales compatibles con un uso satisfactorio de los servicios de comunicaciones electrónicas más habituales, como la navegación web, el uso de aplicaciones móviles, la mensajería o el streaming de vídeo. No obstante, en los municipios de menor tamaño, donde el retardo supera los 70 ms, esta mayor latencia puede comenzar a ser perceptible en servicios sensibles al tiempo de respuesta, como videojuegos en línea,

videollamadas o aplicaciones en tiempo real. En consecuencia, aunque el impacto en la percepción global del usuario es limitado en la mayoría de los casos, los entornos de menor población presentan un margen de mejora para garantizar una experiencia plenamente equivalente a la de los grandes núcleos urbanos.

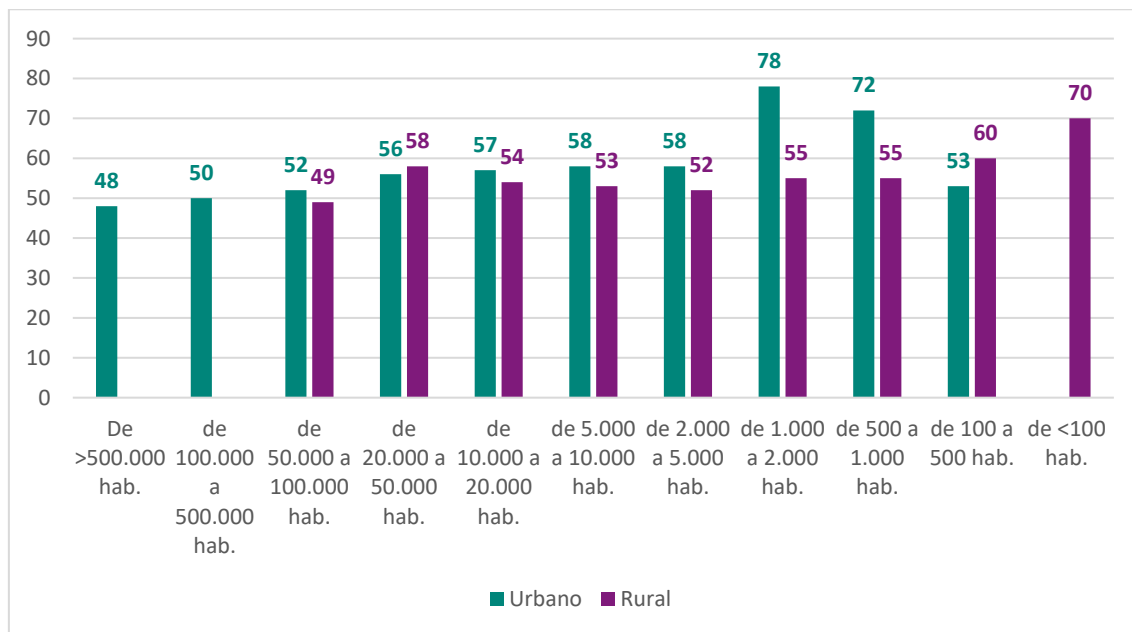


Gráfico 38: Comparativa latencia media por geotipo (ms)

5.4. Experiencia de usuario

172. En este apartado se compara la experiencia de usuario, sobre la base de mediciones de 3 de los servicios más representativos: navegación web, streaming de video -youtube y RTVE Play- y el servicio telefónico de voz.
173. Los parámetros de calidad de red de este apartado se obtuvieron mediante las pruebas realizadas durante la campaña de medición ad hoc (drive test), mostrando los resultados obtenidos por un terminal de gama alta en los 993 municipios medidos: 647 rurales y 346 urbanos.
174. En este apartado se presentan y analizan los principales resultados de los parámetros recopilados, centrando el análisis tanto a nivel nacional diferenciando entre el entorno rural y urbano como por geotipo. La información aquí resumida se amplía en el apartado 2.2.1.4 del Anexo I donde se incluye un conjunto más amplio de parámetros con un mayor nivel de desagregación -por ejemplo, resultados detallados por tecnología-.

5.4.1. Navegación web

175. En relación con la navegación web, este apartado presenta un análisis comparativo del TTFB (Time To First Byte), al tratarse de un indicador especialmente adecuado para evaluar el comportamiento de las redes de acceso. Su principal ventaja radica en que es un parámetro independiente del contenido y de la complejidad de la página web, lo que permite realizar comparaciones más homogéneas y centradas exclusivamente en el rendimiento de la red.
176. A nivel nacional, este indicador pone de manifiesto una ventaja del entorno urbano frente al rural, con un tiempo medio de 164 ms en áreas urbanas frente a 193 ms en el ámbito rural, lo que supone una reducción aproximada del 15% en el retardo medio. Los valores mínimos son prácticamente idénticos en ambos entornos (63-65 ms), lo que evidencia una base de rendimiento comparable y una capacidad similar en condiciones óptimas de red. Las diferencias más acusadas se observan en los valores máximos, donde el entorno urbano presenta un límite de 397 ms, frente a 540 ms en el entorno rural, lo que refleja una mayor dispersión y variabilidad en este último.
177. No obstante, a pesar de estas diferencias objetivas, los valores observados de TTFB se sitúan en niveles que, en términos generales, no generan un impacto perceptible relevante en la experiencia del usuario final. Tanto en entorno urbano como rural, los tiempos medios se mantienen claramente por debajo de los umbrales a partir de los cuales el retardo en la carga inicial de una página comienza a ser apreciable de forma sistemática. Por ello, si bien el entorno urbano presenta una mayor estabilidad y menor variabilidad, la experiencia de navegación web puede considerarse satisfactoria y homogénea en ambos entornos, siendo las diferencias detectadas más relevantes desde un punto de vista técnico y comparativo de redes que desde la percepción directa del usuario.

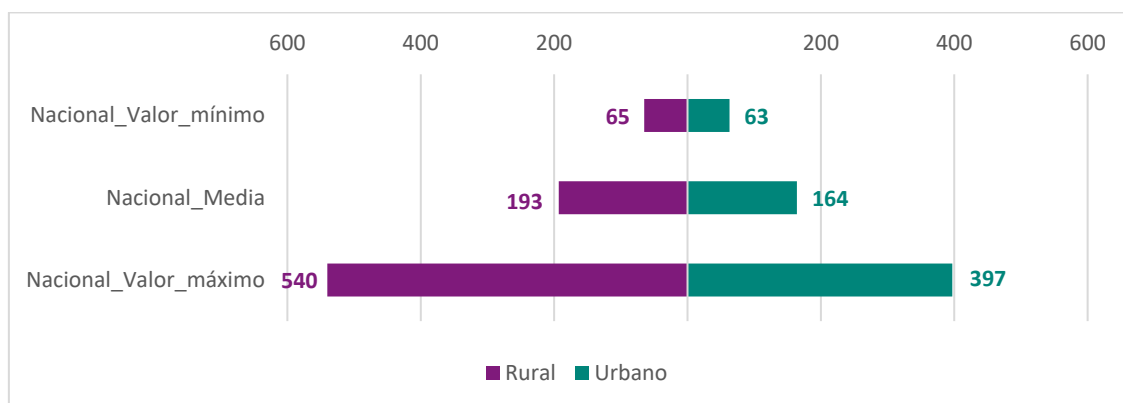


Gráfico 39: Tiempo descarga medio del 1er byte, valor mínimo y máximo (ms)

178. A nivel de geotipo se evidencia una tendencia creciente del TTFB a medida que disminuye la población del municipio, lo que supone un empeoramiento del rendimiento del servicio en los entornos de menor tamaño.
179. Este empeoramiento se acentúa a partir de los geotipos de menos de 2.000 habitantes, ya que hasta este volumen de población los valores del TTFB se sitúan entre 125 y 175 ms, tanto para el entorno rural como para el urbano. Es en el geotipo correspondiente a poblaciones de menos de 100 habitantes donde se observa un valor de TTFB significativamente superior, por encima de los 350 ms.
180. En relación con la diferenciación por entorno (rural/urbano), no se aprecia un patrón uniforme que permita identificar una brecha sistemática. En conjunto, los resultados apuntan a que el nivel de retardo aumenta en los municipios de menor tamaño, mientras que las áreas urbanas más grandes presentan el comportamiento más favorable del indicador.

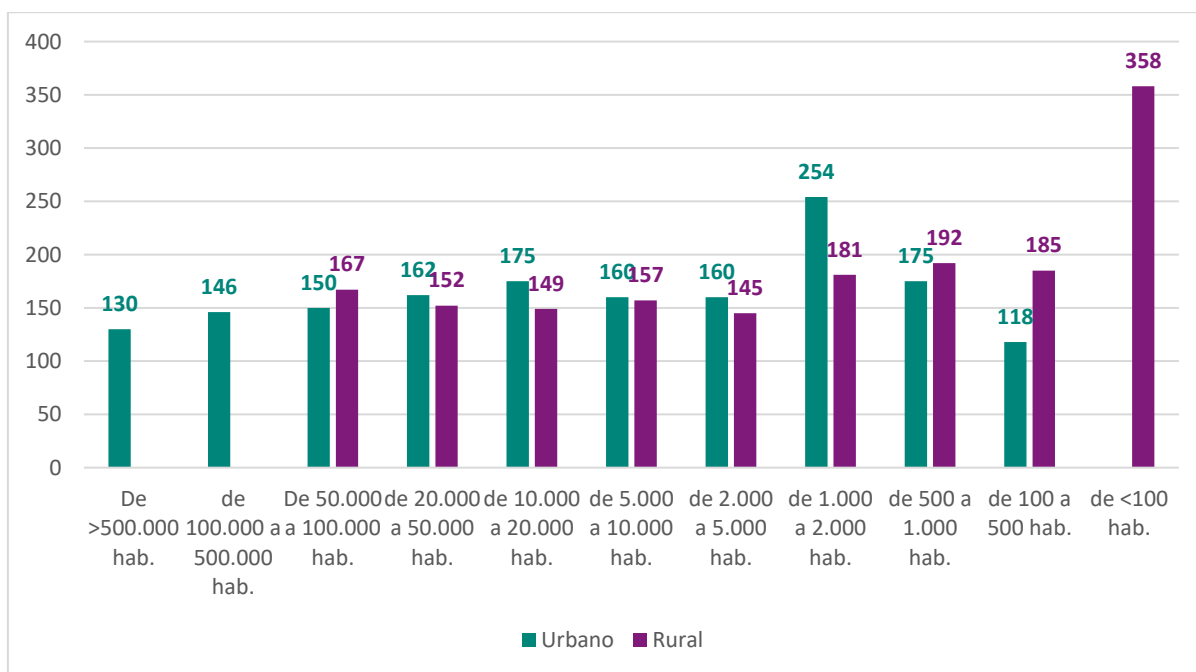


Gráfico 40: Comparativa TTFB medio por geotipo (ms)

5.4.2. Streaming de video

181. Para la evaluación de los servicios de streaming de vídeo -YouTube y RTVE Play-, se han seleccionado como indicadores de referencia tanto el tiempo de inicio de la reproducción como el porcentaje de visualizaciones en alta calidad de imagen, al tratarse de parámetros directamente vinculados a la experiencia percibida por el usuario. Ambos indicadores permiten valorar, por un lado, la

inmediatez en el acceso al contenido y, por otro, la capacidad de la red para sostener una reproducción fluida y con niveles de calidad elevados, factores clave en la percepción global del servicio.

5.4.2.1. Youtube

182. En el caso de la reproducción de vídeos en YouTube, el tiempo de inicio de la reproducción confirma un comportamiento prácticamente idéntico entre los entornos urbano y rural, tal y como se aprecia en el Gráfico 9. Los valores medios son prácticamente coincidentes, con 1,66 segundos en entorno urbano y 1,65 segundos en entorno rural, lo que pone de manifiesto una experiencia de arranque homogénea con independencia del entorno.
183. Asimismo, los valores mínimos, situados en torno a 1,0 segundo en ambos casos, reflejan una capacidad de respuesta inmediata y consistente de la red en condiciones óptimas. En cuanto al valor máximo, aunque es ligeramente mayor en el entorno rural (2,78 segundos) frente al urbano (2,55 segundos), ambos se mantienen claramente dentro de márgenes adecuados desde el punto de vista de la experiencia de usuario. En conjunto, estos resultados evidencian que el inicio de reproducción de vídeos en YouTube se ofrece con niveles de rendimiento elevados y uniformes, sin diferencias apreciables entre ámbitos urbano y rural que puedan tener un impacto relevante en la percepción del servicio.

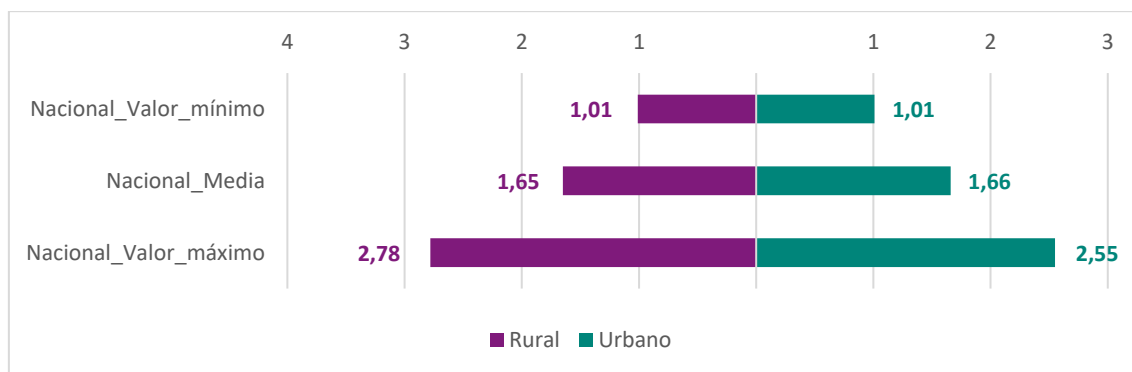


Gráfico 41: Tiempo de inicio de reproducción medio, mínimo y máximo (s)

184. A nivel de geotipo el tiempo de inicio de reproducción se mantiene estable a lo largo de los distintos estratos de población, con valores que, se sitúan en el rango de 1,55-2,00 s. No se observan caídas o saltos bruscos entre tramos consecutivos; el indicador presenta baja variabilidad global y una ligera tendencia al alza conforme disminuye el tamaño del municipio.
185. En los municipios grandes (≥ 100.000 hab.) los tiempos se sitúan alrededor de los 1,55-1,60 s. A medida que el tamaño municipal se reduce, el indicador

aumenta levemente. En los municipios muy pequeños (100-500 hab. y <100 hab.) los valores permanecen moderadamente elevados (en torno a los 1,70-1,80 ms), sin llegar al máximo del tramo 1.000-2.000 hab.

Las diferencias en función del entorno (rural vs urbano) son reducidas y no muestran un patrón uniforme en todos los geotipos. En varios tramos, las diferencias aparentes entre rural y urbano están en el orden de los 0,10-0,20 ms, es decir, pequeñas respecto a los niveles medios del indicador.

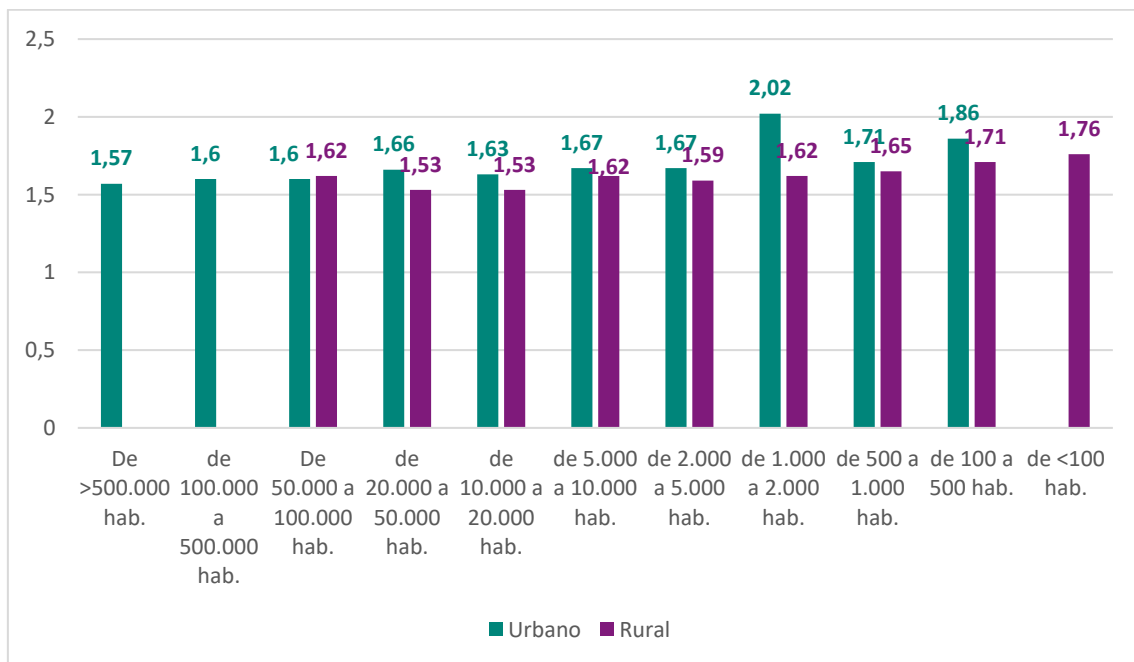


Gráfico 42: Comparativa Tiempo inicio reproducción medio por geotipo (s)

186. En cuanto a la calidad de reproducción, el porcentaje de vídeos visualizados en resolución igual o superior a 720p es muy elevado y similar en ambos entornos, con medias de 94,9% en urbano y 94,2% en rural. Los valores mínimos (84% en urbano y 79% en rural) muestran una ligera ventaja para las áreas urbanas, aunque ambas se sitúan en niveles que garantizan una experiencia de visualización de alta calidad.

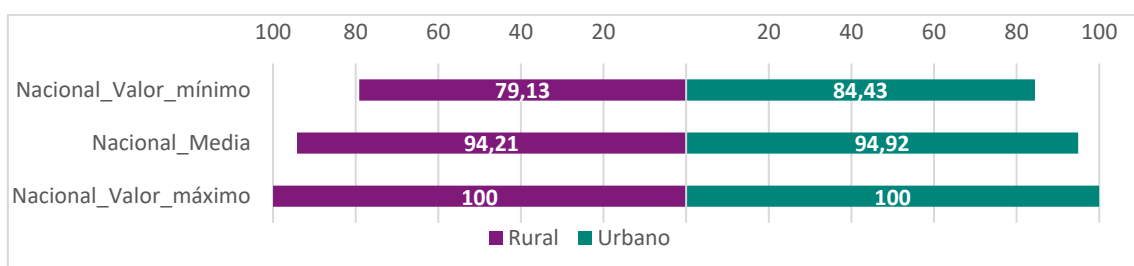


Gráfico 43: Sesiones reproducidas con resolución HD \geq 720 medio, valor mínimo y máximo (%)

187. A nivel de geotipo se observa que el porcentaje de sesiones con resolución igual o superior a 720p se mantiene muy elevado y homogéneo en casi todos los geotipos analizados. La mayoría de los tramos se sitúan en el entorno del 95%, sin gradientes claros por tamaño de población y sin cambios bruscos entre estratos. En términos generales, el nivel de calidad alcanzado es consistente en el territorio, lo que sugiere un desempeño estable del servicio independientemente del tamaño municipal.
188. La comparación por entorno muestra diferencias reducidas entre rural y urbano, típicamente en el rango de 0-2 puntos porcentuales. No se observa una brecha sistemática: en las grandes ciudades suele apreciarse una ligera ventaja urbana, mientras que en varios tramos intermedios el ámbito rural aparece levemente por encima. En conjunto, el patrón es de convergencia entre entornos, con niveles de porcentaje de sesiones reproducidas con calidad 720p o superior muy similares.

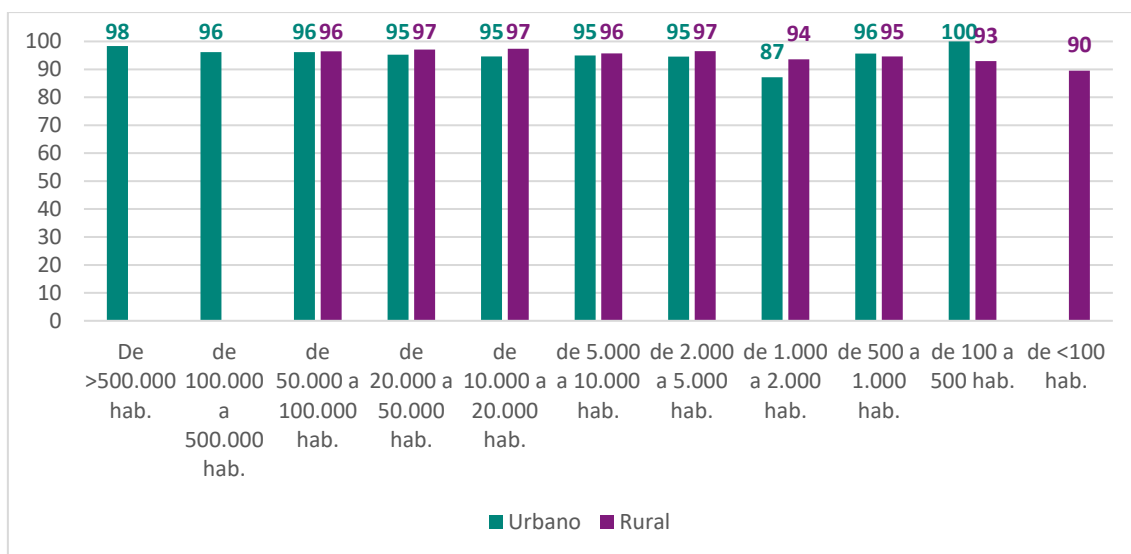


Gráfico 44: Comparativa sesiones Resolución HD \geq 720p medio por geotipo (%)

5.4.2.2. RTVE Play

189. El análisis comparativo a nivel nacional del tiempo de inicio de reproducción en RTVE Play, tal y como se muestra en el Gráfico 13, evidencia un rendimiento muy equilibrado entre los entornos urbano y rural. Los valores medios son prácticamente coincidentes, con 1,91 segundos en entorno urbano y 1,89

segundos en entorno rural, lo que refleja una experiencia de acceso al contenido homogénea y sin diferencias significativas atribuibles al entorno.

190. Los valores mínimos, situados en torno a 1,0 segundo en ambos casos, confirman una respuesta rápida y consistente en condiciones óptimas de red. Por su parte, los valores máximos se sitúan en torno a los 4 segundos (4,09 s en urbano y 3,97 s en rural), permaneciendo dentro de umbrales adecuados para garantizar una reproducción fluida y sin interrupciones percibidas por el usuario. Las diferencias absolutas y relativas, inferiores al 2%, refuerzan la conclusión de que el servicio de streaming de RTVE Play ofrece un comportamiento estable y uniforme, sin retrasos apreciables en el inicio de la reproducción, con independencia de que el acceso se realice en entorno urbano o rural.

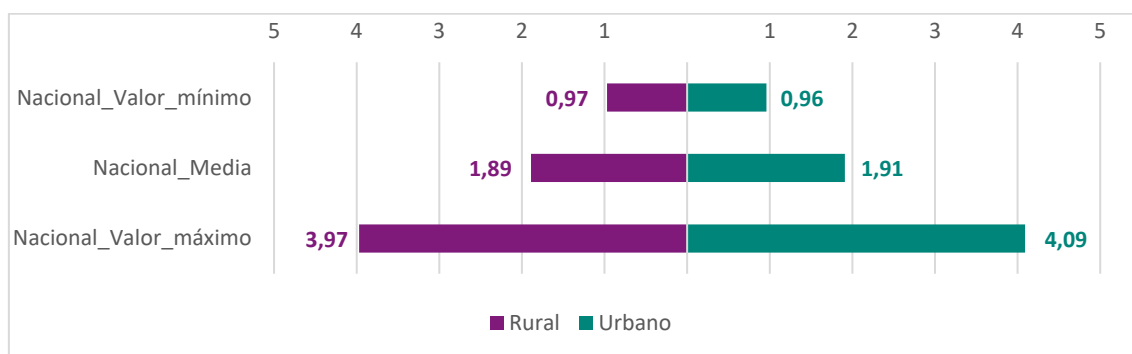


Gráfico 45: Tiempo de inicio de reproducción medio, mínimo y máximo (s)

191. En el análisis por geotipos se observa que el tiempo de inicio de reproducción se mantiene relativamente estable a lo largo de los distintos geotipos, con valores que oscilan entre 1,6 y 2,5 s.
192. En los municipios grandes (≥ 100.000 hab.) los tiempos se sitúan en el entorno de 1,6-1,75 ms, y en los tramos intermedios (50.000 a 5.000 hab.) se observan incrementos leves hasta el rango 1,8-1,9 ms, sin saltos bruscos. Conforme decrece el tamaño municipal, se aprecia una tendencia al alza de carácter moderado, los valores superan los 2 segundos y se alcanza un máximo de 2,46 segundos en los municipios de < 100 habitantes.
193. En conjunto, el patrón sugiere que el tamaño muy pequeño puede asociarse con mayores tiempos de arranque, aunque el efecto es heterogéneo y concentrado en pocos tramos.
194. Por entorno (rural/urbano), las diferencias son en general modestas (típicamente en el orden de 0,2-0,5 s, y la separación más visible se produce entre los extremos ya mencionados.

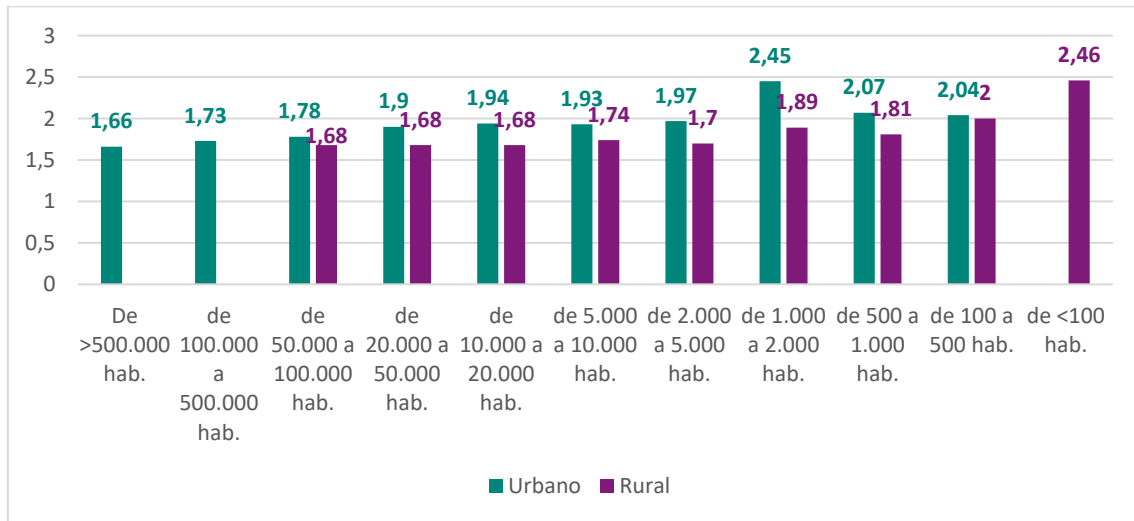


Gráfico 46: Comparativa Tiempo inicio reproducción medio por geotipo (s)

195. En cuanto a la calidad de reproducción, el porcentaje de pruebas visualizadas en resolución igual o superior a 720p es también muy alto y equilibrado, con medias ligeramente superiores a 85% en entornos rural y urbano. Los valores mínimos (57,8% y 62,3%, respectivamente) muestran ligera ventaja para el entorno urbano, mientras que los máximos se mantienen por encima del 97% en ambos ámbitos.

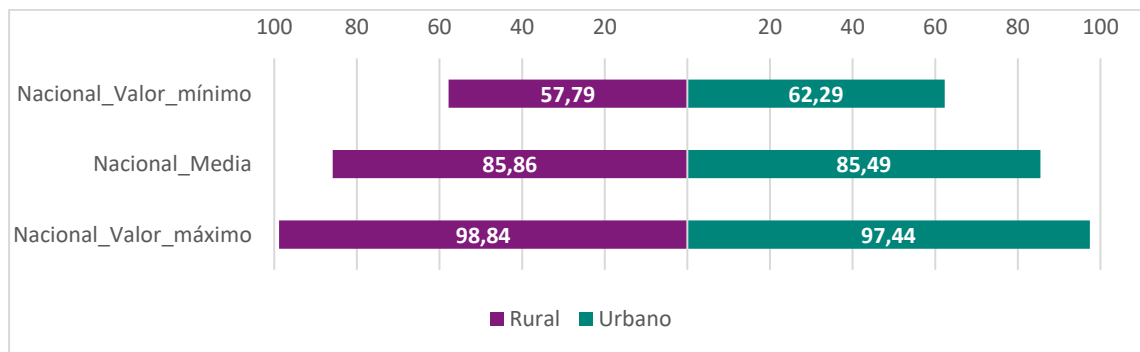


Gráfico 47: Sesiones reproducidas con resolución HD \geq 720p medio, valor mínimo y máximo (%)

196. El análisis por geotipos muestra que el porcentaje de sesiones con resolución igual o superior a 720p se mantiene elevado y homogéneo en casi todos los geotipos analizados, situándose la mayoría de los tramos en torno al 85%. No obstante, este porcentaje se reduce en los municipios más pequeños (menos de 500 habitantes): en el geotipo de 100 a 500 habitantes desciende hasta alrededor del 83%, y en el geotipo de menos de 100 habitantes cae hasta el 77%.
197. Por entorno (rural/urbano), las diferencias son, en general, modestas (típicamente del orden del 5%). No se observa una brecha sistemática: en las

grandes ciudades suele apreciarse una ligera ventaja del ámbito urbano, mientras que en varios tramos intermedios el ámbito rural queda levemente por encima. En conjunto, el patrón es de convergencia entre entornos, con porcentajes de sesiones con resolución igual o superior a 720p muy similares.

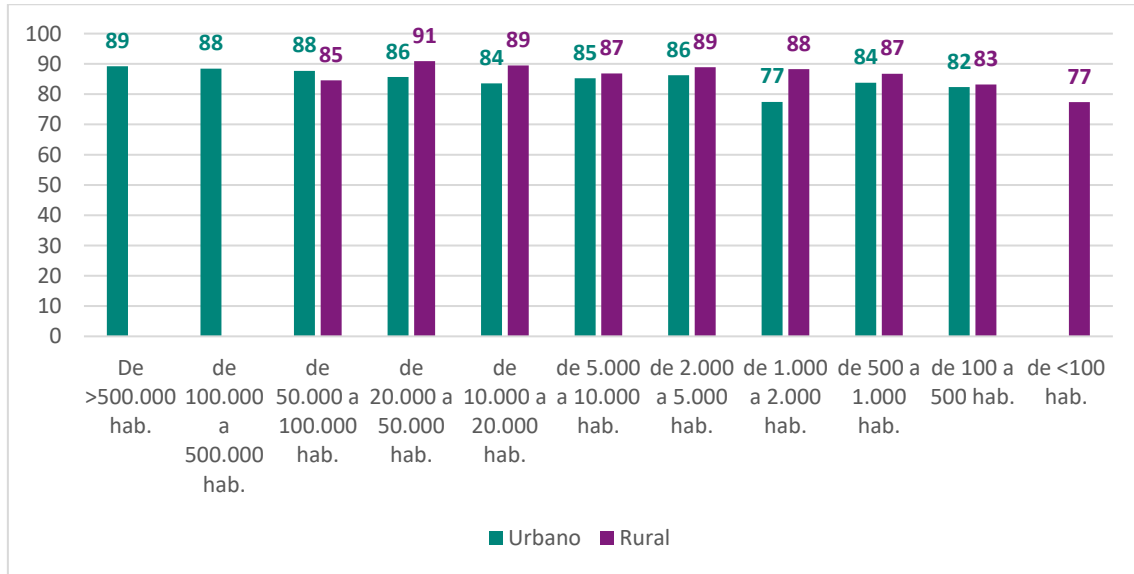


Gráfico 48: Comparativa Resolución HD≥720 medio por geotipo (%)

5.4.3. Servicio telefónico

198. El análisis comparativo nacional del servicio de voz muestra un rendimiento muy equilibrado entre los entornos urbano y rural, con diferencias prácticamente imperceptibles tanto en los tiempos de establecimiento como en la estabilidad de las llamadas. El tiempo medio de establecimiento se sitúa en torno a los 4,5 segundos en ambos casos (4,47 s en rural y 4,45 s en urbano), con valores mínimos de 3,5 s y máximos en el entorno de 5,8 s. Las diferencias absolutas y relativas son inferiores al 0,5%, confirmando que el proceso de conexión de llamadas es igual de ágil independientemente del ámbito geográfico.

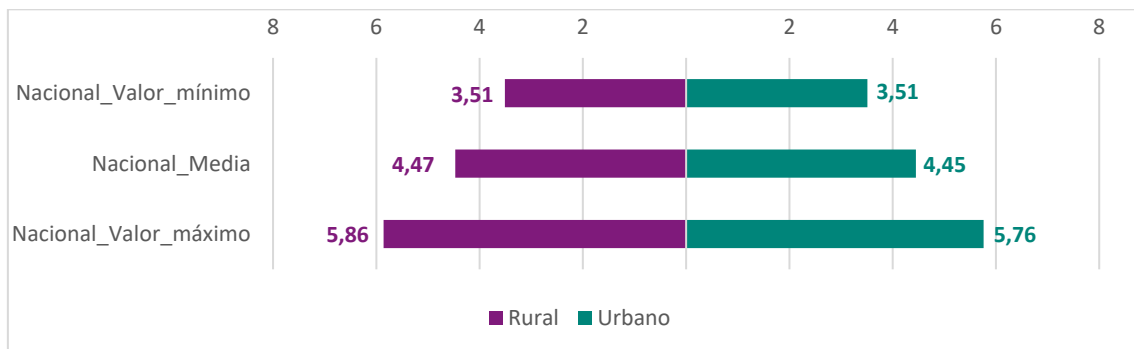


Gráfico 49: Comparativa tiempo de establecimiento

199. A nivel de geotipos, los valores del tiempo de establecimiento de las llamadas se concentran en un rango muy estrecho, situado aproximadamente entre 4,3 y 4,7 segundos. Dentro de este intervalo se observa, no obstante, una ligera tendencia al empeoramiento (incremento del tiempo) en los geotipos de menor tamaño, aunque sin desviaciones significativas respecto al comportamiento general.
200. En cuanto al entorno (rural frente a urbano), no se identifican diferencias sistemáticas entre ambos. En aquellos geotipos donde coexisten municipios de ambas tipologías, las variaciones observadas son muy reducidas o prácticamente inexistentes, lo que indica un comportamiento homogéneo con independencia del entorno.
201. Por tanto, puede concluirse que el tiempo de establecimiento de las llamadas presenta diferencias poco relevantes por geotipo, apreciables únicamente en los extremos, y que no existe una brecha consistente y significativa entre el entorno rural y el urbano.

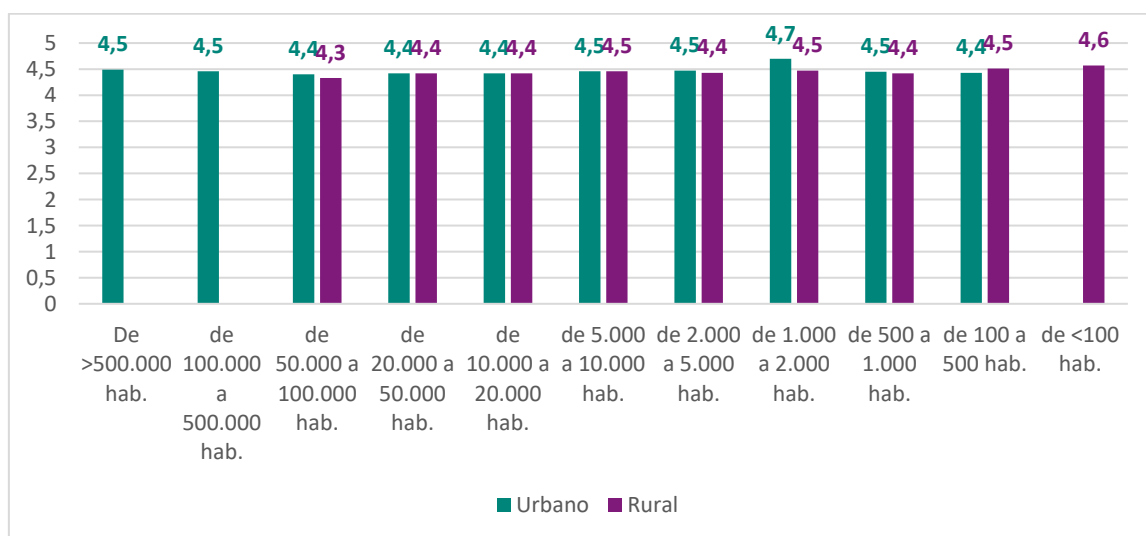


Gráfico 50: Comparativa tiempo establecimiento medio por geotipo

202. En cuanto a la tasa de llamadas caídas, los indicadores confirman también un nivel de fiabilidad muy alto y homogéneo. El promedio nacional se sitúa en torno al 0,2-0,4%, sin diferencias relevantes entre ámbitos, y con valores máximos inferiores al 2,5%, muy por debajo de los umbrales que pudieran impactar la experiencia de usuario.

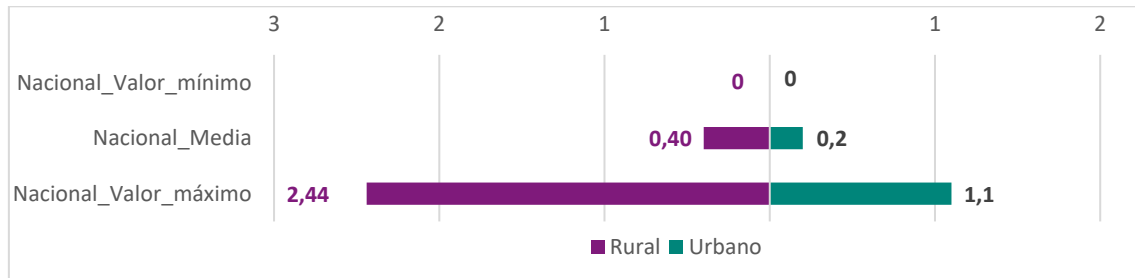


Gráfico 51: Tasa de llamadas caídas media, valor mínimo y máximo (%)

203. A nivel de geotipo, se observa un empeoramiento progresivo de la tasa de llamadas caídas a medida que disminuye el tamaño poblacional en el entorno rural, alcanzándose los valores máximos en los tramos de menos de 500 y menos de 100 habitantes. En el ámbito urbano, por el contrario, las grandes ciudades presentan tasas muy reducidas, destacando un comportamiento especialmente favorable.
204. Desde la perspectiva del entorno (rural frente a urbano), no se aprecia una brecha uniforme entre ambos en todos los geotipos. Sin embargo, en aquellos tramos donde coexisten ambas tipologías, el entorno rural suele registrar valores superiores al urbano, lo que sugiere un peor desempeño relativo.
205. En conclusión, en lo relativo a la tasa de llamadas caídas, los valores registrados se sitúan en niveles muy reducidos, inferiores al 1%, en todos los geotipos y entornos analizados. No obstante, se aprecian diferencias por geotipo, que resultan especialmente relevantes en los extremos del ámbito rural, donde el comportamiento es comparativamente menos favorable. Desde la perspectiva del entorno, la diferencia tiende a favorecer al urbano en la mayoría de los geotipos para los que existe comparación directa, si bien dicha ventaja no se mantiene de forma homogénea en todos los tramos de tamaño poblacional.

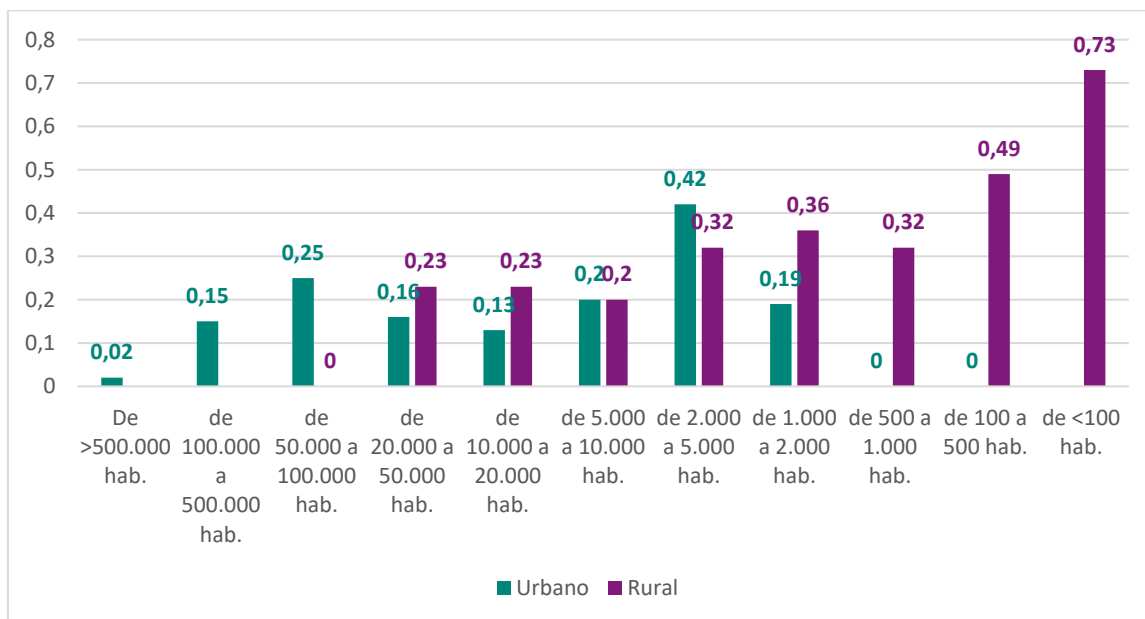


Gráfico 52: Comparativa tasa de llamadas caídas media por geotipo (%)

6. GRADO DE SATISFACCIÓN DEL USUARIO

206. Esta sección compara las valoraciones de los servicios de banda ancha móvil y fija de los usuarios residenciales en el ámbito rural con respecto al urbano.
207. Se basa en el análisis de los datos obtenidos mediante el Panel de Hogares CNMC, una encuesta a la que responde una muestra representativa de hogares residentes en España y sus miembros¹². En el trabajo de campo de mayo/junio de 2025, el Panel de Hogares incorporó preguntas sobre la experiencia de los usuarios con su conexión de banda ancha fija y banda ancha móvil en sus municipios de residencia.
208. La valoración de los hogares de la velocidad de su conexión de banda ancha fija en los municipios rurales fue algo peor que la de los hogares residentes en municipios urbanos. En el ámbito rural hubo más respuestas intermedias (“*Ni satisfecho ni insatisfecho*”) (27,3% vs 21,2%) y menos “*Muy satisfecho*” (7,6% vs 12,8%) que en el urbano. Las distribuciones de las respuestas en los dos tipos de municipio fueron distintas y la prueba chi-cuadrado confirma que la diferencia entre estas es estadísticamente significativa y, por tanto, no se debe al azar ($\chi^2(4)=24,76$, $p<0,001$)¹³. No obstante, el tamaño del efecto es pequeño (V de

¹² Ver más detalle en el Anexo I (sección 1.4).

La prueba chi-cuadrado se utiliza para evaluar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas en una o más

Cramér=0,074)¹⁴, indicando una diferencia muy limitada entre la valoración de los hogares del ámbito rural y urbano.

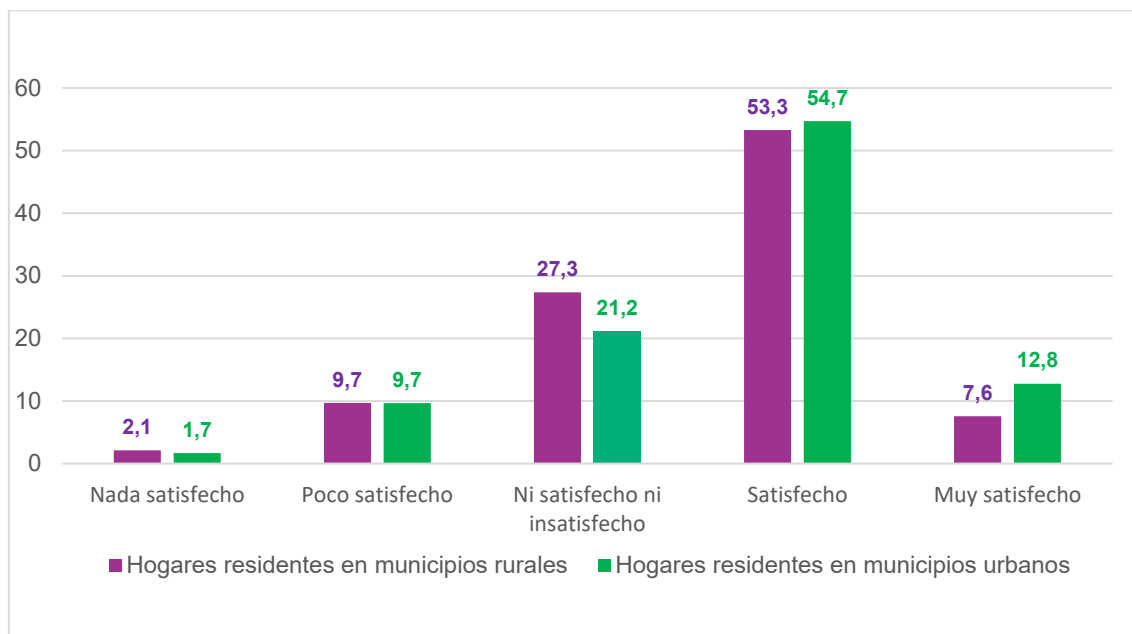


Gráfico 53: Satisfacción de los hogares con la velocidad de la conexión de la banda ancha fija¹⁵ (II-2025, porcentaje de hogares)

209. Los resultados sobre la satisfacción de los individuos con la velocidad de su conexión de banda ancha móvil en su municipio de residencia son similares a los anteriores. En el ámbito rural hubo ligeramente más respuestas de baja satisfacción (nada/poco satisfecho) y menos “*Muy satisfecho*” que en el urbano. La diferencia entre las distribuciones de respuesta es estadísticamente significativa ($\chi^2(4)=15,89$, $p=0,003$), pero, de nuevo, el tamaño del efecto es pequeño (V de Cramér = 0,046).

categorías de una tabla de contingencia. En este caso, permite comprobar si el porcentaje de hogares que eligen cada opción de respuesta difiere de lo que cabría esperar si las respuestas no dependieran del ámbito (rural o urbano).

¹⁴ La V de Cramér es una medida de la asociación entre dos variables nominales, basada en el estadístico chi-cuadrado. Su valor oscila entre 0 y 1, donde 0 indica ausencia de asociación y 1 indica la máxima asociación.

¹⁵ La pregunta del cuestionario fue: “Céntrese ahora en la conexión de banda ancha fija (por wifi o cable) de su domicilio. Piense en su experiencia cuando se conecta y usa banda ancha fija (por wifi o cable) e indique cómo de satisfecho está con la velocidad de la conexión. La valoración de la velocidad debe entenderse como la satisfacción con la velocidad experimentada, por ejemplo, al cargar un contenido de una página web.”

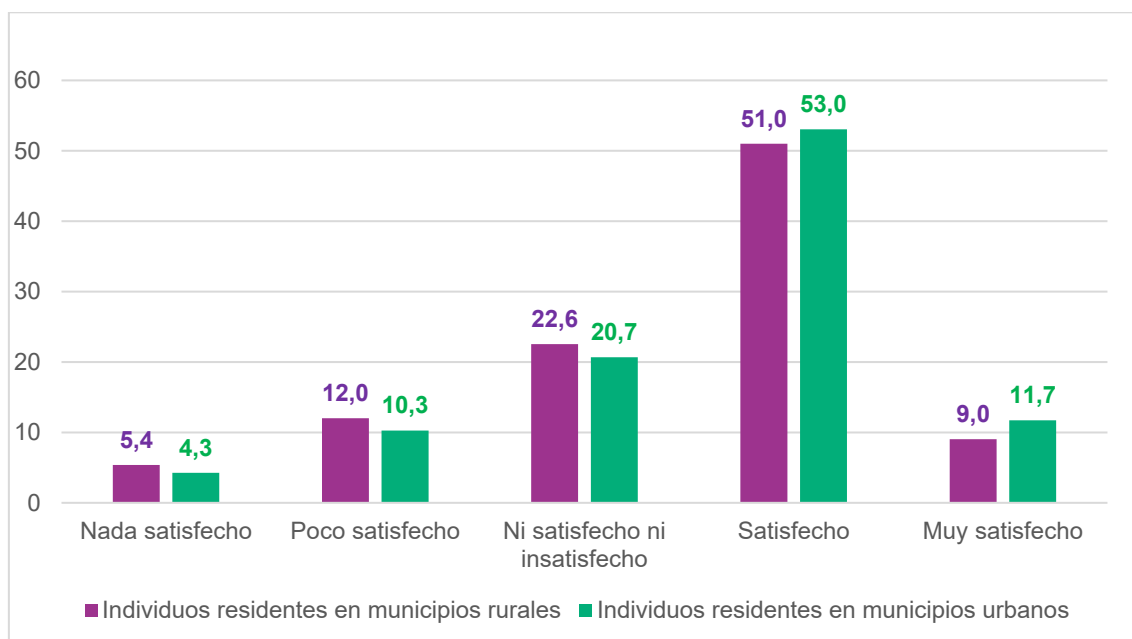


Gráfico 54: Satisfacción de los individuos con la velocidad de la banda ancha móvil en el municipio de residencia¹⁶ (II-2025, porcentaje de individuos)

210. En el caso de la satisfacción con la cobertura de la banda ancha móvil, en el ámbito rural hubo más respuestas “*No está nada satisfecho*” y menos “*Muy satisfecho*”. La prueba chi-cuadrado confirma que la diferencia en las distribuciones no es aleatoria ($\chi^2(4)=17,73$, $p=0,001$), pero como en los casos anteriores la magnitud de la diferencia es pequeña (V de Cramér = 0,049).

¹⁶ La pregunta en la encuesta fue: “Nos gustaría que pensara en su conexión de banda ancha móvil (internet en el móvil) en el municipio en el que reside habitualmente. Es importante que no tenga en cuenta las situaciones en las que está conectado a una red wifi. Indique su grado de satisfacción con la cobertura (la posibilidad de conectarse a Internet sin interrupciones) y velocidad (la velocidad experimentada, por ejemplo, al cargar un contenido de una página web) de su conexión”.

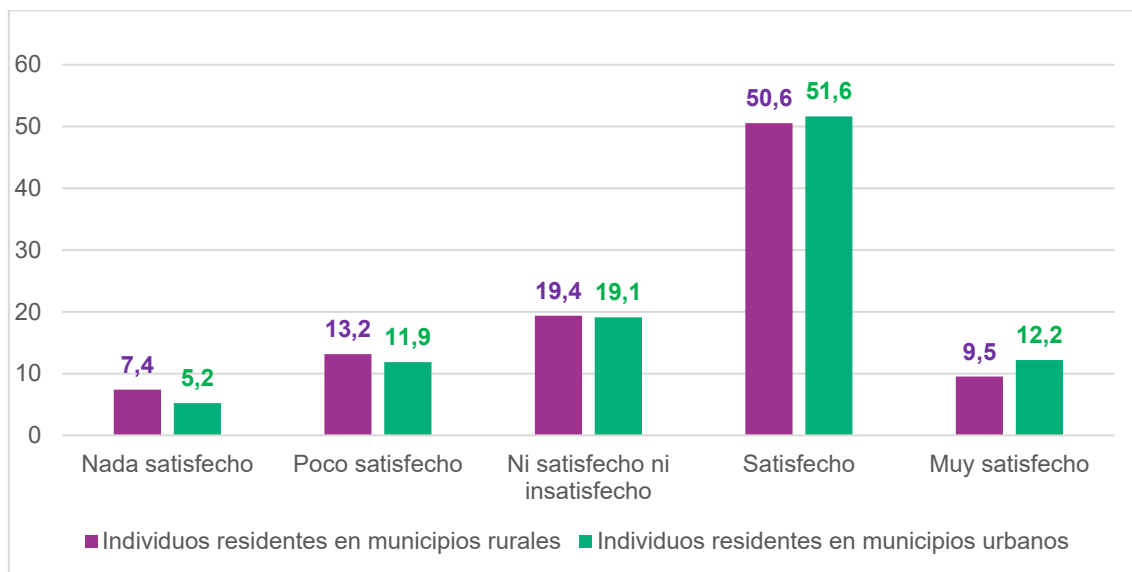
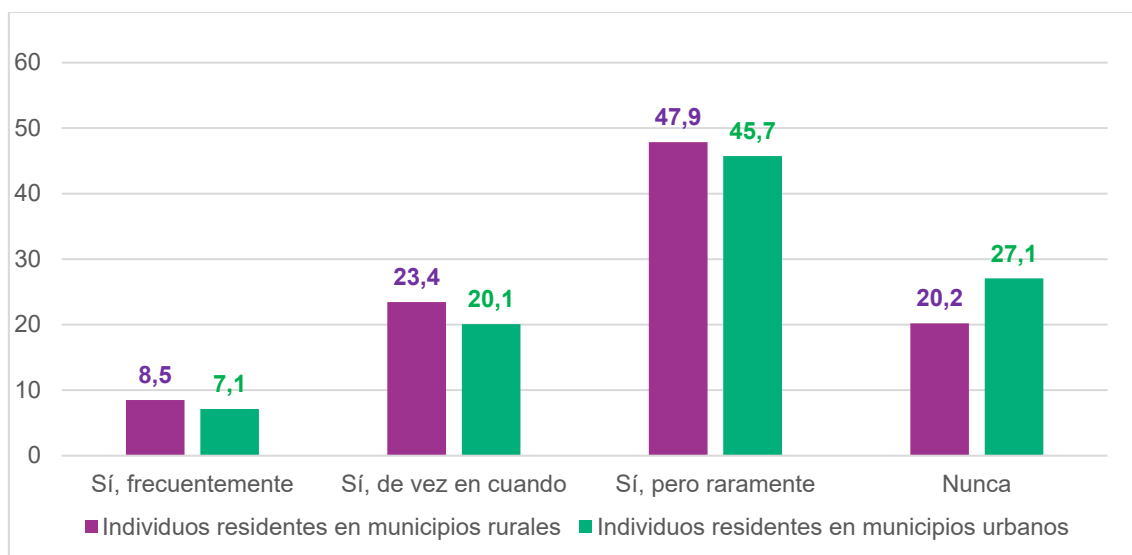


Gráfico 55: Satisfacción de los individuos con la cobertura de la banda ancha móvil en el municipio de residencia¹⁷ (II-2025, porcentaje de individuos)

211. Por último, el Panel de Hogares también pidió a los usuarios que declararan con cuanta frecuencia experimentaron problemas de cobertura de la banda ancha móvil en su municipio de residencia. En comparación con el ámbito rural, en el ámbito urbano hubo más respuestas “*Nunca*” y algo menos en las categorías de respuesta positiva. La prueba chi-cuadrado confirmó que la diferencia entre las distribuciones de respuesta es estadísticamente significativa ($\chi^2(3)=30,14$, $p<0,001$), aunque, una vez más, su magnitud es pequeña (V de Cramér= 0,064).



¹⁷ Ver nota al pie 16.

Gráfico 56: Frecuencia de los problemas de cobertura de la banda ancha móvil en el municipio de residencia en los últimos seis meses (II-2025, porcentaje de individuos)

212. En conclusión, los distintos indicadores de satisfacción analizados (velocidad de la banda ancha fija y móvil, cobertura y frecuencia de problemas de cobertura de la banda ancha móvil), resultan en una apreciación común: aunque existen diferencias estadísticamente significativas en favor del entorno urbano, en todos los casos el tamaño del efecto de estas diferencias es muy pequeño lo que indica que las variaciones de las valoraciones son modestas. En general, la población rural tiende a mostrar ligeramente más respuestas intermedias o de menor satisfacción y menos valoraciones muy positivas. Aun así, en todos los indicadores la categoría predominante sigue siendo “Satisfecho”, tanto en municipios rurales como urbanos, lo que refleja que la satisfacción global es mayoritariamente positiva en ambos entornos, con diferencias reales, pero pequeñas.

7. CONCLUSIONES

213. Del estudio se obtienen las siguientes conclusiones:
- Redes fijas
214. Se han obtenido datos que permiten caracterizar bien el mercado de acceso a internet sobre redes fijas, y cubren la totalidad de los geotipos definidos (602). Están representadas todas las tecnologías de acceso presentes en el mercado; y estas tecnologías tienen un rango de velocidades muy diferente entre ellas, destacando FTTH por su mayor velocidad alcanzable.
215. Se observa una notable diferencia en el número de líneas (o accesos) fijas por hogar: casi todos los hogares de los entornos urbanos tienen un acceso fijo a internet, pero solo 3 de cada 4 hogares de entorno rural. Esta menor proporción en entornos rurales ocurre en los 11 geotipos en que se clasifican los municipios, y es aún menor cuantos menos habitantes tiene el municipio.
216. Existe una diferencia significativa entre el entorno rural y el urbano en el porcentaje de líneas de más de 100 Mb/s respecto al total de líneas en cada entorno: 96,8% frente a 88,4%. Visto como líneas por cada 100 hogares, la diferencia es mayor: 96 hogares de entornos urbanos tienen accesos que ofrecen más de 100 Mb/s, frente a 68 hogares de entorno rural.
217. Los accesos de alta y muy alta velocidad (entre 100 y 1000 Mb/s, y más de 1000 Mb/s, respectivamente) tienen una presencia en los entornos rural y urbano que es coherente con su proporción de población, de hogares y de líneas totales; sin

embargo, en los rangos más bajos de velocidad, los entornos rurales están sobrerrepresentados.

218. Hay tecnologías de acceso que apenas presentan diferencias entre entornos urbano y rural (como wifi), y otras en las que las diferencias son significativas (como acceso fijo sobre red móvil 4G/5G). Las tecnologías inalámbricas (wifi y 4G/5G) y satélite están presentes en mayor proporción en los entornos rurales, y su uso es principalmente en los municipios más pequeños, de menos de 100 habitantes.
219. En los datos de provisión (como plazo de suministro, tasa de averías, etc.) las diferencias entre ambos entornos y entre los geotipos son mucho menos marcadas, excepto en el plazo de provisión, que aumenta cuantos menos habitantes tiene el municipio, para entornos rurales.
220. Como parte de la campaña de medición de crowdsourcing se han recopilado datos de los accesos a la red fija mediante un terminal móvil que hace uso de wifi. Esto permite extraer conclusiones sobre el tipo de red wifi doméstica y sus prestaciones.
221. El valor medio de velocidad difiere significativamente entre entorno rural y urbano: rural es un 24% inferior en descarga y un 22% inferior en carga.
222. Las tecnologías Wifi 5 y Wifi 6 predominan en entornos urbanos, mientras que Wifi 4 es la mayoritaria en entornos rurales.
223. La velocidad alcanzada por estas tecnologías es muy diferente (desde los 35 Mb/s de wifi4 al alrededor de 300 Mb/s de wifi6), siendo los valores ligeramente mayores en los entornos urbanos.
 - Redes móviles
224. La campaña de mediciones muestra que la disponibilidad de redes móviles en los 993 municipios analizados es prácticamente total bajo el umbral exigente del 95% de pruebas exitosas, con solo casos residuales de falta de cobertura concentrados en los municipios rurales más pequeños; al relajar el criterio al 74%, desaparecen los municipios sin cobertura y únicamente un 2,8% de los rurales no dispone de 3 redes, mientras que con un umbral del 50% de pruebas exitosas este porcentaje se reduce todavía más, confirmando que la infraestructura móvil es madura, homogénea y garantiza un acceso casi pleno en todo el territorio.
225. El análisis de disponibilidad tecnológica basado en más de 2,5 millones de mediciones pasivas confirma que el servicio móvil en España está ampliamente

dominado por las tecnologías 4G y 5G, con presencia residual de 2G y 3G, aunque la disponibilidad real de 5G varía notablemente según el territorio: mientras el 84,7% de los municipios dispone de 5G como mejor tecnología, esta proporción alcanza el 96 % en zonas urbanas y desciende al 82% en áreas rurales, donde además predominan municipios con solo una red 5G. El despliegue de 4G es prácticamente universal y homogéneo, pero el 5G muestra diferencias claras por entorno y tamaño municipal, siendo más limitado en municipios pequeños y del interior. La calidad de señal se mantiene en niveles “Bueno” o “Excelente” en todas las tecnologías, aunque el 5G presenta mejor calidad media que el 4G. En cuanto al 5G SA, su implantación es todavía incipiente y muy desigual: más de la mitad de los municipios rurales no registran presencia de esta tecnología, frente a solo un 15,8 % en urbano, y su disponibilidad aumenta de forma directa con la población. En conjunto, los datos reflejan un despliegue 4G plenamente maduro y un 5G en fase de expansión, con el 5G SA aún concentrado en áreas más pobladas.

226. Los parámetros de red obtenidos mediante la campaña de drive test en 993 municipios muestran que, aunque las zonas urbanas alcanzan mayores velocidades máximas de descarga y subida gracias a despliegues más densos y avanzados de 5G -especialmente en la banda de 3.500 MHz-, los valores mínimos son muy similares entre entornos, evidenciando una base de servicio homogénea. El análisis por geotipos revela que las mayores velocidades se concentran en municipios grandes, mientras que el rendimiento disminuye progresivamente en los de menor población, donde incluso el entorno rural supera al urbano en varios tramos intermedios y bajos. En latencia, ambos entornos presentan valores medios prácticamente idénticos (56-57 ms), siendo el tamaño del municipio -y no el entorno rural/urbano- el principal factor diferenciador, con mayores retardos en municipios pequeños. En conjunto, los resultados reflejan un servicio consistente a nivel nacional, con brechas limitadas a la capacidad punta y a los núcleos de menor tamaño.
227. El análisis de experiencia de usuario basado en mediciones drive test en 993 municipios muestra un comportamiento muy homogéneo entre entornos rurales y urbanos en navegación web, streaming de vídeo (YouTube y RTVE Play) y servicio telefónico: aunque el tiempo de carga del primer byte (TTFB) presenta una ligera ventaja urbana y aumenta en municipios muy pequeños, los tiempos siguen dentro de rangos que no afectan perceptiblemente la navegación; el inicio y la calidad de reproducción en YouTube y RTVE Play son prácticamente idénticos entre entornos, con altos porcentajes de sesiones en calidad HD y solo descensos relevantes en los municipios de menor población; y el servicio telefónico mantiene tiempos de establecimiento casi idénticos y tasas de llamadas caídas muy bajas (0,2-0,4%), con ligeros empeoramientos únicamente en geotipos rurales de poblaciones con un número muy pequeño de habitantes.

En conjunto, los servicios evaluados muestran un desempeño estable y consistente en todo el territorio, con pequeñas diferencias de rendimiento pero sin impacto significativo en la experiencia del usuario.

228. Por lo que respecta al grado de satisfacción de los usuarios, los resultados del Panel de Hogares CNMC muestran que, aunque los usuarios rurales valoran ligeramente peor la velocidad y la cobertura de sus servicios de banda ancha fija y móvil que los urbanos —con más respuestas intermedias o de menor satisfacción y menos valoraciones “muy satisfecho”—, las diferencias, aun siendo estadísticamente significativas, presentan un tamaño del efecto muy reducido. La respuesta mayoritaria en ambos entornos sigue siendo “Satisfecho”, y la frecuencia de problemas de cobertura móvil también es solo levemente peor en el ámbito rural. En conjunto, las variaciones entre entornos son reales pero pequeñas, reflejando que la satisfacción global con los servicios de conectividad es predominantemente positiva en todo el territorio.