



umlaut

Part of Accenture

connect



# ANÁLISIS SOBRE LAS REDES DE TELEFONÍA MOVIL EN ESPAÑA DURANTE EL 2022



Por séptima vez, nosotros —los expertos en análisis comparativo de umlaut y la revista connect— hemos llevado a cabo nuestro exigente análisis comparativo de las redes móviles en España. Una vez más, hemos perfeccionado nuestra metodología en el proceso.

Todos los operadores españoles han trabajado intensamente para ampliar su cobertura 5G y reforzar su oferta 4G. De este modo, quisimos averiguar cuál de los operadores de red ofrece el mayor rendimiento basado en una mejor experiencia de servicios móviles de voz y datos.

# RESUMEN DE LOS RESULTADOS

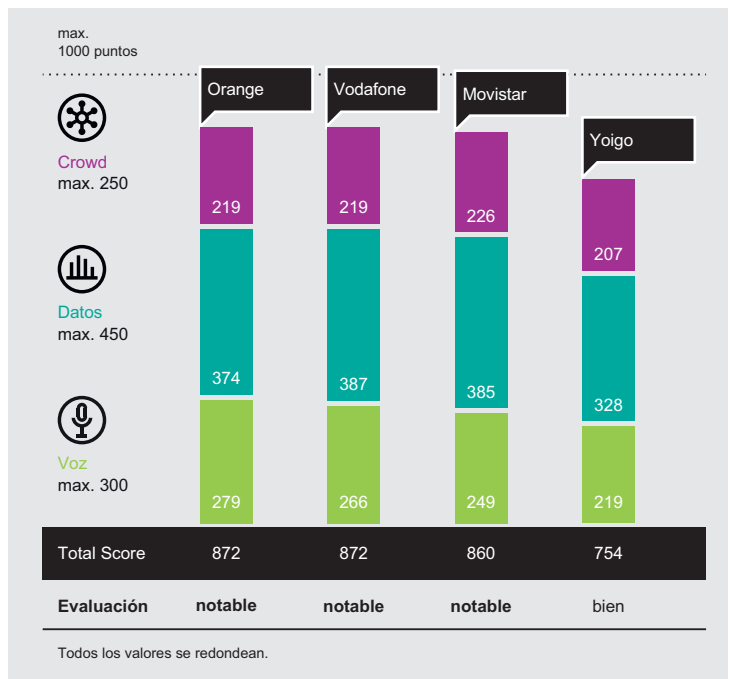
Orange y Vodafone se sitúan a la par. Por consiguiente, ambos ganan juntos el umlaut connect Mobile Benchmark de España. Orange obtiene la mejor puntuación en la categoría de Voz, mientras que Vodafone lidera la evaluación de Datos. Movistar también obtiene una notable puntuación con la nota más alta en la evaluación de Crowdsourcing. Yoigo ocupa el cuarto lugar con una aceptable evaluación.

Las evaluaciones comparativas sobre las redes realizadas por umlaut, parte de Accenture, y connect gozan de un amplio reconocimiento y se consideran el estándar de facto en la industria por su alta objetividad. La metodología cuidadosamente diseñada para nuestra evaluación comparativa en España, representa un enfoque holístico en la evaluación comparativa de redes. Combina los drive test (pruebas en coche) y walk tests (a pie) para realizar mediciones detalladas de voz y datos en circunstancias controladas con una sofisticada metodología de crowdsourcing. Esto proporciona información detallada de la cobertura global de los servicios de banda ancha, así como de las velocidades de descarga de los usuarios y de las latencias en el mundo real. Hemos sopesado a fondo estos componentes para ofrecer una evaluación realista y concluyente del verdadero potencial y rendimiento de las redes clasificadas.

## ORANGE Y VODAFONE PUNTÚAN A LA PAR Y COMPARTIRÁN EL PUESTO DEL GANADOR ESTE AÑO. MOVISTAR LES SIGUE CON UN RESULTADO TAMBIÉN MUY BUENO. YOIGO SE SITÚA EN CUARTO LUGAR.

Mientras que Vodafone gana el umlaut connect Mobile Benchmark en España por séptima vez consecutiva, Orange logró una mejora significativa respecto a sus resultados de nuestra anterior comparativa evaluación, mejorando en 27 puntos, luchando así por llegar a lo más alto y entrar en el ranking de ganadores por primera vez. Orange obtiene la mejor puntuación en la categoría de Voz, mientras que Vodafone lidera la categoría de Datos. Ambos están a la par en los resultados de Crowdsourcing. Orange muestra el mayor despliegue de 5G según los resultados recogidos en nuestras pruebas de conducción y a pie. Movistar ocupa el tercer lugar, con una puntuación solo ligeramente inferior a la de Vodafone y por delante de Orange en la categoría de Datos. La marca de Telefónica muestra resultados especialmente convincentes en términos de rendimiento de datos en las ciudades españolas más pequeñas y en las carreteras adherentes. Además, Movistar consigue la puntuación más alta en nuestra categoría de Crowdsourcing. Su despliegue de 5G sigue basándose en gran medida en DSS, pero muestra una buena disponibilidad con esta tecnología en nuestras pruebas. Yoigo ocupa el cuarto lugar con un buen resultado en general y unos KPI convincentes en la mayoría de las categorías durante la prueba. En comparación con nuestra anterior evaluación, este operador ha conseguido mejorar su puntuación global en 19 puntos. En gran medida debido a su acuerdo de roaming con Orange, también muestra una buena cobertura 5G en nuestras pruebas de conducción y a pie.

” Orange y Vodafone han sido nombrados «Mejores de la prueba» con la misma puntuación global y las calificaciones de «notable». Movistar ocupa el tercer lugar, logrando también la calificación de «notable». Yoigo ocupa el cuarto lugar con la calificación «bien».



Resultados generales		Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Voz</b>	max. 300.00 P.	279	266	249	219
Ciudad (Drivetest)	135.00	94%	90%	86%	75%
Ciudad (Walktest)	45.00	99%	96%	87%	88%
Localidad (Drivetest)	60.00	95%	87%	85%	68%
Carretera (Drivetest)	60.00	85%	81%	72%	62%
<b>Datos</b>	max. 450.00 P.	374	387	385	328
Ciudad (Drivetest)	203.00	87%	87%	87%	76%
Ciudad (Walktest)	67.00	93%	90%	85%	83%
Localidad (Drivetest)	90.00	72%	83%	83%	62%
Carretera (Drivetest)	90.00	78%	83%	85%	69%
<b>Crowd</b>	max. 250.00 P.	219	219	226	207
Crowd	250.00	88%	88%	90%	83%
<b>Connect Rating</b>	max. 1000 P.	872	872	860	754

Los porcentajes y puntuaciones han sido redondeados a valores enteros. Para el cálculo total de puntos usamos valores exactos y no redondeados.

# LOS OPERADORES ESPAÑOLES

*A medida que los operadores de redes móviles españoles compiten constantemente por sus abonados, hemos visto cambios en las cuotas de mercado y en su clasificación. Además, su competencia en el despliegue del 5G sigue cogiendo velocidad.*



Movistar es la marca que utiliza la empresa española de telecomunicaciones Telefónica para la red móvil de su mercado nacional. Telefónica S.A. es una de las mayores compañías de telecomunicaciones del mundo. La empresa explota redes en 14 países y está presente en 24. Cuenta con un total de 113.800 empleados y alcanzó unos ingresos globales de más de 39.000 millones de euros en su ejercicio fiscal de 2021.

Aunque esta empresa no introdujo la marca Movistar en los países latinoamericanos hasta 2005, lleva activa en España desde la aparición de los servicios GSM, en 1995. En la actualidad, Movistar es el mayor operador de telefonía móvil de España, con unos 18,5 millones de abonados. Ofrece servicios GSM a 900 y 1800 MHz, UMTS/3G a 900 y 2100 MHz, y LTE a 800, 1800 y 2600 MHz. Movistar es compatible con la agregación de portadoras 4G+ con velocidades máximas que alcanzan hasta 1 Gbps. La operadora afirma que proporciona una cobertura 4G de más del 96% a la población española. Después de lanzar la red 5G en 2020, Movistar opera ahora el 5G en 700 MHz y 3,5 GHz. Ha anunciado que ofrecerá 5G en más de 700 ciudades y pueblos, y planea ampliar este número a 1400 a finales de 2022 y a 2400 municipios para 2023.



vodafone

Vodafone España lleva presente en el mercado español de comunicaciones móviles desde el año 2000. Aquel año, el grupo británico Vodafone adquirió Airtel-Móviles, que llevaba operando en España desde 1994. Con unos 13,5 millones de abonados, Vodafone se ha convertido en el segundo operador de telefonía móvil en España.

En su año fiscal 2021, Vodafone España alcanzó unos ingresos de 3.800 millones de euros, lo que contribuyen un 10 por ciento a los resultados financieros de todo el Grupo Vodafone. La red móvil de Vodafone en España ofrece un servicio GSM a 900 y 1800 MHz, UMTS/3G a 900 y 2100 MHz, y LTE a 800, 1800, 2100 y 2600 MHz. La red 4G de Vodafone en España soporta la agregación de 4 portadoras LTE (4CA o «4G+») con velocidades máximas de 1 Gbps. Vodafone España afirma ofrecer la mejor cobertura LTE de España, llegando a aproximadamente el 98% de la población española. La operadora fue la primera en lanzar el 5G en España. Utiliza el espectro en 700 MHz y 3,5 GHz para el 5G y ahora informa la oferta de esta nueva tecnología de red móvil en aproximadamente 1000 ciudades y pueblos, llegando al 45% de la población española.



Orange España es la marca de la red móvil de France Telecom en España. Lleva operando con este nombre desde el año 2006. Anteriormente, esta red era conocida como Amena, marca que aún sigue activa en la cartera de Orange España como oferta low cost, solo disponible a través de Internet. Además, su red da servicio a una serie de operadores móviles virtuales como MasMovil, Carrefour Móvil y otros. Con aproximadamente 11,5 millones de clientes de telefonía móvil, Orange es ahora el tercer operador móvil español. En el año fiscal 2021, Orange España registró unos ingresos de 4.700 millones de euros que contribuyeron aproximadamente al 11% de los ingresos totales del Grupo Orange. Orange España ha desarrollado redes 2G a 900 y 1800 MHz, redes 3G a 900 y 2100 MHz y 4G a 800, 1800 y 2600 MHz. El operador afirma que su red 4G llega a más del 97% de la población española. Orange ofrece 5G en 700 MHz y 3,5 GHz informando que lo ha desplegado en unas 1100 ciudades y pueblos, llegando a cerca del 59% de la población española. El operador tiene previsto ampliar este número a 1500 municipios para finales de 2022.



Yoigo fue el último operador móvil en sumarse al mercado español. Fundada en el año 2000 con el nombre de Xfera, la empresa comenzó a operar en 2006, ofreciendo únicamente una red UMTS/3G a 2100 MHz. En ese momento, la empresa sueca de comunicaciones TeliaSonera adquirió la mayoría de las acciones y rebautizó la red como «Yoigo». En junio de 2016, el antiguo OMV MásMóvil compró la empresa. En su ejercicio fiscal de 2020, MásMóvil registró unos ingresos de 1900 millones de euros. Su última cifra de clientes es de 8,7 millones de abonados de telefonía móvil. Yoigo poseía un contrato de itinerancia nacional con Movistar hasta finales de 2016. Desde enero de 2017, los clientes de Yoigo pueden hacer uso de los servicios de itinerancia en las redes 2G, 3G y 4G de Orange en zonas sin cobertura de Yoigo. Yoigo opera 3G a 2100 MHz, así como 4G a 1800 MHz y 2100 MHz. Gracias a sus acuerdos de itinerancia, el operador asegura una cobertura de LTE de aproximadamente el 98% de la población. Yoigo no tiene espectro en 700 MHz, pero afirma que llegará al 54% de la población con 5G en los 3,5 GHz gracias a una combinación de infraestructura propia y un acuerdo con Orange.

Los análisis de la red realizados por umlaut y connect son ampliamente aceptados como una autoridad completamente objetiva. En 2022, presentamos el umlaut connect Mobile Benchmark en España por séptima vez, mejorando aún más su metodología.

# UN ANÁLISIS DETALLADO DE LAS REDES ESPAÑOLAS



Enhorabuena a Orange y Vodafone por haber ganado el umlaut connect Mobile Benchmark en España. También nos gustaría reconocer el excelente rendimiento de Yoigo, por mejorar de forma considerable su red móvil en comparación con las últimas pruebas.»

Hakan Ekmen, Director General de umlaut

umlaut, con sede en Aquisgrán, Alemania, es una empresa líder en pruebas de redes de telefonía móvil. La empresa, anteriormente conocida como P3, cambió su nombre en otoño de 2019 y ha pasado a formar parte de Accenture en 2021. umlaut cuenta con más de 4.300 empleados, distribuidos en más de 50 sedes en todo el mundo, con una facturación de más de 400 millones de euros. umlaut está asociada con la revista internacional de telecomunicaciones connect, que cuenta con 29 años de experiencia editorial y es una de las principales autoridades en materia de pruebas de productos y servicios de telecomunicaciones en Europa. Juntos – umlaut y connect –, llevamos casi 20 años realizando las evaluaciones comparando las redes más importante en Alemania, extendiéndolas estas, a otros países europeos desde 2009.

Como estándar de facto del sector, nuestra metodología de evaluación comparativa se centra en la calidad de la red percibida por el cliente. El umlaut connect MobileBenchmark de 2022 en España consiste en drive tests y walk tests realizados del 1 al 24 de febrero de 2022. Los dos coches de prueba recorrieron en total unos 13.500 kilómetros, visitando 18 ciudades y 26 localidades. Además, un equipo de walk test visitó siete ciudades. En las zonas de prueba viven 12,27 millones de personas, es decir, aproximadamente el 25,9% del total de la población española. Además, se incluyen en la puntuación los resultados de amplios análisis de crowdsourcing, considerando 24 semanas desde principios de septiembre de 2021 hasta mediados de febrero de 2022.

## DATOS SOBRE LOS WALK TESTS Y DRIVE TESTS



## DATOS SOBRE CROWDSOURCING





# VOZ

*Aunque la mensajería, el correo electrónico y las comunicaciones a través de las redes sociales han cobrado mayor importancia, la telefonía de voz sigue siendo importante. Al recibir o realizar una llamada telefónica, los clientes esperan conexiones fiables. ¿Cómo cumplen las redes españolas con estas expectativas?*

Actualmente, los cuatro operadores de telefonía móvil de España ya soportan la voz sobre LTE (VoLTE). VoLTE transmite las llamadas de voz como paquetes de datos a través de una conexión 4G y, por tanto, supone una clara mejora respecto a las conexiones de «circuit-switched» de las redes 3G o 2G. Pero con el 5G surge un nuevo desafío: para la telefonía basada en 5G, se necesitaría «Voz sobre 5G» o «Voz sobre Nueva Radio», pero esta tecnología aún no ha llegado a las implementaciones de red actuales. Así que, al igual que antes de 4G a 3G, se necesita un nuevo tipo de respaldo, esta vez de 5G a 4G/VoLTE.

Para la valoración de la voz, cada uno de los dos coches de pruebas y el equipo de pruebas a pie llevaban un Samsung Galaxy S21+ por operador. Los teléfonos de los coches llamaban a una contraparte situada en los otros automóviles. Los teléfonos que llevaban los equipos de la walk test en ciudades llamaron a una contraparte en un punto fijo. El equipo de pruebas conectado registró los porcentajes de éxito, los tiempos de establecimiento de la llamada y la calidad de la voz de las llamadas de prueba. Para poder simular un uso normal del teléfono inteligente, se realizaron transferencias de datos en segundo plano durante las llamadas de prueba. Además, la llamada conectividad MultiRAB (Multi Radio Access Bearer) determina si la conectividad de datos estaba disponible durante las llamadas de prueba. Las puntuaciones de voz representan el 30 por ciento de los resultados totales.

ORANGE ESTÁ A LA CABEZA EN LAS PRUEBAS DE VOZ, CON VODAFONE Y MOVISTAR POR DETRÁS. YOIGO OCUPA EL ÚLTIMO LUGAR, CON MARGEN DE MEJORA, SOBRE TODO EN PUEBLOS Y EN CARRETERAS.

## DRIVE TEST EN CIUDAD

ORANGE

### ORANGE LIDERA EN LOS DRIVE TESTS EN CIUDADES, SEGUIDA POR VODAFONE Y MOVISTAR. YOIGO SE QUEDA UN POCO ATRÁS.

En las ciudades más grandes, Orange consigue la mejor puntuación al ofrecer la mayor fiabilidad en las llamadas y también los tiempos de establecimiento de llamada más cortos. En cuanto a los tiempos de establecimiento de llamada, Vodafone le sigue en el segundo puesto; con respecto a los porcentajes de éxito, Movistar ocupa el segundo lugar. Yoigo se queda algo atrás en esta categoría en las ciudades más grandes..

## Voz

300 of 1000 puntos

- Orange
- Vodafone
- Movistar
- Yoigo



## WALK TEST EN CIUDAD

ORANGE

### ORANGE TAMBIÉN ESTÁ A LA CABEZA EN LOS WALK TESTS EN CIUDAD, SEGUIDO MUY DE CERCA POR VODAFONE. YOIGO SUPERA A MOVISTAR EN ESTA CONDICIÓN.

En los walk test realizados en las ciudades más grandes de España, Orange se sitúa a la cabeza gracias a un impresionante porcentaje de éxito en las llamadas del 100%. Vodafone le sigue a corta distancia con un porcentaje de éxito también alto, tiempos de establecimiento de llamada cortos y una calidad de voz igualmente alta. En esta categoría, Yoigo puntúa un poco mejor que Movistar debido a que los tiempos de establecimiento de llamada son más breves y los ratios de éxito son casi iguales.

**DRIVE TEST  
EN PUEBLOS**

ORANGE

**ORANGE LIDERA EL RANKING EN PRUEBAS REALIZADAS EN OTRAS LOCALIDADES. VODAFONE Y MOVISTAR SE SITUAN A LA PAR.**  
 En las pruebas en coche realizadas en localidades más pequeñas, el liderazgo de Orange por delante de los demás competidores se hace más evidente, sobre la base de los mejores resultados en cuanto a ratios de éxito, tiempos de establecimiento de llamada y calidad de voz. Vodafone en el segundo puesto y Movistar en el tercero, le siguen de cerca. Aquí, Movistar consigue un ratio de éxito promedio ligeramente superior, mientras que Vodafone muestra tiempos de establecimiento de llamada más cortos y una calidad de voz superior a la de Movistar. Yoigo se queda claramente atrás, debido a un porcentaje de éxito medio más bajo y a una calidad de voz claramente inferior. Esto último se explica porque Yoigo no soporta el códec EVS (Enhanced Voice Services).

**DRIVE TEST  
EN CARRETERA**

ORANGE

**ORANGE LIDERA EN LOS DRIVE TESTS DE VOZ REALIZADOS EN LAS CARRETERAS ESPAÑOLAS. VODAFONE LE SIGUE EN SEGUNDA POSICIÓN, POR DELANTE DE MOVISTAR.**

Mientras que las puntuaciones de los cuatro operadores españoles disminuyen ligeramente cuando se viaja por carreteras de conexión entre las ciudades y localidades, Orange sigue estando a la cabeza. Y ello se debe a los tiempos de establecimiento de llamada más cortos y a la mayor calidad de voz detectada en esta categoría. Vodafone le sigue de cerca con los mejores resultados en cuanto a porcentajes de éxito. La diferencia con Movistar es un poco más clara, pero – como en todas las agregaciones – este contendiente muestra la mejor conectividad MultiRAB. Yoigo ocupa el último lugar, demostrando unos tiempos de establecimiento de llamada aceptables, pero con un margen de mejora cada vez mayor en cuanto a porcentajes de éxito. Como en todas las categorías, la falta de compatibilidad de Yoigo con el códec EVS también da lugar a resultados inferiores en términos de calidad de voz.



**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE VOZ**

En las cuatro categorías, Orange se lleva la palma en las pruebas de voz. Aunque el avance es menor en las grandes ciudades, se hace más patente en las localidades pequeñas. Vodafone también muestra resultados convincentes en las grandes ciudades. En los drive tests en ciudad, Movistar está muy cerca de Vodafone, mientras que en los walk tests, Yoigo se sitúa en tercer lugar, por delante de Movistar. Movistar presenta los tiempos de establecimiento de llamada más largos del mercado español en todas las categorías. En carreteras, Orange sigue a la cabeza, pero los cuatro operadores muestran margen de mejora, con Yoigo quedándose atrás sobre todo en los porcentajes de éxito.

Operator	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Llamadas (Ciudad; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.3	98.9	99.2	97.6
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.5	2.3	3.0	2.4
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.2	4.1	3.5	2.8
Conectividad Multirab (%)	99.7	99.8	100.0	99.3
<b>Llamadas (Localidad; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.4	98.6	98.9	97.2
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.6	2.6	3.0	2.8
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.1	4.0	3.5	2.6
Conectividad Multirab (%)	99.9	99.7	100.0	98.9
<b>Llamadas (Carretera; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	96.6	97.0	96.1	93.9
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.9	2.9	3.6	3.2
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	3.7	3.4	3.0	2.5
Conectividad Multirab (%)	99.3	99.5	99.8	98.5
<b>Llamadas (Ciudad; walk test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	100.0	99.6	99.3	99.2
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.5	1.9	2.9	2.1
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.4	4.4	3.4	3.1
Conectividad Multirab (%)	99.8	99.9	100.0	99.7





# DATOS

*Con el volumen de datos transmitido en constante crecimiento, la conectividad de datos es cada vez más importante. ¿Qué operador en España consigue satisfacer mejor la creciente demanda?*

Las cuatro redes españolas afirman cubrir una gran parte de la población con sus servicios 4G/LTE. Esto incluye a Yoigo, que afirma alcanzar una cobertura LTE del 98 por ciento de la población gracias a su acuerdo de itinerancia con Orange. Ahora la competición continúa en lo que respecta a la red 5G, mostrando una notable competencia entre los cuatro operadores de red para liderar esta nueva tecnología de red móvil.

El despliegue comercial del 5G en España ha llegado tan lejos que asumimos este estándar como un hecho constatado en las pruebas de datos del umlaut connect Mobile Benchmark de este año en España. Así pues, los teléfonos inteligentes Samsung S21+ que llevaban nuestros dos coches y equipo de pruebas de a pie estaban configurados en 5G como red preferida; siempre que esta tecnología esté disponible.

En las zonas del país donde el 5G aún no está disponible, este dispositivo también puede hacer pleno uso de 4 portadoras de datos (4CA), que actualmente ofrecen Movistar, Orange y Vodafone. Es la base técnica de los llamados servicios «4G+», que teóricamente soportan tasas de datos de hasta 1 Gbps.

Las pruebas de umlaut premian el rendimiento, así como la disponibilidad y estabilidad de las redes. Para poder evaluar el rendimiento habitual y las velocidades máximas, hemos considerado dos valores: la velocidad de datos mínima disponible en el 90% de los casos y, además, la velocidad de datos máxima que se supera en el 10% de los casos. Tanto la carga de páginas web como la subida y descarga de archivos impulsan las métricas de velocidad, mientras que la determinación de los índices de éxito y la evaluación de las reproducciones de YouTube se concentran en aspectos de fiabilidad.

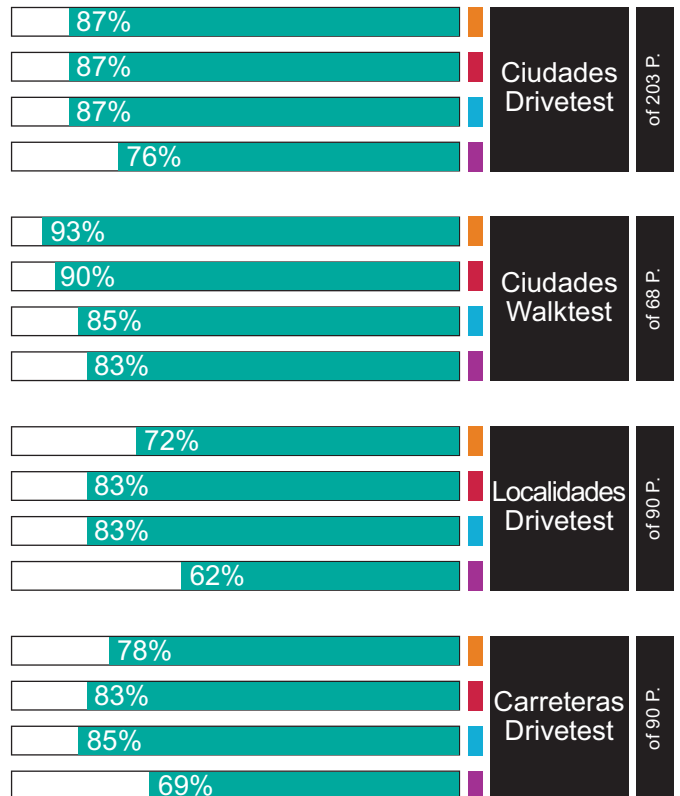


VODAFONE  
OBTIENE LA  
MEJOR PUNTUA-  
CIÓN EN LA  
RED DE DATOS,  
SEGUIDA DE  
CERCA POR  
MOVISTAR.  
ORANGE OCUPA  
EL TERCER  
LUGAR A UNA  
DISTANCIA  
LIGERAMENTE  
MAYOR. YOIGO SE  
SITUA EN CUARTO  
LUGAR.

## Datos

450 of 1000 puntos

- Orange
- Vodafone
- Movistar
- Yoigo



**DRIVE TEST EN CIUDAD**

ORANGE Y VODAFONE Y MOVISTAR

**ORANGE, VODAFONE Y MOVISTAR PUNTÚAN A LA PAR EN LAS PRUEBAS DE DRIVE TEST DE DATOS REALIZADOS EN LAS GRANDES CIUDADES. YOIGO MANTIENE UNA CUARTA POSICIÓN LIGERAMENTE POR DETRÁS DE SUS COMPETIDORES.**

En los drive tests realizados en 18 grandes ciudades españolas, Orange, Vodafone y Movistar alcanzan cada una el 87 por ciento de los puntos alcanzables. En cuanto a la navegación web, Movistar y Vodafone están a la par. En las pruebas de descarga de datos, Orange está ligeramente por delante, mientras que Vodafone obtiene las mejores subidas de datos. En las pruebas de YouTube, Movistar lidera con un margen más claro. Yoigo mantiene unos buenos resultados en los test en la mayoría de las categorías, pero muestra algunas oportunidades claras de mejora en los test de YouTube.

**ORANGE SE ADELANTA A VODAFONE EN LAS PRUEBAS DE DATOS EN GRANDES CIUDADES, MOVISTAR EN EL TERCER PUESTO Y YOIGO LE SIGUE A POCA DISTANCIA EN EL CUARTO.**

En general, en los resultados de Walk Test realizados en Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, Sevilla, Valencia y Zaragoza, Orange se sitúa a la cabeza. En algunas de las pruebas, como la de navegación web o la de descarga y subida de archivos, Yoigo compite incluso con Vodafone por el segundo puesto, mientras que Movistar se queda ligeramente atrás. En las pruebas de YouTube, sin embargo, Vodafone obtiene la mejor puntuación, seguida por Orange y Movistar, mientras que Yoigo se queda un poco más atrás.

**WALK TEST EN CIUDAD**

ORANGE

Datos (Ciudad; drive test)	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Proporción de éxito (%)	98.6	99.3	99.4	98.2
Duración total de la sesión (s)	1.6	1.6	1.7	1.6
<b>Descarga de datos (10 MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	99.2/3.0	99.9/3.5	99.7/3.2	99.0/2.7
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	12.7/242.8	11.4/179.0	13.5/129.9	13.2/228.6
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	99.6/2.8	100.0/3.0	99.9/3.1	99.3/3.2
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.6/56.4	7.9/48.8	7.0/42.2	6.9/55.6
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	99.5	99.1	99.6	98.8
10% más rápido que (Mbit/s)	462.9	400.1	194.4	455.1
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	98.4/90.7	96.8/84.2	98.3/85.4	96.3/90.2
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	99.0	99.7	98.9	98.8
10% más rápido que (Mbit/s)	83.9	72.7	59.0	87.0
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	98.7/96.1	98.6/95.2	98.5/95.0	97.6/92.4
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.3/2.4	98.3/2.4	99.4/2.4	94.1/2.4
Resolución de video promedio (p)	970	972	973	969
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	97.7/1.7	97.6/1.7	98.5/1.8	92.4/1.7
Resolución de video promedio (p)	1080	1080	1080	1080
<b>Youtube 4K Smartphone</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.7/2.5	98.9/2.6	99.3/2.5	87.7/2.8
Resolución de video promedio (p)	1675	1645	1595	1071

Datos (Ciudad; walk test)	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Proporción de éxito (%)	99.6	99.0	98.0	99.6
Duración total de la sesión (s)	1.4	1.5	1.6	1.6
<b>Descarga de datos (10 MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	99.8/1.9	99.6/2.2	99.6/2.9	99.6/2.0
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	27.7/261.4	22.2/209.4	17.8/144.7	20.7/227.5
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	100.0/1.8	99.8/2.4	99.3/3.1	99.8/2.1
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	16.7/62.0	10.1/59.9	8.8/49.1	12.4/51.7
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	99.6	98.9	99.3	99.6
10% más rápido que (Mbit/s)	518.0	565.1	234.1	484.9
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	99.8/96.9	98.7/93.9	98.6/89.3	99.4/93.4
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	99.8	99.5	99.3	99.0
10% más rápido que (Mbit/s)	96.5	102.0	71.3	86.0
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	99.8/97.6	98.9/96.1	99.4/97.8	99.2/97.9
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	99.6/2.3	99.3/2.4	98.9/2.4	94.6/2.4
Resolución de video promedio (p)	977	970	973	973
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.5/1.5	98.1/1.7	96.4/1.7	94.5/1.7
Resolución de video promedio (p)	1080	1080	1080	1080
<b>Youtube 4K Smartphone</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	94.3/2.9	99.3/2.8	98.5/2.4	87.2/2.5
Resolución de video promedio (p)	1739	1686	1617	1089





**DRIVE TEST EN PUEBLOS**

VODAFONE Y MOVISTAR

**DRIVE TEST EN CARRETERA**

MOVISTAR

**VODAFONE Y MOVISTAR SE SITUAN A LA PAR EN LAS PRUEBAS DE DATOS DE DRIVE TEST EN LOCALIDADES PEQUEÑAS, CON ORANGE EN TERCERA POSICION Y YOIGO LIGERAMENTE DISTANCIADO**

En los drive tests de datos que nuestros coches de medición realizaron en 26 pequeñas localidades españolas, Vodafone y Movistar se sitúan a la par y en cabeza, demostrando buenos resultados en todas las categorías. Orange muestra cierto margen de mejora, especialmente en las pruebas de navegación web y descarga de datos, mientras que Yoigo ocupa el último lugar en todas las aplicaciones consideradas.

**MOVISTAR A LA CABEZA EN LAS CARRETERAS, SEGUIDO DE CERCA POR VODAFONE Y ORANGE**

Movistar muestra los mejores resultados en carreteras entre ciudades. Vodafone le sigue de cerca, y Orange un poco más atrás. Mientras que los tres operadores obtienen una buena puntuación en términos de navegación web, Orange muestra cierto margen de mejora en las pruebas de descarga y subida de archivos, así como en los test de YouTube. Yoigo ocupa el cuarto lugar en todas las aplicaciones probadas pero, en general, obtiene una puntuación algo mayor en las carreteras que en los pueblos más pequeños.

Datos (Localidad; drive test)	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Proporción de éxito (%)	96.9	99.1	99.0	97.2
Duración total de la sesión (s)	2.0	1.7	1.9	2.2
<b>Descarga de datos (10 MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	97.6/7.2	99.8/4.7	99.6/3.9	98.0/15.1
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	4.7/94.1	8.4/87.9	10.6/107.9	1.8/66.9
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	99.7/4.6	99.6/3.4	99.7/4.3	99.2/8.8
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	4.5/41.1	6.2/38.9	5.5/37.2	2.2/22.7
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	98.9	99.2	99.4	98.9
10% más rápido que (Mbit/s)	121.5	107.5	150.1	135.4
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	93.5/70.9	95.1/76.2	97.4/82.1	91.1/49.6
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	98.1	99.1	98.9	96.9
10% más rápido que (Mbit/s)	56.2	51.8	49.1	25.2
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	98.2/90.7	98.4/92.5	97.9/91.4	95.4/80.5
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	97.9/2.7	98.8/2.5	99.5/2.6	95.2/2.8
Resolución de vídeo promedio (p)	951	970	973	952
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	95.1/2.1	98.0/1.7	97.4/2.0	93.4/2.2
Resolución de vídeo promedio (p)	1080	1080	1080	1080
<b>Youtube 4K Smartphone</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	97.3/2.8	97.3/2.7	98.5/2.6	94.8/3.0
Resolución de vídeo promedio (p)	1435	1558	1550	1085

Datos (Carretera; drive test)	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Proporción de éxito (%)	97.2	98.6	98.7	96.4
Duración total de la sesión (s)	2.1	1.8	1.9	2.2
<b>Descarga de datos (10 MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	98.8/7.8	99.4/5.4	99.5/4.6	98.3/9.1
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	4.8/74.4	6.9/77.6	8.5/98.2	3.9/59.8
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito/duración media de la sesión(%/s)	99.0/6.8	99.3/5.4	99.4/5.6	98.4/7.4
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	2.7/31.4	3.7/31.7	3.5/35.3	2.4/23.0
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	98.3	98.8	99.0	97.6
10% más rápido que (Mbit/s)	93.0	93.7	128.0	73.2
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	91.8/60.4	93.1/67.9	95.9/74.9	89.4/54.9
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Proporción de éxito (%)	97.2	98.0	98.1	94.9
10% más rápido que (Mbit/s)	40.5	40.0	44.9	26.9
Velocidad > 5Mbit/s / 20Mbit/s (%)	94.3/81.7	95.4/86.5	93.9/84.1	92.1/76.1
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	96.2/2.8	96.9/2.6	98.4/2.6	92.4/2.8
Resolución de vídeo promedio (p)	958	968	967	952
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	95.7/2.1	95.6/1.9	96.6/1.9	89.1/2.2
Resolución de vídeo promedio (p)	1080	1079	1080	1080
<b>Youtube 4K Smartphone</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	95.3/2.9	97.2/2.8	98.8/2.6	91.8/2.6
Resolución de vídeo promedio (p)	1349	1467	1478	1066



## CLAROS AVANCES EN EL DESPLIEGUE DE 5G EN ESPAÑA

Actualmente, el despliegue de la red 5G es muy amplio en comparación con la última edición de umlaut connect Mobile Benchmark que se hizo en España. Observamos una fuerte penetración del 5G sobre todo en las grandes ciudades, donde Orange —y debido a su acuerdo de roaming, también Yoigo— alcanzan una cuota de nuestras muestras de drive test y walk test con 5G cercana o incluso superior al 80%. Nuestras observaciones muestran que Movistar sigue dependiendo en mayor medida del 5G DSS (Dynamic Spectrum Sharing), que distribuye el espectro disponible entre 4G y 5G en función de la demanda actual. Orange, junto con Yoigo, utiliza esta técnica más en las carreteras y en las localidades más pequeñas. En las ciudades más grandes, vemos una mayor proporción de muestras con 5G NR (New Radio), la variante de 5G que ya no comparte su interfaz de radio con 4G. En la última subasta de espectro para el mercado español, Orange y Telefónica/Movistar lograron obtener espectro adicional para el 5G en los 3,5 GHz. De este modo, Orange dispone ahora de 110 MHz de espectro en la banda de 3,5 GHz, Movistar de 100 MHz, Vodafone de 90 MHz y Yoigo de 80 MHz. En la banda de 700 MHz, Orange, Vodafone y Movistar tienen 20 MHz cada una, mientras que Yoigo no tiene ninguna participación en esta parte del espectro relevante para el 5G.

## 5G

## DIFERENTES PUNTOS FUERTES EN FUNCIÓN DEL ENFOQUE GEOGRÁFICO

Como ejemplo representativo, a continuación vemos los resultados de las muestras con 5G en las pruebas de descarga de 7 segundos. Esta métrica muestra que cada operador español logra altos porcentajes de éxito allí donde el 5G ya está disponible en sus redes. En cuanto a las velocidades de datos, Orange y Vodafone mantienen una carrera a la par en las ciudades más grandes, mientras que Movistar muestra algunos avances en las localidades más pequeñas. Las tasas más altas de velocidad fueron registradas por Vodafone, en aquellas carreteras donde la operadora ofrecía su servicio de 5G, no obstante Orange fue la que mayor muestras de 5G demostró tener en carreteras. Debido a su acuerdo de roaming con Orange, también Yoigo muestra una convincente cuota de 5G en las ciudades y localidades, así como en las carreteras visitadas por nuestros equipos de prueba.

Tasas de descarga de datos en 7s	Orange				Vodafone				Movistar				Yoigo			
Muestras con 5G	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)
Ciudades – Drivetest	74.4%	99.6%	281.3	511.4	47.1%	99.9%	262.0	519.8	12.8%	100.0%	235.7	396.6	67.1%	99.5%	119.0	385.1
Ciudades – Walktest	81.8%	100.0%	328.2	546.8	66.4%	99.5%	342.6	629.4	9.4%	96.3%	309.4	427.1	76.8%	99.5%	205.7	460.8
Otras localidades – Drivetest	7.5%	100.0%	152.9	465.1	1.2%	100.0%	71.6	126.5	5.5%	100.0%	208.7	326.3	11.4%	97.7%	104.6	206.3
Carreteras – Drivetest	3.0%	100.0%	50.8	95.6	0.3%	100.0%	153.8	220.7	0.6%	100.0%	57.8	86.0	3.9%	100.0%	23.3	85.5
Muestras con 5G-DSS	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Ratio de éxito	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)
Ciudades – Drivetest	11.9%	99.6%	58.6	122.1	–	–	–	–	25.6%	99.3%	69.8	143.9	10.8%	98.6%	25.1	78.7
Ciudades – Walktest	8.2%	97.7%	64.8	105.0	–	–	–	–	31.2%	100.0%	92.2	172.0	6.8%	100.0%	7.2	6.9
Otras localidades – Drivetest	34.8%	98.1%	57.8	141.6	–	–	–	–	26.1%	100.0%	66.5	149.2	25.9%	99.5%	8.0	6.9
Carreteras – Drivetest	20.3%	96.7%	53.4	101.0	–	–	–	–	15.0%	100.0%	68.1	165.6	13.6%	95.8%	6.3	6.9



## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE DATOS

Orange (y Yoigo) muestran los mayores despliegues de 5G. Los cuatro operadores ya utilizan 5G NR sobre todo en las ciudades, y Movistar sigue mostrando una mayor cuota de 5G DSS. Movistar muestra la mayor fiabilidad de datos en los escenarios de drive test, mientras que Orange lidera los resultados en walk test. Vodafone ocupa el segundo lugar en ambos escenarios con una muy buena fiabilidad. Orange ofrece el mejor rendimiento de descarga en las ciudades, mientras que Movistar lidera en otras localidades y en las carreteras. Vodafone muestra los mejores resultados en subida de datos en Drive Test, mientras que ocupa el segundo lugar, por detrás de Orange, en los walk tests realizados en las ciudades más grandes. Yoigo ocupa el cuarto lugar, mostrando margen de mejora, sobre todo, en términos de rendimiento de datos en otras localidades.



# CROWD

422.923 usuarios en España han contribuido con alrededor de 1.300 millones de muestras de medición entre principios de septiembre de 2021 y mediados de febrero de 2022. Hemos realizado un análisis exhaustivo de este amplio conjunto de datos, utilizando una metodología aún más refinada en comparación con años anteriores.

Mientras que los drive tests y walk tests, que determinan el rendimiento de la red con métodos tradicionales, existen desde hace más de dos décadas, el crowdsourcing puede añadir dimensiones importantes como la hora, la geografía o la variedad de dispositivos y planes de tarifas, siempre que se haga de manera correcta. En la página 14 se describe detalladamente nuestra metodología de crowdsourcing. Un total de 422.923 usuarios españoles de telefonía móvil ha proporcionado muestras relevantes para nuestros datos de crowdsourcing. El área de prueba de nuestro crowdsourcing representa el 99,4% de la superficie construida de España y el 99,5% de la población del país.

## COBERTURA

### ORANGE Y MOVISTAR

#### MOVISTAR Y ORANGE LIDERA EL MERCADO EN LA MÉTRICA DE COBERTURA. VODAFONE Y YOIGO LES SIGUEN A DISTANCIAS MÁS MARCADAS.

En cuanto al Alcance de la Cobertura (la cobertura 3G, 4G o 5G registrada en relación con la suma global de todas las áreas de cobertura) y el Tiempo en Banda Ancha (la frecuencia con la que un usuario medio tuvo recepción de 4G o 5G), Movistar está a la cabeza. Orange ofrece la mejor Calidad de Cobertura (la relación entre todas las áreas de evaluación y la «huella común»), seguida de cerca por Vodafone en esta valoración. La experiencia de los clientes de Yoigo en terminos de cobertura es similar a la de sus competidores, pudiendo beneficiarse de la ampliación de cobertura de red en roaming que les ofrece Orange y Telefónica. El indicador Alcance de Cobertura, refleja el nivel actual de despliegue de la red propia de este operador y no tiene en cuenta la ampliación de la cobertura lograda con el roaming. En cambio, Calidad de Cobertura y Tiempo en Banda Ancha sí reflejan la combinación de ambas, red propia y roaming.

MOVISTAR SE SITÚA A LA CABEZA EN LA CATEGORÍA DE CROWD. ORANGE Y VODAFONE LE SIGUEN A LA PAR. YOIGO OCUPA EL CUARTO LUGAR A UNA DISTANCIA SUPERIOR.

Operators	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo
<b>Cubertura de banda ancha</b>				
Calidad de Cobertura (%)	93.5	93.2	92.0	89.4
Alcance de cobertura (%)	92.0	88.8	93.1	78.2
Tiempo en banda ancha (%)	95.0	94.7	96.3	94.8
<b>DL velocidad</b>				
Clase básica de internet (%)	94.0	94.3	95.0	93.9
Clase de video HD (%)	78.5	78.1	79.2	76.6
Clase de video UHD (%)	19.4	20.8	21.8	16.9
<b>Latencia</b>				
Clase de juego(%)	62.5	64.2	75.0	48.5
Clase de voz OTT (%)	96.7	97.3	98.3	95.6



## VELOCIDADES DE DESCARGA

MOVISTAR

**MOVISTAR OCUPA EL PRIMER LUGAR EN CADA UNA DE LAS CATEGORÍAS DE VELOCIDADES DE DESCARGA. VODAFONE OCUPA EL SEGUNDO LUGAR Y ORANGE EL TERCERO, ESTANDO AMBOS MUY CERCA.**

En nuestra evaluación de crowd de las velocidades de descarga, Movistar lidera en todas las clases de velocidad.

En la subcategoría de Clase básica de Internet, Movistar presenta el 95,0 por ciento de las muestras analizadas (con rendimientos superiores a 2 Mbps). Vodafone ocupa el segundo lugar con un 94,3%, seguido de cerca por Orange con un 94,0% y Yoigo con un 93,9%.

En «Clase de vídeo HD» (por encima de 5 Mbps), Movistar se sitúa a la cabeza con el 79,2 por ciento de las muestras que cumplen este requisito, seguido de Orange con el 78,5 por ciento, Vodafone con el 78,1 por ciento y Yoigo con el 76,6 por ciento.

En la subcategoría más exigente, «Clase de vídeo UHD», Movistar lidera con un 21,8 por ciento, seguida de cerca por Vodafone con un 20,8 por ciento y Orange con un 19,4 por ciento. Yoigo se queda un poco atrás con un 16,9%.

## LATENCIA

MOVISTAR

**MOVISTAR TAMBIÉN ESTÁ POR DELANTE EN LA MÉTRICA DE LATENCIA, SEGUIDO DE VODAFONE, ORANGE Y LUEGO YOIGO**

En nuestras pruebas de latencia, Movistar es el líder en la categoría Voz OTT al disponer del 98,3 por ciento de las muestras por debajo de 100 ms. Le siguen Vodafone, con un 97,3%, y Orange, con un 96,7%. Yoigo no queda muy lejos, con un 95,6%.

Movistar también está a la cabeza en la categoría más exigente de Clase de juego (Gaming), con un 75,0% de las muestras recogidas por debajo del umbral de 50 ms. Vodafone le sigue en segundo lugar con un 64,2% y Orange en el tercero con un 62,5%. Con un 48,5%, Yoigo se queda a una clara distancia.



## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CROWD

En la puntuación basada en crowdsourcing, Movistar lidera el mercado español en cada una de las categorías principales, cobertura, velocidades y latencia. Si nos fijamos en la cobertura, vemos que Orange muestra la mejor calidad de cobertura, seguida de cerca por Vodafone, mientras que Movistar se sitúa a la cabeza en alcance de cobertura y tiempo en banda ancha. En cuanto a las velocidades de descarga, Movistar también ocupa el primer puesto en cada una de las categorías.

Vodafone ocupa el segundo puesto en las categorías Clase básica de Internet y Clase de vídeo UHD, mientras que Orange ocupa el segundo puesto en la Clase de vídeo HD. Movistar también obtiene la mejor puntuación en las métricas de latencia para las clases de Voz y Juego, seguida por Vodafone. Yoigo ocupa el último lugar en todas las evaluaciones de crowdsourcing.



**Ciudades:** Almería, Badajoz, Barcelona (W), Bilbao (W), Gijón, Jerez de la Frontera, León, Logroño, Madrid (W), Málaga (W), Murcia, Sabadell, Santander, Sevilla (W), Valencia (W), Valladolid, Vigo, Zaragoza (W); (W) designa las ciudades con walk test.

**Otras localidades:** Almansa, Almendralejo, Benavente, Betanzos, El Ejido, Estepona, Huesca, Linares, Lorca, Mérida, Mieres, Miranda de Ebro, Motril, Naval Moral de la Mata, Orihuela, Plasencia, Roquetas de Mar, Tárrega, Tudela, Vera, Verín, Vilafranca del Penedès, Villaviciosa, Xàtiva, Zafra, Zamora

# METODOLOGÍA

*La metodología del umlaut connect Mobile Benchmark es el resultado de casi 20 años de pruebas de redes móviles. En la actualidad, las pruebas de red se realizan en más de 120 países. Nuestra metodología ha sido diseñada con detenimiento para evaluar y comparar objetivamente el rendimiento y la calidad del servicio de las redes móviles españolas desde la perspectiva del usuario.*

El umlaut connect Mobile Benchmark España se compone de los resultados de extensas pruebas walk test y drive test de voz y datos y de pruebas, así como de un sofisticado enfoque de crowdsourcing.

## DRIVE TESTS Y WALK TESTS

Los drive tests y los walk tests en España tuvieron lugar entre el 1 y el 24 de febrero de 2022. Todas las muestras se recopilaron durante el día, entre las 8:00 y las 22:00 horas. Las pruebas de redes cubrieron áreas urbanas, áreas metropolitanas exteriores y áreas suburbanas. También se realizaron mediciones en otras localidades y ciudades a lo largo de las carreteras de conexión. Se condujeron dos coches para los drive tests.

Solo las rutas de conexión entre ciudades y otras localidades supusieron en total alrededor de 9.600 kilómetros. Además, los coches recorrieron 3.160 km por las ciudades y 740 km por otras localidades. En total, los vehículos recorrieron unos 13.500 km. La combinación de las zonas de prueba ha sido seleccionada para proporcionar resultados de prueba representativos en toda la población española. Las zonas seleccionadas para la prueba de 2022 abarcan

a 12,27 millones de personas, es decir, aproximadamente el 25,9% de la población española. Las rutas de las pruebas se muestran en la página 1 de este informe, además todas las ciudades y otras localidades visitadas, también se enumeran en el cuadro de arriba.

Los dos coches de prueba estaban equipados con conjuntos de teléfonos inteligentes Samsung Galaxy S21+ para la medición simultánea de los servicios de voz y datos.

## PRUEBAS DE VOZ

Para las pruebas de voz se utilizó un teléfono inteligente por operador en cada coche, realizando llamadas de un coche a otro («de móvil a móvil»). El equipo de pruebas a pie también llevaba un teléfono inteligente por operador para las pruebas de voz. En este caso, los teléfonos inteligentes llamaban a otro teléfono móvil en un punto fijo. La calidad de audio de las muestras de voz transmitidas se evaluó empleando un algoritmo de banda ancha llamado POLQA, con capacidad de voz HD y aprobado por la UIT. Todos los teléfonos inteligentes utilizados en las pruebas de voz estaban configurados en modo «5G preferido». Además, se ajustaron a «VoLTE preferido». Dado que la voz sobre

5G aún no está soportada por las redes 5G actuales, esto significa que los dispositivos pasaban de 5G a 4G para establecer llamadas de voz.

En la evaluación de los tiempos de establecimiento de llamadas también hemos considerado el valor conocido como P90. Estos valores especifican el umbral de una distribución estadística, por debajo del cual se sitúa el 90 por ciento de los valores recogidos. Para la calidad de la voz, publicamos el valor P10 (el 10% de los valores son inferiores al umbral especificado), porque en este caso los valores más altos son mejores.

Para tener en cuenta las situaciones de uso típicas de un teléfono inteligente durante las llamadas de voz, se generó un tráfico de datos subyacente de forma controlada por medio de una inyección de datos (descargas HTTP). En el proceso, también registramos la conectividad MultiRAB —el uso de varios «Radio Access Bearers» (portadoras de acceso de radio) para las conexiones de datos en segundo plano.

Las puntuaciones de la voz representan el 30 por ciento de los resultados totales.

## PRUEBAS DE DATOS

El rendimiento de los datos se midió utilizando cuatro Galaxy S21+ más en cada coche y en las mochilas del equipo de walk test: un teléfono inteligente por operador. Su tecnología de acceso por radio también se ajustó al modo 5G preferido. Para las pruebas web, se accedió a páginas web conforme a la clasificación Alexa, ampliamente reconocida. Además, se utilizó la página web de prueba estática «Kepler» especificada por el ETSI (European Telecommunications Standards Institute).

Para probar el rendimiento del servicio de datos, se transfirieron archivos de 10 MB para la



Cada vehículo de drive test llevaba ocho teléfonos inteligentes para realizar las pruebas de voz y datos.



Un sistema de control especial supervisa los teléfonos inteligentes y registra los valores de medición que recogen.



Los equipos de walk test utilizaron carros en los que los teléfonos inteligentes eran alimentados por potentes baterías recargables.

descarga y de 5 MB para la subida desde o hacia un servidor de prueba situado en la nube. Además, se midió el rendimiento máximo de los datos en las direcciones de subida y bajada evaluando el volumen de datos que se transfirieron en un período de tiempo de siete segundos.

Las mediciones de YouTube tienen en cuenta la «resolución adaptativa» de la plataforma de vídeo: YouTube adapta dinámicamente la resolución reproducida al ancho de banda disponible. Por tanto, la clasificación tiene en cuenta la resolución media de la imagen o el número de líneas de los vídeos. Además, la clasificación de los vídeos se basa en la tasa de éxito, el tiempo hasta el inicio de la reproducción y la proporción de reproducciones de vídeo que se han realizado sin interrupción.

Todas las pruebas se realizaron empleando el plan de telefonía móvil de mayor rendimiento de cada operadora. Las puntuaciones de los datos representan el 45% de los resultados totales.

### CROWDSOURCING

Además, umlaut realizó análisis de las redes españolas basados en crowdsourcing, que contribuyen en un 25 por ciento del resultado final. Se basan en los datos recogidos entre la semana número 35 (principios de septiembre) de 2021 y la semana número 6 (mediados de febrero) de 2022.

En el proceso, se evaluaron un total de 1.264 millones de muestras de más de 422.923 usuarios. El área de España cubierta por estos análisis de crowdsourcing tiene aproximadamente 324.695 km cuadrados y cubre 99,4% de las áreas construidas del país, lo que corresponde a aproximadamente el 99,5% de la población.

Para la recopilación de datos de crowdsourcing, umlaut ha integrado un proceso de diagnóstico en segundo plano en más de 1.000 aplicaciones Android. Si una de estas aplicaciones se instala en el teléfono del usuario final y este autoriza el análisis en segundo plano, la recopilación de datos tiene lugar las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año. Se generan informes cada hora y se envían diariamente a los servidores de la nube de umlaut. Estos informes solo ocupan un pequeño número de bytes por mensaje y no incluyen datos personales del usuario.

Esta tecnología única de crowdsourcing permite a umlaut recoger datos de la experiencia en el mundo real en cualquier momento y lugar en el que los clientes utilicen sus teléfonos inteligentes.

### COBERTURA DE LA RED

Para evaluar el «Alcance de la Cobertura», la zona de pruebas se divide en una cuadrícula de 2x2 km («áreas de evaluación» o AEs para abreviar). Para que una AE se tenga en cuenta en el análisis, debe haber un número mínimo de usuarios y de valores de medición disponibles.

Para la evaluación, umlaut otorga un punto por AE si la red considerada ofrece cobertura 3G. Se conceden tres puntos si se provee cobertura 4G o 5G en el AE. El número de puntos conseguidos de esta manera se divide entonces por el número total de puntos que se pueden conseguir (tres puntos por AE en la «huella común», es decir, la zona del país cubierta por todos los operadores evaluados).

Además, nos fijamos en la «Calidad de la Cobertura». Establece el porcentaje de AEs en los que un usuario tuvo cobertura 4G o 5G en relación a todos los AEs de la huella común.

Un tercer KPI para la calidad de la banda ancha es el «Tiempo en banda ancha». Nos indica la frecuencia con la que un usuario individual tuvo recepción de 4G o 5G en el periodo considerado, independientemente de los AE en los que se registraron las muestras. Para ello, umlaut establece las muestras que presentan cobertura 4G/5G en relación con el número total de todas las muestras. Importante: Los valores porcentuales determinados y publicados para los tres parámetros reflejan los respectivos grados de cumplimiento. No corresponden al porcentaje de cobertura móvil 4G/5G en una zona o en relación con la población total.

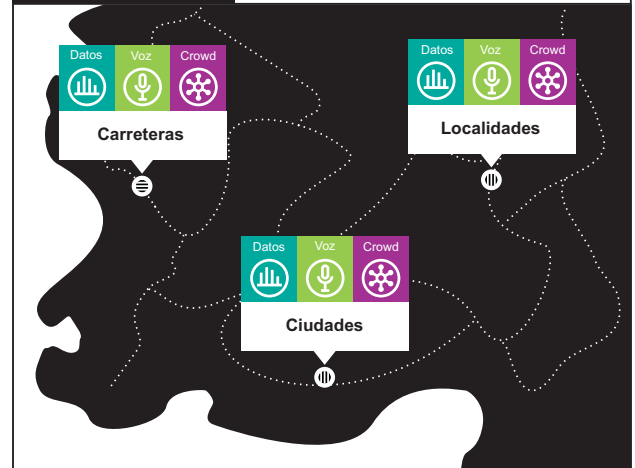
### VELOCIDAD DE DATOS Y LATENCIAS

Las velocidades de datos medidas se incluyen en la puntuación

## Drivetest

## Walktest

## Crowd



## Score Breakdown

Ciudades — Drivetest	<b>338</b>
Ciudades — Walktest	<b>112</b>
Localidades — Drivetest	<b>150</b>
Carreteras — Drivetest	<b>150</b>
Crowdsourcing	<b>250</b>

de crowdsourcing al 30% y las latencias al 20%. El análisis de estos parámetros también se lleva a cabo independientemente de las AE y, por lo tanto, se centra en la experiencia de cada usuario individual. Las muestras que se registraron a través de WiFi o en modo avión, por ejemplo, se filtran del análisis posterior.

Para tener en cuenta el hecho de que muchas tarifas de telefonía móvil limitan la velocidad de datos, umlaut ha definido tres clases de velocidad que corresponden a aplicaciones particulares: «Clase básica de Internet» requiere un mínimo de 2 Mbps, «Clase de vídeo HD» requiere 5 Mbps y «Clase de vídeo UHD» requiere 20 Mbps. Para que una muestra cuente como válida, es necesario que se haya transmitido una cantidad mínima de datos en un período de 15 minutos.

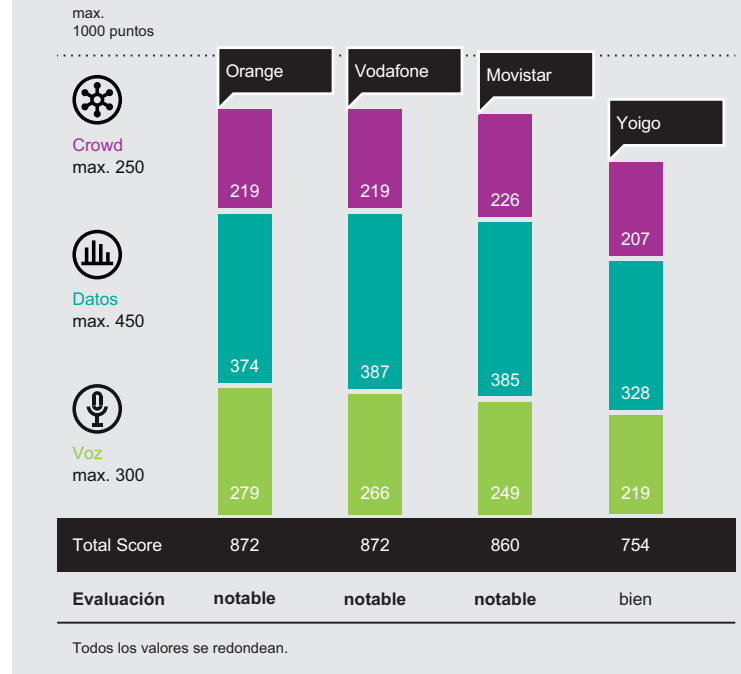
Del mismo modo, la latencia de los paquetes de datos también se asigna a una clase relacionada con la aplicaciones particulares: Los tiempos de ida y vuelta de hasta 100 ms son suficientes para los «servicios de voz OTT», menos de 50 ms sirven como muestra para «Juego» (Gaming).

En la evaluación, umlaut asigna las velocidades y latencias determinadas en las muestras a una de estas clases. «Clase básica de Internet» representa entonces el 55% de la puntuación de la velocidad de datos, «Clase de vídeo HD» el 33,8% y «Clase de vídeo UHD» el 11,3%. Los servicios de «voz OTT» representan el 55% de la puntuación de latencia y Juego representa el 45%.

# CONCLUSIÓN

Orange y Vodafone se sitúan a la par y, así, ambos ganan juntos el umlaur connect Mobile Benchmark en España. Mientras que Orange es nombrado como «El mejor de la prueba» por primera vez, Vodafone consigue la victoria por séptima vez consecutiva. Orange obtiene la mejor puntuación en la categoría de Voz, mientras que Vodafone lidera las pruebas de Datos. Movistar también obtiene la calificación de notable y la puntuación más alta en crowdsourcing. Yoigo ocupa el cuarto lugar con la calificación de bien.

El umlaur connect Mobile Benchmark 2022 en España tiene dos ganadores igual de fuertes: Orange y Vodafone obtienen, en general, la misma puntuación, por lo que ambas comparten el galardón de «El mejor de la prueba». Orange está a la cabeza en la categoría de Voz, Vodafone obtiene la mejor puntuación en la categoría de Datos, y ambas están a la par en la evaluación de crowdsourcing. En comparación con nuestro anterior análisis comparativo en España, que se llevó a cabo a finales de 2020, Orange ha dado un gran salto adelante y ha mejorado su resultado en 27 puntos. Orange también muestra los mayores despliegues de 5G según nuestras pruebas, que también pone a disposición de Yoigo gracias a su acuerdo de roaming. Movistar ocupa el tercer lugar, con una puntuación solo ligeramente inferior a la de Vodafone y por delante de Orange en la categoría de Datos. Además, Movistar consigue la puntuación más alta en la evaluación de crowdsourcing. La distancia con respecto al dúo en cabeza se debe a la pérdida de valiosos puntos en la categoría de Voz. Yoigo ocupa el cuarto lugar con un buen resultado general y, sobre todo, con buenos resultados en las evaluaciones individuales. En comparación con nuestra anterior referencia, este operador consiguió mejorar su puntuación global en 19 puntos.



Resultados generales	Orange	Vodafone	Movistar	Yoigo	
<b>Voz</b> max. 300.00 P.	279	266	249	219	
Ciudad (Drivetest)	135.00	94%	90%	86%	75%
Ciudad (Walktest)	45.00	99%	96%	87%	88%
Localidad (Drivetest)	60.00	95%	87%	85%	68%
Carretera (Drivetest)	60.00	85%	81%	72%	62%
<b>Datos</b> max. 450.00 P.	374	387	385	328	
Ciudad (Drivetest)	203.00	87%	87%	87%	76%
Ciudad (Walktest)	67.00	93%	90%	85%	83%
Localidad (Drivetest)	90.00	72%	83%	83%	62%
Carretera (Drivetest)	90.00	78%	83%	85%	69%
<b>Crowd</b> max. 250.00 P.	219	219	226	207	
Crowd	250.00	88%	88%	90%	83%
<b>Connect Rating</b> max. 1000 P.	872	872	860	754	

Los porcentajes y puntuaciones han sido redondeados a valores enteros. Para el cálculo total de puntos usamos valores exactos y no redondeados.

**BEST IN TEST**  
ORANGE  
3/2022  
MOBILE BENCHMARK SPAIN  
www.connect-testlab.com  
4 operadores probados, 2 ganadores



1

Con una mejora significativa respecto a sus resultados anteriores, Orange se abrió camino hasta la cima, ganando nuestro análisis comparativo por primera vez. Orange lidera en la categoría de Voz y puntúa fuertemente también en las evaluaciones de Datos y Crowd. En términos de despliegue de 5G, Orange está a la cabeza, según nuestros drive tests y walk tests.

**BEST IN TEST**  
VODAFONE  
3/2022  
MOBILE BENCHMARK SPAIN  
www.connect-testlab.com  
4 operadores probados, 2 ganadores



2

Por séptima vez consecutiva, Vodafone es el ganador de nuestro Mobile Benchmark en España. El operador obtiene la mejor puntuación en la categoría de Datos y también es fuerte en Voz y en la evaluación de crowdsourcing. Vodafone también muestra altas tasas de datos y una velocidades ya fuerte con 5G en las ciudades españolas más grandes.

3



La marca de Telefónica muestra también un muy buen resultado y es particularmente convincente en términos de rendimiento de datos en las ciudades más pequeñas y en las carreteras. También lidera nuestra evaluación de crowdsourcing. Su despliegue de 5G sigue basándose en gran medida en DSS, pero muestra una buena disponibilidad con esta tecnología en nuestras pruebas.

4



El operador más pequeño de España ocupa el cuarto lugar, obteniendo la calificación global de «bien». En comparación con sus resultados de nuestro anterior análisis comparativo, Yoigo ha mejorado en 19 puntos. Muestra unos resultados bastante convincentes y, gracias a su acuerdo de roaming con Orange, también una buena cobertura 5G en nuestros drive tests y walk tests.