

# El Mobile Network Test 2024 en España

Por novena vez, umlaut y connect nos hemos juntado para realizar una evaluación exhaustiva de las redes móviles españolas. Los resultados muestran dos operadoras en el primer puesto, un subcampeón con la mayor mejora en comparación con los resultados del año anterior en el tercer puesto, y en el segundo puesto una operadora con unos resultados que solo difieren de los ganadores en dos puntos.

La metodología cuidadosamente diseñada de nuestro Mobile Network Test 2024 en España representa un enfoque holístico de la evaluación comparativa de redes. Incluye pruebas de conducción y a pie, con mediciones detalladas de voz y datos en circunstancias controladas, combinadas con una sofisticada metodología de crowdsourcing o colaboración abierta distribuida.

Las pruebas de conducción y paseo permiten evaluar las capacidades máximas de las redes. La metodología de crowdsourcing proporciona información detallada sobre la cobertura global y el rendimiento de los servicios de voz, datos y 5G, así como sobre las velocidades y latencias reales de descarga y carga de los usuarios. Hemos sopesado minuciosamente estos componentes para ofrecer una evaluación realista y concluyente del verdadero potencial y rendimiento de las redes valoradas.



## Alcance

El Mobile Network Test de umlaut connect 2024 en España consiste en pruebas de conducción y pruebas a pie realizadas del 20 de enero al 6 de febrero de 2024. Cuatro coches de prueba recorrieron juntos un total de 11 490 kilómetros, visitando 20 ciudades y 23 pueblos. Además, un equipo de prueba a pie visitó siete ciudades. En las zonas de ensayo viven 12,77 millones de personas, es decir, aproximadamente el 27 % de la población total española. Además, en la puntuación se incluyen los resultados de amplios análisis de crowdsourcing, que abarcan 24 semanas desde mediados de agosto de 2023 (semana 34) hasta principios de febrero de 2024 (semana 5). Nuestra metodología detallada se describe en las páginas 10/11.

### DATOS SOBRE LA PRUEBA DE CONDUCCIÓN Y LA PRUEBA A PIE



### DATOS SOBRE CROWDSOURCING



## Las operadoras de telefonía móvil españolas



**Movistar** es la marca que la empresa española de telecomunicaciones Telefónica utiliza para la red móvil en el mercado nacional. Telefónica S. A. es una de las mayores empresas de telecomunicaciones del mundo. La empresa opera redes en 12 países y está presente en 38. Contaba con más de 103 600 empleados y alcanzó unos ingresos mundiales de casi 40 000 millones de euros en el ejercicio fiscal 2023. Aunque la empresa introdujo la marca Movistar en los países latinoamericanos en 2005, lleva activa en España desde el lanzamiento de los servicios GSM en 1995. En la actualidad, Movistar es la mayor operadora de telefonía móvil de España, con unos 22 millones de abonados. Ofrece GSM, UMTS/3G, LTE y 5G. Movistar soporta la agregación de portadoras 4G+ con velocidades máximas de hasta 1 Gbps. La operadora afirma dar cobertura 4G a más del 98 por ciento de la población española. Tras haber lanzado el 5G en 2020, Movistar asegura que el 5G cubre a más del 83 por ciento de la población de España.

**Orange España** es la marca de la red móvil de France Telecom en España. Lleva operando con este nombre desde 2006. Anteriormente, la red se conocía como «Amena», una marca que sigue disponible en la cartera de Orange España como oferta de bajo coste solo disponible a través de Internet. Además, la red da servicio a una serie de operadoras móviles virtuales como Día Móvil, Happy Móvil, Pepephone, Simyo y otros. En el momento de redactar este artículo, Orange preparaba una fusión con Más Móvil/ Yoigo, sin embargo, no había entrado en vigor durante nuestras pruebas. Con unos 16,2 millones de clientes, Orange es actualmente la segunda operadora española de telefonía móvil. En el ejercicio fiscal 2023, Orange España registró unos ingresos de 4.500 millones de euros, lo que supuso aproximadamente el 9,8 por ciento de los ingresos totales del Grupo Orange. Orange España ha implementado 2G/GSM, 3G/UMTS, 4G/LTE y 5G. La operadora afirma que la red 4G llega a más del 99 % de la población española. Orange también informa de que llegará a más del 80 por ciento de la población española con su servicio 5G.



**Vodafone España** está presente en el mercado español de las comunicaciones móviles desde el año 2000. Posteriormente, el grupo británico Vodafone adquirió Airtel Móviles, que operaba en España desde 1994. Con unos 13,5 millones de abonados, Vodafone es la tercera operadora de telefonía móvil en España. En el ejercicio fiscal 2023, Vodafone España alcanzó unos ingresos de 3.900 millones de euros, lo que supone una contribución de alrededor del 8,5 por ciento a los resultados financieros de todo el Grupo Vodafone. Vodafone España ha anunciado que venderá sus activos y la marca a Zegona Communications plc en 2024. Sin embargo, esta venta no se produjo antes de la publicación de este informe. La red móvil de Vodafone en España ofrece GSM, UMTS/3G, LTE y 5G. La red 4G de Vodafone en España soporta la agregación de portadoras LTE 4 (4CA o «4G+») con velocidades máximas de 1 Gbps. Vodafone España afirma llegar aproximadamente al 98 % de la población española. La operadora fue la primera en lanzar el 5G en España y ahora afirma llegar a cerca del 56 % de la población española con el servicio 5G.



**Yoigo** ha sido la última operadora móvil en entrar en el mercado español. Fundada en 2000 con el nombre de Xfera, la empresa empezó a operar en 2006, ofreciendo solo una red UMTS/3G a 2100 MHz. En ese momento, la empresa sueca de telecomunicaciones TeliaSonera adquirió la mayoría de las acciones y rebautizó la red como «Yoigo». En junio de 2016, el antiguo OMV Más Móvil compró la empresa. En el ejercicio fiscal 2023, Más Móvil registró unos ingresos de 2.200 millones de euros. Las últimas cifras que manejan son 12,4 millones de clientes de móvil (prepago y postpago). Desde enero de 2017, los clientes de Yoigo pueden utilizar el roaming de las redes 2G, 3G y 4G de Orange en localidades sin cobertura Yoigo. Observación: la metodología de umlaut dispone de algoritmos que reconocen las situaciones en las que los teléfonos de medición utilizan los mismos recursos de radio para Orange y Yoigo y trata estos casos en consecuencia. Yoigo opera redes 3G, 4G y 5G propias. Gracias a sus acuerdos de itinerancia, la operadora afirma tener una cobertura LTE de aproximadamente el 99 % de la población española. Yoigo asegura llegar al 77 % de la población con 5G gracias a la combinación de su propia infraestructura y el acuerdo con Orange.

## Resumen de resultados



En la prueba de redes móviles de este año de umlaut connect en España, Orange comparte el primer puesto con Vodafone. La operadora logra esta victoria con unos resultados muy sólidos en las tres categorías, Voz, Datos y Crowdsourcing. Orange consiguió mejorar su puntuación en 26 puntos en comparación con el resultado del año pasado. En nuestra evaluación 5G, Orange muestra la mayor cuota de muestras 5G en las ciudades y en las carreteras.



En una carrera global muy reñida, Vodafone comparte este año el primer puesto con Orange. La operadora logra esta posición al mostrar los mejores resultados en Voz y también muy buenas puntuaciones en las categorías de Datos y Crowdsourcing. Además, Vodafone es líder en la categoría de Fiabilidad. En comparación con la prueba del año anterior, Vodafone consiguió mejorar su puntuación en 29 puntos. En cuanto al 5G, se aprecian claros avances en el despliegue en todo el país.



Movistar también logra un muy buen resultado y se sitúa a solo dos puntos de las dos operadoras ganadoras. La operadora obtiene las puntuaciones más altas de la prueba de este año en las categorías de Datos y Crowdsourcing. En comparación con el año anterior, Movistar ha mejorado 20 puntos. En nuestra evaluación de 5G, esta operadora muestra una cuota de 5G en los pueblos ligeramente superior a la de sus competidores.



El proveedor más pequeño de España obtiene la nota general «bien». Muestra un avance impresionante en comparación con el resultado del año anterior (+34 puntos) y sigue reduciendo así la distancia que le separa de las tres mayores operadoras. Yoigo muestra buenos resultados en las tres categorías, Voz, Datos y Crowdsourcing y también ha avanzado mucho en el despliegue de 5G.



**BEST IN TEST**

**ORANGE**  
2/2024

**MOBILE NETWORK TEST IN SPAIN**  
www.connect-testlab.com

4 operadoras probadas, 2 ganadoras



**BEST IN TEST**

**VODAFONE**  
2/2024

**MOBILE NETWORK TEST IN SPAIN**  
www.connect-testlab.com

4 operadoras probadas, 2 ganadoras

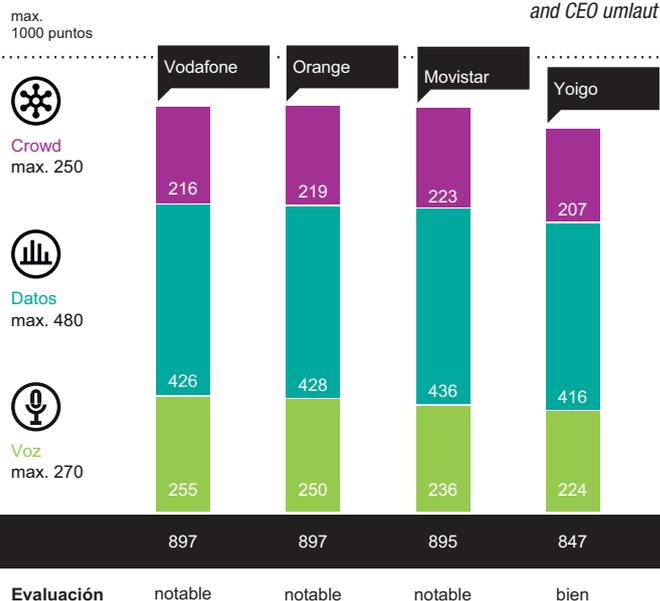
«Vemos los excelentes resultados de todas las operadoras españolas que aumentan sus esfuerzos para ofrecer el máximo rendimiento, ya que todas las candidatas mejoran considerablemente la puntuación con respecto al año anterior. Enhorabuena a los dobles ganadores Orange y Vodafone, con Movistar a solo dos puntos. Yoigo muestra la mayor mejora con respecto al año anterior».



Hakan Ekmen, Global Networks Lead, Comms Industry and CEO umlaut

Resultados generales	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Voz</b> max. 270.00 P.	255	250	236	224
Ciudad (Drivetest)	121.5	96%	95%	89%
Ciudad (Walktest)	40.5	99%	99%	97%
Pueblo (Drivetest)	54.0	91%	87%	85%
Carretera (Drivetest)	54.0	90%	88%	78%
<b>Datos</b> max. 480.00 P.	426	428	436	416
Ciudad (Drivetest)	216.0	91%	92%	89%
Ciudad (Walktest)	72.0	94%	96%	95%
Pueblo (Drivetest)	96.0	83%	81%	79%
Carretera (Drivetest)	96.0	86%	86%	82%
<b>Crowd</b> max. 250.0 P.	216	219	223	207
Crowd	250.0	86%	88%	89%
<b>Connect Rating</b> max. 1000 P.	897	897	895	847

Los porcentajes y puntuaciones han sido redondeados a valores enteros. Para la calculación total de puntos, los valores exactos y no redondeados fueron usados.



Todas las puntuaciones que figuran en este documento están redondeadas.

# El Mobile Network Test 2024 en España

## Voz

Voz 270 of 1000 Points

■ Vodafone  
■ Orange  
■ Movistar  
■ Yoigo

### VODAFONE A LA CABEZA EN VOZ, SEGÚN LAS PRUEBAS DE CONDUCCIÓN EN LAS GRANDES CIUDADES, ORANGE LE SIGUE A CORTA DISTANCIA

En las pruebas de voz realizadas por los coches de pruebas de umlaut mientras conducían por las grandes ciudades españolas, Vodafone obtiene la puntuación más alta, seguida de Orange a una estrecha diferencia de solo un punto porcentual. Movistar y Yoigo se quedan un poco rezagados en este agregado, con una nota muy parecida. Mientras que Movistar muestra el mayor tiempo de establecimiento de llamada, Yoigo tiene cierto margen de mejora en términos de Calidad de Voz.

**CIUDADES DRIVETEST**

---

VODAFONE



**Ciudades Drivetest** of 122 P.

### VODAFONE Y ORANGE EMPATADOS EN PRIMERA POSICIÓN EN LA CATEGORÍA DE VOZ EN PRUEBAS A PIE DE GRANDES CIUDADES, MOVISTAR LES SIGUE A CORTA DISTANCIA Y YOIGO NO MUY LEJOS

En las pruebas a pie, realizadas en Barcelona, Bilbao, Madrid, Murcia, Sevilla, Valencia y Zaragoza, Vodafone y Orange obtuvieron excelentes resultados. Movistar le sigue a corta distancia, y también Yoigo obtiene buenos resultados. Excepto Yoigo, todas las operadoras utilizan en gran medida el potencial de las tecnologías de voz VoLTE (Voice over LTE) y el códec EVS (Enhanced Voice Services). Yoigo utiliza VoLTE, pero aún no EVS.

**CIUDADES WALKTEST**

---

VODAFONE & ORANGE



**Ciudades Walktest** of 40 P.



**Pueblos Drivetest** of 54 P.



**Carreteras Drivetest** of 54 P.

### VODAFONE LIDERA LA CATEGORÍA DE VOZ EN LAS PRUEBAS DE CONDUCCIÓN EN PUEBLOS; ORANGE OCUPA EL SEGUNDO LUGAR Y MOVISTAR EL TERCERO

En las pruebas de voz realizadas por los coches de pruebas de umlaut por 23 pueblos de España (véase el mapa de rutas en la página 1), Vodafone se lleva la palma. Orange ocupa el segundo lugar a cierta distancia, y Movistar el tercero a una distancia de solo dos puntos porcentuales de Orange. Aquí, Yoigo se queda atrás en una brecha más amplia. Sin embargo, los altos niveles generales de éxito y conectividad MultiRAB muestran que los servicios de voz en su mayoría funcionan bien también en las zonas más rurales de España.

**PUEBLOS DRIVETEST**

---

VODAFONE

Operator	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Llamadas (Ciudad; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.5	99.5	98.9	99.2
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.7	1.5	3.0	2.3
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.6	4.2	4.3	3.5
Conectividad Multirab (%)	100.0	100.0	100.0	99.5
<b>Llamadas (Ciudad; walk test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	100.0	100.0	99.9	99.6
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.7	1.4	2.6	2.0
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.7	4.7	4.5	3.8
Conectividad Multirab (%)	100.0	100.0	99.9	100.0
<b>Llamadas (Pueblo; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	98.8	98.3	98.3	97.1
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.7	1.9	3.1	2.6
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.3	4.1	4.2	3.5
Conectividad Multirab (%)	100.0	100.0	99.9	99.4
<b>Llamadas (Carretera; drive test)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	97.9	97.7	95.7	95.1
Hora de establecimiento de llamada P90(s)	1.7	1.9	3.2	2.9
Calidad del habla P10 (MOS-LQO)	4.2	3.9	4.0	3.4
Conectividad Multirab (%)	100.0	100.0	99.8	99.5

### VODAFONE OBTIENE LA MEJOR PUNTUACIÓN EN LAS PRUEBAS DE VOZ EN CARRETERA, ORANGE LE SIGUE A MUY CORTA DISTANCIA

Las pruebas de conducción realizadas en las carreteras españolas son una indicación importante para los conductores que desean realizar llamadas telefónicas mientras conducen en España. En este caso, Vodafone también se sitúa en cabeza, seguida de Orange a una corta distancia de dos puntos porcentuales. Movistar ocupa el tercer puesto con una diferencia un poco más pronunciada, y Yoigo consigue acercarse bastante al tercer clasificado, Movistar. Movistar y Yoigo muestran cierto margen de mejora en este ámbito, con tasas de fallo en las llamadas cercanas al 5 por ciento.

**CARRETERAS DRIVETEST**

---

VODAFONE

# El Mobile Network Test 2024 en España

## Datos

## Datos

480 of 1000 Points

- Vodafone
- Orange
- Movistar
- Yoigo

### ORANGE Y MOVISTAR LIDERAN JUNTOS LAS PRUEBAS DE DATOS DE CONDUCCIÓN EN LAS GRANDES CIUDADES, VODAFONE LES SIGUE DE CERCA

En las pruebas de datos de conducción realizadas en las grandes ciudades españolas, Orange y Movistar obtienen la misma puntuación. Vodafone les sigue a una corta distancia de solo un punto porcentual. Yoigo no se queda atrás, con una diferencia de solo dos puntos porcentuales respecto a Vodafone. En general, todas las operadoras españolas muestran muy buenas tasas de éxito, con la excepción de la exigente Interactividad de Deportes Electrónicos, donde Orange y Yoigo se quedan un poco atrás.

**CIUDADES DRIVETEST**

---

**ORANGE & MOVISTAR**

### ORANGE OCUPA EL PRIMER PUESTO EN LAS PRUEBAS DE DATOS DE LAS GRANDES CIUDADES, YOIGO LE SIGUE DE CERCA, VODAFONE Y MOVISTAR SE MANTIENEN IGUAL DE FUERTES EN ESTE APARTADO

En las pruebas de datos a pie realizadas en las ciudades más grandes de España, Orange va en cabeza. En esta agregación, Yoigo ocupa en segundo lugar, a una distancia de solo un punto porcentual por detrás de Orange. Vodafone y Movistar comparten el tercer puesto, de nuevo a solo un punto porcentual de Yoigo. Esta clasificación puede apreciarse en muchos de los ratios de éxito de los distintos puntos de prueba, pero también en la categoría de Rendimiento, como la velocidad de transmisión de datos.

**CIUDADES WALKTEST**

---

**ORANGE**



Datos Ciudad (Walktest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.4	99.4	99.6	99.6
Duración total de la sesión (s)	1.0	1.1	1.1	1.1
<b>Descarga de datos (10MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.3	100.0	99.8	100.0
Duración media de la sesión (s)	1.7	1.3	2.1	1.5
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	30.6/319.9	38.7/308.2	24.2/270.3	34.5/296.8
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.3	99.8	99.5	99.8
Duración media de la sesión (s)	1.8	1.5	1.8	1.5
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	15.6/80.5	17.3/74.0	15.1/75.5	17.5/69.1
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	100.0	99.5	100.0
10% más rápido que (Mbit/s)	722.4	797.2	765.7	665.2
Velocidad > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	93.3/73.0	98.6/89.3	92.8/67.6	98.3/86.3
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	99.5	99.8	100.0
10% más rápido que (Mbit/s)	123.9	111.9	119.3	112.2
Velocidad > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	99.5/98.9	99.8/99.3	100.0/98.6	99.5/99.3
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.9/1.8	99.3/1.7	99.1/1.9	98.2/1.9
Resolución media de vídeo (p)	1079	1079	1076	1079
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	99.3/2.3	99.8/2.1	99.1/2.4	98.9/2.4
Resolución media de vídeo (p)	1076	1078	1078	1080
<b>Aplicación conversacional</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.9	99.7	100.0	99.7
Calidad de voz P10 (MOS-LQO)	3.3	3.7	4.1	3.8
<b>Juego interactividad</b>				
Porcentaje de éxito/Interactividad (%)	94.8/77.8	96.8/74.5	97.7/71.7	97.3/68.8

Datos Ciudad (Walktest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.4	99.4	99.6	99.6
Duración total de la sesión (s)	1.0	1.1	1.1	1.1
<b>Descarga de datos (10MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.3	100.0	99.8	100.0
Duración media de la sesión (s)	1.7	1.3	2.1	1.5
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	30.6/319.9	38.7/308.2	24.2/270.3	34.5/296.8
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.3	99.8	99.5	99.8
Duración media de la sesión (s)	1.8	1.5	1.8	1.5
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	15.6/80.5	17.3/74.0	15.1/75.5	17.5/69.1
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	100.0	99.5	100.0
10% más rápido que (Mbit/s)	722.4	797.2	765.7	665.2
Velocidad > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	93.3/73.0	98.6/89.3	92.8/67.6	98.3/86.3
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	99.5	99.8	100.0
10% más rápido que (Mbit/s)	123.9	111.9	119.3	112.2
Velocidad > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	99.5/98.9	99.8/99.3	100.0/98.6	99.5/99.3
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.9/1.8	99.3/1.7	99.1/1.9	98.2/1.9
Resolución media de vídeo (p)	1079	1079	1076	1079
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	99.3/2.3	99.8/2.1	99.1/2.4	98.9/2.4
Resolución media de vídeo (p)	1076	1078	1078	1080
<b>Aplicación conversacional</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.9	99.7	100.0	99.7
Calidad de voz P10 (MOS-LQO)	3.3	3.7	4.1	3.8
<b>Juego interactividad</b>				
Porcentaje de éxito/Interactividad (%)	94.8/77.8	96.8/74.5	97.7/71.7	97.3/68.8

# El Mobile Network Test 2024 en España

## Datos

### MOVISTAR LIDERA LAS PRUEBAS DE DATOS DE CONDUCCIÓN EN PUEBLOS, VODAFONE OCUPA EL SEGUNDO LUGAR Y ORANGE EL TERCERO

En las pruebas de datos de conducción realizadas en los pueblos visitados, gana Movistar. El resto le sigue a cierta distancia, con Vodafone en segundo lugar y Orange en tercero. Yoigo ocupa el cuarto lugar, pero a una distancia comparativamente estrecha. El liderazgo de Movistar en esta categoría se manifiesta en los mayores índices de datos y ratios de éxito en la mayoría de las disciplinas de la prueba.

#### PUEBLOS DRIVETEST

MOVISTAR

### MOVISTAR TAMBIÉN GANA EN LAS PRUEBAS DE DATOS DE CONDUCCIÓN EN LAS CARRETERAS ESPAÑOLAS, SEGUIDA DE VODAFONE Y ORANGE, AMBOS IGUAL DE FUERTES

En las mediciones de datos realizadas por nuestros coches de prueba en carreteras españolas, Movistar también va en cabeza. Pero Vodafone y Orange le siguen a la par a una estrecha distancia de solo dos puntos porcentuales. Yoigo se queda un poco atrás, pero obtiene mejores resultados que en los pueblos y, en general, ha llegado a un nivel de rendimiento comparable al de sus competidores.

#### CARRETERAS DRIVETEST

MOVISTAR



Foto: DelitaOFF, shutterstock

Datos Pueblo (Drivetest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.0	99.4	99.3	99.0
Duración total de la sesión (s)	1.6	1.5	1.4	1.7
<b>Descarga de datos (10MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8/4.8	99.8/4.8	99.3/2.0	99.3/5.8
Duración media de la sesión (s)	4.8	4.8	2.0	5.8
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	8.3/111.7	7.1/186.7	22.8/256.0	4.8/177.8
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	99.8	98.9	99.8
Duración media de la sesión (s)	3.1	3.5	2.6	3.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.5/56.2	6.5/50.1	8.5/65.7	5.2/44.1
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	98.4	99.3	98.9
10% más rápido que (Mbit/s)	160.7	376.2	728.0	356.7
Velocidad > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	74.9/23.4	81.8/34.4	92.5/59.6	76.6/30.8
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.5	99.3	99.5	99.6
10% más rápido que (Mbit/s)	82.8	71.2	108.7	63.3
Velocidad > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	98.8/96.7	98.2/94.3	99.1/95.7	97.5/90.0
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.8/2.4	97.2/2.5	98.6/2.1	98.8/2.6
Resolución media de vídeo (p)	1074	1073	1077	1073
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.2/3.0	98.1/2.9	98.7/2.6	97.1/3.0
Resolución media de vídeo (p)	1064	1071	1076	1074
<b>Aplicación conversacional</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.8	98.3	99.0	99.1
Calidad de voz P10 (MOS-LQO)	2.8	2.7	3.1	2.8
<b>Juego interactividad</b>				
Porcentaje de éxito/Interactividad (%)	89.0/54.3	88.3/56.6	92.5/60.0	87.6/49.7

Datos Carretera (Drivetest)	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Descarga de páginas web (Dinámica/Estática)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.1	98.9	99.5	98.9
Duración total de la sesión (s)	1.5	1.5	1.5	1.6
<b>Descarga de datos (10MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.7	99.9	99.3	99.7
Duración media de la sesión (s)	4.8	4.0	3.5	4.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	7.8/86.5	10.1/111.8	12.2/164.6	7.0/97.4
<b>Subida de datos (5MB)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	100.0	99.4	99.4	99.3
Duración media de la sesión (s)	4.1	4.1	4.0	4.9
90%/10% más rápido que (Mbit/s)	5.1/49.2	4.6/44.9	5.2/53.8	4.2/40.6
<b>Descarga de datos (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.1	99.3	99.2	99.4
10% más rápido que (Mbit/s)	117.5	158.5	330.3	139.4
Velocidad > 20Mbit/s / 100Mbit/s (%)	72.4/15.2	79.8/23.7	83.8/34.2	75.0/18.6
<b>Subida de dato (7 segundos)</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.2	99.1	98.3	98.4
10% más rápido que (Mbit/s)	65.0	65.4	78.4	59.1
Velocidad > 2Mbit/s / 5Mbit/s (%)	97.7/91.9	97.3/90.2	98.2/92.0	96.2/86.5
<b>Youtube</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.6/2.3	98.2/2.3	98.2/2.3	97.3/2.5
Resolución media de vídeo (p)	1075	1075	1077	1074
<b>Youtube live</b>				
Ratio de éxito/Tiempo de inicio (%/s)	98.4/2.9	96.9/2.8	98.2/2.8	97.0/3.1
Resolución media de vídeo (p)	1070	1075	1076	1069
<b>Aplicación conversacional</b>				
Porcentaje de éxito (%)	99.0	98.9	99.2	98.0
Calidad de voz P10 (MOS-LQO)	2.8	2.7	2.8	2.7
<b>Juego interactividad</b>				
Porcentaje de éxito/Interactividad (%)	91.0/58.0	90.7/57.4	92.5/55.5	90.7/47.9

## Datos: 5G

### ORANGE MUESTRA LA MAYOR PROPORCIÓN DE MUESTRAS CON 5G EN CIUDADES Y PUEBLOS, MOVISTAR EN LAS CARRETERAS. VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN DE DATOS GLOBALMENTE ELEVADAS, SOBRE TODO SIN DSS.

En nuestras mediciones se asume que 5G es el estándar. Pero para arrojar luz sobre el progreso del despliegue de la 5G, nos fijamos en los resultados de las «Tasas de datos de las pruebas de descarga de 7 segundos». Esto da una buena indicación de las velocidades de datos que admite la tecnología 5G. Pero como esta evaluación no limita los resultados globales a los aspectos o factores relacionados con el 5G, como la cobertura 5G o las latencias medidas de las conexiones de solo 5G, no identificamos un ganador de la categoría 5G por separado.

Dicho esto, en nuestra evaluación de ejemplo, vemos que Orange muestra la mayor cuota de muestras con 5G (tanto 5G puro como 5G y 5G-DSS combinados) en las ciudades y en las carreteras, mientras que Movistar está ligeramente por delante en los pueblos. Aquí, en las ciudades, la cuota de Yoigo de 5G puro es algo superior a la de Orange. En conjunto, estas cuotas de 5G han aumentado considerablemente en comparación con el año anterior, lo que ilustra que todas las operadoras españolas han avanzado mucho en sus despliegues de 5G. Sin embargo,

a excepción de Movistar, fuera de las grandes ciudades todas ellas siguen dependiendo en gran medida de la tecnología puente DSS (Dynamic Spectrum Sharing).

Una investigación más detallada muestra que en las ciudades todas las operadoras utilizan 5G New Radio con agregación de portadoras (CA) de hasta cuatro portadoras LTE. Vodafone es la única operadora que utiliza 5G NR 2CA en combinación con LTE CA.

Junto con las cuotas de 5G, también han aumentado claramente las velocidades de datos observadas. Aquí, Movistar se lleva la palma en todas las agregaciones, seguida de Orange. Vodafone ocupa el tercer lugar en las ciudades, mientras que Yoigo ofrece tarifas de datos algo más rápidas que Vodafone en los pueblos y en las carreteras.



Foto: Quique Oliver, Unsplash

Tasas de descarga de datos en 7s	Vodafone			Orange			Movistar			Yoigo		
	Parte	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)	Parte	Media (Mbps)	10% más rápido que (Mbps)
<b>Muestras con 5G</b>												
Ciudades – Drivetest	69,6%	340,3	631,6	87,5%	401,2	707,9	69,8%	461,4	819,5	79,5%	342,3	624,9
Ciudades – Walktest	80,7%	417,2	768,5	87,9%	475,4	813,8	68,3%	453,1	829,1	86,7%	426,2	704,8
Pueblos – Drivetest	8,2%	247,1	440,8	24,9%	341,8	671,4	64,6%	412,9	777,1	29,9%	270,5	518,1
Carreteras – Drivetest	3,6%	169,5	435,4	4,6%	208,6	480,8	33,9%	228,8	569,8	3,5%	219,3	458,9
<b>Muestras con 5G-DSS</b>												
Ciudades – Drivetest	7,3%	59,6	113,2	9,9%	69,8	147,4	13,9%	85,3	167,4	9,4%	65,5	161,7
Ciudades – Walktest	1,8%	6,3	14,4	7,3%	112,0	208,2	3,2%	52,8	128,7	7,3%	91,1	179,8
Pueblos – Drivetest	64,0%	58,7	124,9	57,4%	62,4	136,1	19,6%	85,8	167,0	35,0%	59,0	129,5
Carreteras – Drivetest	45,6%	63,1	125,0	65,5%	73,6	157,7	20,4%	81,5	168,9	59,8%	67,5	143,3

## Crowd

### MOVISTAR A LA CABEZA EN COBERTURA GLOBAL DE BANDA ANCHA, SEGUIDA DE CERCA POR VODAFONE

En términos de calidad de la cobertura (véanse las definiciones en la p. 11), Vodafone se sitúa ligeramente por delante de Orange y Movistar. En Alcance de la Cobertura, Movistar se pone en cabeza, por delante de Orange y después Vodafone a una distancia muy corta. En Tiempo en Banda Ancha, Vodafone se coloca en cabeza, por delante de Movistar y Orange, que le siguen a escasa distancia. La experiencia de cliente de Yoigo en términos de cobertura es similar a la de sus competidores, ya que los clientes pueden beneficiarse de la ampliación de la cobertura de red conseguida gracias al roaming principalmente con Orange. Sin embargo, el Alcance de Cobertura indicado refleja el nivel real de despliegue de la red propia de esta operadora.

#### CUBERTURA DE BANDA ANCHA

MOVISTAR

### VODAFONE A LA VANGUARDIA EN EL ANÁLISIS DE DESCARGAS PASIVAS

En las velocidades de datos de descarga observadas pasivamente, Vodafone está a la cabeza en la categoría de Internet Básico (mínimo 2 Mbps) y en la categoría de Vídeo HD (al menos 5 Mbps). Orange y Movistar les siguen de cerca y están a la par en Vídeo HD. En la exigente categoría de vídeo UHD (mín. 20 Mbps), Movistar se sitúa por delante de Orange y Vodafone. Yoigo obtiene la misma puntuación que Orange en Internet Básico, pero se queda un poco atrás cuando aumentan los requisitos.

#### DESCARGAS PASIVAS

VODAFONE

### MOVISTAR TAMBIÉN GANA EN EL ANÁLISIS DE DESCARGAS ACTIVAS; ORANGE SEGUNDA Y VODAFONE TERCERA

Las pruebas de descargas activas se realizan para aproximarse mejor al rendimiento máximo de una conexión móvil a Internet. En esta métrica, Movistar se sitúa a la cabeza, con Orange en segundo lugar y Vodafone tercera. En los resultados P10 (90 % más rápidos), Yoigo obtiene una puntuación superior a Vodafone. Pero en el resto de agregaciones, Yoigo ocupa el cuarto lugar.

#### DESCARGAS ACTIVAS

MOVISTAR

### MOVISTAR TAMBIÉN GANA EN LAS PRUEBAS DE CARGA ACTIVA

Un resultado similar al de la categoría de Descarga activa se observa también en las pruebas de carga activa. Movistar brinda los mejores resultados en los rendimientos de media y P90, seguida de Orange y Vodafone. En los valores P10, Vodafone lidera la clasificación, seguida de Movistar y Orange. Yoigo ocupa el cuarto lugar en todas las agregaciones, pero con buenos resultados en general.

#### CARGAS ACTIVAS

MOVISTAR

### MOVISTAR PROPORCIONA LAS LATENCIAS MÁS CORTAS; ORANGE OCUPA EL SEGUNDO LUGAR EN LA EVALUACIÓN DE LATENCIAS

Movistar está a la cabeza en la categoría de Latencia, debido al mejor resultado en la categoría Voz OTT (tiempos de ida y vuelta de hasta 100 milisegundos). En la categoría Gaming, más exigente (hasta 50 ms), Orange se sitúa muy por delante, lo que le vale a esta operadora el segundo puesto en esta categoría. Yoigo es tercera, por delante de Vodafone.

#### LATENCIA

MOVISTAR

Operators	Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Cubertura de banda ancha</b>				
Calidad de Cobertura (%)	96.3	95.7	95.3	94.8
Alcance de cobertura (%)	91.0	91.1	94.1	89.1
Tiempo en banda ancha (%)	96.8	96.3	96.5	96.4
<b>DL velocidad</b>				
Clase básica de internet (%)	96.4	96.1	95.6	96.1
Clase de video HD/Clase de video UHD (%)	85.2/26.8	84.6/28.6	84.6/29.1	83.5/22.2
<b>Latencia</b>				
Clase de juego/Clase de voz OTT (%)	66.0/95.8	76.2/95.5	75.2/96.7	66.9/96.0
<b>Voz</b>				
HD Voz (%)	94.0	90.6	92.8	81.6
<b>DL velocidad activada</b>				
Promedio Rendimiento (Mbit/s)	39.0	54.9	75.7	33.2
90%/10% Mas rapido que (Mbit/s)	3.5/85.5	5.0/122.4	5.0/155.9	4.1/65.3
<b>UL velocidad activada</b>				
Promedio Rendimiento (Mbit/s)	17.4	17.9	20.1	12.7
90%/10% Mas rapido que (Mbit/s)	2.4/38.8	2.0/40.8	2.3/44.9	1.7/27.5
<b>Estabilidad</b>				
Éxito de la transacción (%)	93.4	91.6	93.4	92.2

### VODAFONE, LÍDER EN DISPONIBILIDAD DE VOZ HD, LIGERAMENTE POR DELANTE DE MOVISTAR

En el análisis de la disponibilidad de conexiones de voz HD (es decir, Voz sobre LTE con el estado actual de las implementaciones de redes móviles en España), Vodafone ocupa el primer lugar. En esta valoración, Movistar le sigue a corta distancia, y Orange a una distancia un poco más pronunciada. Aquí, Yoigo va detrás.

VOZ

VODAFONE

### VODAFONE Y MOVISTAR, LÍDERES EMPATADOS EN ESTABILIDAD DE LAS TRANSACCIONES; TODAS LAS OPERADORAS ESPAÑOLAS CON UN GRAN RENDIMIENTO EN ESTA CATEGORÍA

En la categoría de Estabilidad, que analiza las tasas de éxito de las pruebas de transacciones regulares, Vodafone y Movistar puntúan empatados y juntos se sitúan a la cabeza de esta categoría. Yoigo ocupa el tercer lugar y Orange el cuarto. En conjunto, todas las operadoras españolas obtienen buenos resultados en esta categoría.

ESTABILIDAD

VODAFONE & MOVISTAR

## Fiabilidad

La fiabilidad no es una categoría adicional de nuestras pruebas, sino más bien un ángulo diferente de ver los resultados: Para cada indicador clave de rendimiento, nuestra puntuación distingue entre «Calificadores» (el rendimiento básico esperado) y «Diferenciadores» (el rendimiento adicional que supera el básico esperado). La vista de Fiabilidad se limita a la mayoría de los calificadores y a los indicadores básicos del crowdsourcing, lo que da una impresión de los estándares que un usuario puede esperar razonablemente de una red móvil. Por tanto, los valores de referencia de esta representación son solo el subconjunto de puntos de puntuación que asignamos a los Calificadores. Las puntuaciones resultantes indican la fiabilidad con la que una operadora ofrece los servicios de red. Este enfoque se concentra en los aspectos básicos obligatorios en lugar de en los picos más altos del rendimiento de una red.

Operator		Vodafone	Orange	Movistar	Yoigo
<b>Voz</b>	max. 149 puntos	138	135	128	124
Drivetest	126	91%	90%	84%	81%
Walktest	22	100%	100%	99%	96%
<b>Datos</b>	max. 264 puntos	249	244	248	243
Drivetest	224	94%	91%	94%	91%
Walktest	40	94%	97%	95%	95%
<b>Crowd</b>	max. 117 puntos	108	106	108	107
Crowd	117	92%	91%	92%	92%
<b>Total</b>	max. 529 puntos	495	485	484	474

Todas las puntuaciones y porcentajes indicados se han redondeado.

### VODAFONE A LA CABEZA EN FIABILIDAD DE VOZ, ORANGE LE SIGUE DE CERCA

En la evaluación de la Fiabilidad de las conexiones de Voz, Vodafone obtiene la puntuación más alta. Orange le sigue a una distancia de tres puntos. Movistar ocupa el tercer lugar, mostrando también un alto grado de fiabilidad de Voz. El cuarto clasificado, Yoigo, también logra un muy buen resultado, al situarse a solo cuatro puntos del Movistar. Todos los candidatos obtienen mejores resultados en las pruebas a pie que en las pruebas de conducción.

VOZ

VODAFONE

### VODAFONE LIDERA EN FIABILIDAD DE DATOS, SEGUIDO DE CERCA POR MOVISTAR. ORANGE Y YOIGO, SOLO A UN PUNTO DE DIFERENCIA EN ESTA EVALUACIÓN

En la evaluación de la Fiabilidad en las pruebas de Datos, Vodafone se lleva la palma. Pero Movistar le sigue en segunda posición a solo un punto de distancia. En esta agregación, Orange ocupa el tercer lugar, solo un punto por delante de Yoigo. A excepción de Vodafone, los demás candidatos vuelven a obtener mejores resultados en las pruebas a pie que en las pruebas de conducción.

DATOS

VODAFONE

### CROWDSOURCING: VODAFONE Y MOVISTAR LIDERAN EN FIABILIDAD, Y TODAS LAS OPERADORAS ESPAÑOLAS SE SITUAN MUY CERCA ENTRE SÍ

Las cuatro operadoras españolas se sitúan muy cerca en la evaluación de Fiabilidad de la categoría Crowdsourcing; Vodafone y Movistar empatan, alcanzando las puntuaciones más altas. Yoigo y Orange les siguen con una diferencia de un punto porcentual cada uno.

CROWD

VODAFONE & MOVISTAR



Foto: Brastock, shutterstock

## Metodología

**El Mobile Network Test de umlaut connect es el resultado de extensas pruebas de conducción y de recorrido, combinadas con un sofisticado análisis de crowdsourcing.**

### Logística

umlaut, socio de connect en las pruebas de redes, envió cuatro vehículos de medición por todo el país, cada uno equipado con doce smartphones. Para cada operadora de red, un Samsung Galaxy S23 realizó las mediciones de voz y otro S23 estableció las conexiones para el caso de prueba «aplicación conversacional» (véase la sección «Conexiones de datos» más adelante). Para la prueba de datos real, utilizamos un tercer Samsung Galaxy S23 por operadora. Para todas las mediciones, los smartphones se configuraron en «Preferir 5G», es decir, siempre que la red lo permitía, las pruebas de datos se realizaban a través de 5G.

Además de las pruebas de conducción, dos equipos de pruebas a pie realizaron mediciones a pie en cada país, en zonas de gran afluencia de público como vestíbulos de estaciones de tren, terminales de aeropuertos, cafeterías, transportes públicos y museos. El programa de pruebas a pie también incluía trayectos en líneas ferroviarias de larga distancia. Para las pruebas a pie, se utilizaron los mismos tipos de smartphone por operadora de red para las mismas mediciones que en las pruebas de conducción. Los equipos de la prueba a pie transportaron los smartphones en mochilas o carritos equipados con potentes baterías. El firmware de los smartphones de prueba correspondía en cada caso a la versión original de la operadora de red.

Las pruebas de conducción y a pie se realizaron entre las 8 y las 22 h. Para las pruebas de conducción, dos vehículos circularon en la misma ciudad, pero no en el mismo lugar, para que un coche no falseara las mediciones del otro. En las carreteras de conexión, dos vehículos recorrieron cada uno las mismas rutas, uno tras otro, con cierto tiempo y distancia entre ellos. Para la selección de las rutas de prueba, umlaut creó cuatro sugerencias diferentes para cada país, entre las que connect seleccionó a ciegas una ruta.

### Conexiones de voz

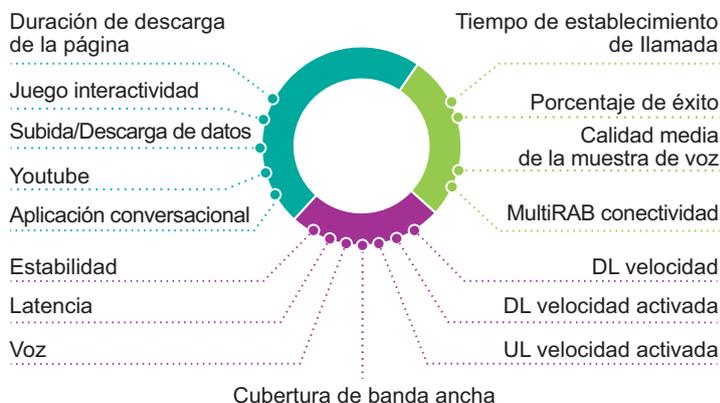
Las conexiones de voz representan el 27 % del resultado global. Para ello, se establecieron llamadas de teléfono móvil de vehículo a vehículo («de móvil a móvil») y se midieron las tasas de éxito, el tiempo de establecimiento de la llamada y la calidad de la voz. Los smartphones de los equipos de pruebas a pie realizaron llamadas a una estación remota fija (smartphone) para las pruebas de voz.

Para garantizar unas condiciones realistas, el tráfico de datos se gestionó simultáneamente en segundo plano. También registramos la conectividad MultiRAB: el uso de varias «portadoras de acceso de radio» proporciona conexiones de datos en segundo plano en las llamadas de voz. La calidad de transmisión se evaluó con el método POLQA de banda ancha adecuado para voz HD. Se configuró «Preferir VoLTE» en todos los teléfonos: a partir de 5G, los teléfonos vuelven así a la telefonía mediante LTE.

**Datos**  
48%



**Voz**  
27%



**Crowd**  
25%



### Conexiones de datos

Las mediciones de datos representan el 48 % del resultado total. Se accedió a varias páginas populares en directo (dinámicas) y a la página de referencia del ETSI conocida como página Kepler (estática) para evaluar los accesos a páginas de Internet. Además, se descargaron y cargaron archivos de 10 MB y 5 MB, respectivamente, para determinar el rendimiento en transferencias de datos más pequeñas. También determinamos la velocidad de transmisión de datos en un periodo de 7 segundos al cargar y descargar archivos grandes. Como Youtube adapta dinámicamente la resolución al ancho de banda disponible, la evaluación tiene en cuenta la resolución media de la imagen o el número de líneas de los vídeos, así como la tasa de éxito y el tiempo hasta que comienza la reproducción.

Una conexión de voz over-the-top (OTT) típica está representada por el caso de prueba «aplicación para conversaciones». Para ello, configuramos un canal de voz mediante los protocolos SIP y STUN utilizando el códec OPUS y determinamos la tasa de éxito y la calidad de la voz. Además, para nuestro punto de prueba «Interactividad de Deportes Electrónicos», nuestras mediciones simulaban una sesión multijugador UDP altamente interactiva para determinar los tiempos de latencia de la conexión y las posibles pérdidas de paquetes.

## Metodología

### Crowdsourcing

Los resultados del crowdsourcing representan el 25 % de la valoración global. Muestran qué rendimiento de la red llega realmente al usuario; sin embargo, los dispositivos finales y las tarifas utilizadas también influyen en estos resultados.

Para obtener los datos en los que se basan estos análisis, miles de aplicaciones populares registraron en segundo plano los parámetros que se describen a continuación, siempre que el usuario aceptara la recopilación de datos de forma totalmente anónima. Los valores medidos se registraron en intervalos de 15 minutos y se transmitieron a los servidores de umlaut una vez al día. Los informes solo contienen unos pocos bytes, por lo que apenas suponen una carga para el volumen de datos del usuario.

### Cobertura de banda ancha

Para determinar la banda ancha *alcance de la cobertura*, umlaut colocó una cuadrícula de mosaicos de 2 x 2 km («áreas de evaluación») sobre la zona de pruebas. Cada área debía disponer de un número mínimo de usuarios y de valores medidos. Para la evaluación, umlaut concedió un punto por área si la red considerada ofrecía cobertura 3G. Se otorgaron tres puntos si había 4G o 5G. La puntuación obtenida se dividió por el número de puntos alcanzables (tres puntos por área en la «huella de la unión», es decir, la zona del país medida por todos los evaluadores con sus smartphones).

También examinamos la *calidad de la cobertura*. Para cada operadora, indica el porcentaje medio de cobertura 4G o 5G en un área, como promedio de todas las áreas de la huella común, es decir, el área en la que todas las operadoras proporcionan datos.

El *tiempo en banda ancha*, a su vez, nos indica la frecuencia con la que un usuario tuvo recepción 4G o 5G en el periodo considerado, independientemente de las áreas en las que se registraron las muestras. Para ello, umlaut establece las muestras que muestran cobertura 4G/5G en relación con el número total de todas las muestras. Importante: Los valores porcentuales determinados para los tres parámetros reflejan el grado de cumplimiento respectivo, y no un porcentaje de cobertura móvil 4G/5G en relación con el área o la población.

### Velocidades de datos y latencias

La determinación *pasiva de velocidad de descarga de datos y latencias* se llevó a cabo independientemente de las áreas y se centró en la experiencia de cada usuario. umlaut filtró las muestras que se recogieron a través de Wi-Fi o al activar el modo de vuelo, por ejemplo, antes del análisis.

Para tener en cuenta que muchas tarifas de telefonía móvil limitan la velocidad de datos, umlaut definió tres categorías de velocidad relacionadas con las aplicaciones: *Internet básico* requiere un mínimo de 2 Mbit/s, *Vídeo HD* requiere 5 Mbit/s y *Vídeo UHD* requiere 20 Mbit/s. Para que una muestra sea válida, debe haber fluido una cantidad mínima de datos en un periodo de 15 minutos.

Del mismo modo, la latencia de los paquetes de datos se asigna a una categoría relacionada con la aplicación: Los tiempos de ida y vuelta de hasta 100 ms son suficientes para *Servicios de voz OTT*; menos de 50 ms constituyen una muestra para *juegos*. De este modo, la evaluación también hace justicia al hecho de que las velocidades de datos observadas pasivamente dependen de las aplicaciones utilizadas en cada caso.

Para evaluar mejor el máximo rendimiento posible, umlaut también llevó a cabo mediciones *activas de carga y descarga* una vez al mes. Determinan la cantidad de datos transferidos en 3,5 segundos. Para los valores determinados, consideramos la velocidad de datos media, el valor P10 (el 90 % de los valores superiores al umbral especificado, una buena aproximación a la velocidad mínima típica) y el P90 (el 10 % por encima de este umbral), como referencia de los valores máximos.

### Estabilidad

Basándose en las velocidades de datos determinadas y en pruebas adicionales de navegación y conexión, umlaut también examinó cuándo se podía utilizar una conexión de banda ancha. Los resultados medios y ponderados definen el porcentaje de *éxito de la transacción*.

### Voz HD

El parámetro *HD voice* muestra la proporción de conexiones de voz del usuario que se establecieron en calidad HD y, por tanto, a través de VoLTE (Voz sobre LTE). Un requisito previo era que el smartphone fuera compatible con esta norma.

### Fiabilidad

umlaut dividió todos los valores medidos en requisitos básicos («indicadores calificadores») y valores relacionados con el máximo rendimiento («indicadores diferenciadores»). La presentación de *fiabilidad* solo tiene en cuenta los «indicadores calificativos» de la categoría de voz y datos, así como los indicadores básicos del crowdsourcing.

