



COMISIÓN
DE REGULACIÓN
DE COMUNICACIONES
REPÚBLICA DE COLOMBIA

MODERNIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES

Documento de Formulación del Problema

Diseño Regulatorio
Octubre de 2026

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	6
2.1	Antecedentes de los indicadores de medición de la calidad del servicio de datos móviles	6
2.2	Antecedentes de los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso.....	12
2.3	Experiencias internacionales	14
2.4	Condiciones tecnológicas y de medición de la calidad y disponibilidad de los servicios móviles	19
2.5	Problemáticas identificadas	25
2.6	Identificación del Problema	26
2.7	Conclusiones	51
3	OBJETIVOS DEL PROYECTO	53
3.1	Objetivo General.....	53
3.2	Objetivos Específicos.....	53
4	GRUPOS DE VALOR ASOCIADOS AL PROYECTO.....	54
5	CONSULTA	55
6	BIBLIOGRAFÍA	57
7	ANEXOS	60
7.1	Experiencias internacionales	60

MODERNIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES

1 INTRODUCCIÓN

La Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) desarrolla una revisión integral del régimen de calidad de los servicios móviles, orientada a evaluar la capacidad de los instrumentos regulatorios vigentes para medir, caracterizar y hacer seguimiento de la calidad que efectivamente reciben los usuarios. Esta revisión busca establecer si los indicadores, las metodologías de medición, las obligaciones de cumplimiento y los esquemas de seguimiento, vigilancia y control de estas obligaciones responden a las condiciones de prestación de los servicios y promueven eficazmente su mejora continua, considerando las diferencias territoriales, la evolución tecnológica y las distintas modalidades de acceso.

El proyecto regulatorio se denominó inicialmente «Rediseño y optimización de indicadores de velocidad en el contexto de transición 4G-5G». Sin embargo, durante su desarrollo los hallazgos evidenciaron la necesidad de ampliar el alcance del análisis más allá de los indicadores de velocidad para extender el análisis a otras dimensiones de la calidad, en particular, las limitaciones en la medición de la experiencia del usuario y la disponibilidad efectiva de los servicios móviles, así como la diferenciación de las condiciones de calidad bajo esquemas de Roaming Automático Nacional (RAN) y operación móvil virtual (OMV). En respuesta a dichos hallazgos, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) decidió ampliar su alcance y denominarlo «Modernización del régimen de calidad de servicios móviles».

Este proyecto busca revisar la capacidad de los instrumentos regulatorios vigentes orientados a fortalecer la calidad que efectivamente reciben los usuarios. Responde a las limitaciones identificadas en la caracterización de la experiencia del usuario y de la disponibilidad efectiva del servicio, y analiza alternativas que permitan orientar las obligaciones y los incentivos regulatorios hacia resultados verificables de calidad que promuevan la inversión y el fortalecimiento de las redes, considerando las diferencias territoriales, las modalidades de acceso y la evolución tecnológica.

Se señala que la adopción de la metodología de crowdsourcing representó un avance en la medición de la calidad del servicio de datos móviles, al incorporar mediciones desde los terminales de los usuarios y ampliar la información disponible sobre las condiciones de uso del servicio. Sin embargo, este avance no resuelve por sí solo todos los retos de medición. Los resultados obtenidos requieren examinarse en función de su representatividad territorial y temporal, las condiciones de ejecución de las pruebas y su capacidad para reflejar las distintas situaciones que experimentan los usuarios al intentar acceder y utilizar el servicio.

En particular, las mediciones de desempeño que requieren conectividad para ejecutarse pueden dejar fuera de la observación los momentos en los que el usuario no dispone del servicio y, por esa razón, no puede realizar la prueba. En estas condiciones, los resultados caracterizan principalmente el desempeño observado cuando es posible medir, sin reflejar suficientemente los intentos fallidos de acceso ni los periodos de ausencia de servicio. Por ello, es necesario evaluar el alcance de la metodología actual y la complementariedad de otras fuentes e instrumentos para evitar que las situaciones de mayor afectación queden subrepresentadas.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 3 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

A estas limitaciones se suman los retos asociados a la coexistencia de tecnologías móviles, la redistribución del tráfico y de los accesos entre redes 4G y 5G, y las diferencias entre terminales y condiciones de medición. El análisis debe establecer en qué medida los indicadores, sus reglas de cálculo y agregación y los valores objetivo permiten caracterizar la experiencia del usuario en los distintos territorios y modalidades de prestación. La transición tecnológica constituye así uno de los elementos de una revisión más amplia de la calidad de los servicios móviles. La revisión incluirá la capacidad de diferenciar y comparar las condiciones de calidad de los usuarios propios del OMR y de quienes acceden a su red mediante RAN u OMV, para identificar posibles diferencias en la experiencia recibida bajo estas modalidades.

El proyecto también identifica las limitaciones de elementos para vincular los resultados de calidad con señales regulatorias que promuevan su mantenimiento y mejora, cuya evaluación deberá considerar tanto los ámbitos de desempeño favorable como aquellos que presentan afectaciones persistentes. En zonas donde la evidencia muestre niveles adecuados y sostenidos de calidad, se evaluarán alternativas para reconocer el buen desempeño y promover su mantenimiento y mejora, incluida una eventual adaptación de determinadas exigencias regulatorias y la calibración de señales que orienten el esfuerzo inversor de los operadores para mejorar las condiciones de calidad que efectivamente reciben los usuarios. Esta posibilidad deberá analizarse con criterios objetivos, información representativa y mecanismos de seguimiento que permitan verificar sus resultados y revisar el tratamiento cuando cambien las condiciones que lo justificaron.

Desde la perspectiva económica de las industrias de redes, los esquemas de regulación por incentivos basados en resultados buscan alinear las decisiones de inversión en infraestructura y gasto operativo de los proveedores con el bienestar de los usuarios y las metas de calidad y continuidad del servicio¹. Esta evaluación debe considerar que los proveedores disponen de información sobre sus costos, restricciones operativas y posibilidades de mejora que el regulador no observa plenamente. Cuando los resultados regulatorios representan de manera incompleta las afectaciones, también pueden debilitar la relación entre las decisiones del proveedor y las consecuencias asociadas a la calidad entregada. Por ello, resulta pertinente examinar cómo los instrumentos existentes influyen sobre la operación, el mantenimiento y la inversión, y bajo qué condiciones podrían orientar esas decisiones hacia mejoras verificables para los usuarios.

Asimismo, el análisis de incentivos debe considerar las zonas donde los indicadores actuales no representan suficientemente la calidad recibida por los usuarios o donde se identifican problemas de prestación. La ausencia de mediciones o una muestra insuficiente no permiten concluir que existe un buen desempeño. En consecuencia, la evaluación de tratamientos diferenciados requiere distinguir entre resultados favorables respaldados por evidencia y vacíos de información, y valorar alternativas que permitan identificar y atender las afectaciones en los territorios que lo requieran.

Otro componente de la modernización es la disponibilidad efectiva de la red para prestar los servicios móviles. La medición de disponibilidad de elementos de red aporta información relevante sobre el funcionamiento de la infraestructura, pero no permite establecer por sí sola si el usuario puede acceder, mantener y utilizar efectivamente el servicio. La operación de un elemento no asegura el funcionamiento articulado de los demás segmentos y funciones de la red; por tanto, pueden presentarse afectaciones del servicio que no queden suficientemente reflejadas en ese indicador.

¹ David Sappington. "Regulating Service Quality: A Survey. Journal of Regulatory Economics". (2005). Páginas 123-154.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 4 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Para abordar estas dimensiones de manera articulada, el proyecto se desarrollará en dos fases. La primera se centrará en la revisión de las metodologías e indicadores utilizados para caracterizar la experiencia del usuario de los servicios móviles. Comprenderá el análisis de la representatividad y las limitaciones de las mediciones actuales, las reglas de cálculo y agregación, la pertinencia de los indicadores y valores objetivo, y las posibilidades de complementar las fuentes de información. En esta fase se examinarán también alternativas de regulación por incentivos, sustentadas en resultados de calidad verificables y en las condiciones de cada territorio.

La segunda fase se concentrará en la disponibilidad efectiva de la red y de los servicios móviles. Se analizará la relación entre la disponibilidad de los elementos de red y la posibilidad real de acceder y utilizar el servicio, así como los mecanismos para identificar y caracterizar interrupciones, intentos fallidos y periodos de ausencia de servicio. Esta fase evaluará alternativas de medición que permitan reflejar las afectaciones que no se observan adecuadamente mediante las pruebas de desempeño y los indicadores de disponibilidad de elementos de red, en coordinación con los resultados de la primera fase.

Bajo este contexto, el presente documento fórmula la problemática y el alcance del proyecto bajo la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN). A partir de los antecedentes, la evidencia disponible y la participación de los agentes interesados, se analizarán las causas y consecuencias de las limitaciones identificadas y se evaluarán las alternativas para abordarlas en cada fase. El propósito es contar con un régimen de calidad que permita conocer mejor las condiciones efectivas de prestación de los servicios móviles y la evaluación de los esquemas de seguimiento y control de las obligaciones de cumplimiento que se desprenden del régimen de calidad para orientar la actuación regulatoria hacia la mejora de la experiencia del usuario y la disponibilidad del servicio.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 5 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Antecedentes de los indicadores de medición de la calidad del servicio de datos móviles

De conformidad con los principios orientadores establecidos en el artículo 2² de la Ley 1341 de 2009, modificada por la Ley 1978 de 2019, el Estado debe propender por la prestación de los servicios de comunicaciones con calidad, continuidad y oportunidad. En desarrollo de estos principios y de las competencias asignadas por el marco legal vigente, la CRC ejerce funciones regulatorias orientadas, entre otros aspectos, a establecer condiciones y parámetros de calidad para los servicios de telecomunicaciones. En este marco, la Comisión ha expedido de manera progresiva diferentes medidas regulatorias dirigidas a promover la calidad de los servicios, la mejora continua y la protección de los usuarios.

En desarrollo de las competencias atribuidas a la CRC en la Ley 1341 de 2009, la Comisión efectuó la primera revisión integral de las condiciones de calidad de los servicios de telecomunicaciones y compiló las medidas en un único régimen de calidad mediante la Resolución CRC 3067 de 2011, razón por la cual cobra relevancia revisar las modificaciones regulatorias que se han realizado al mismo a lo largo de los años. De esta manera, a continuación, se presentan dichas modificaciones en lo atinente a los indicadores de calidad para el servicio de datos móviles y las respectivas metodologías de medición que se les han aplicado.

- **Resolución CRC 3067 de 2011**

La expedición de la Resolución CRC 3067 de 2011 obedeció al desarrollo de una iniciativa de revisión integral del régimen de calidad de los servicios de telecomunicaciones, orientada, por una parte, a armonizar la regulación con el marco jurídico introducido por la Ley 1341 de 2009 y, por otra, a adecuarla a los cambios derivados de la convergencia tecnológica en el sector. En desarrollo de dicho proceso, se derogó la Resolución CRT 1740 de 2007 y se compilaron las disposiciones contenidas en las Resoluciones CRT 1940 de 2008, CRC 2355 y 2563 de 2010.

En el marco de esta revisión, la Resolución CRC 3067 de 2011 introdujo nuevos parámetros de calidad aplicables a los servicios fijos y móviles y modificó el régimen de reporte periódico de información asociado a dichos servicios. No obstante, en lo que respecta a la calidad del servicio de acceso a Internet móvil, la Comisión decidió mantener sin modificaciones los indicadores para este servicio y la metodología de medición que habían sido incorporados mediante la Resolución CRC 2563 de 2010.

² CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1341 de 2009. Numerales 3, 4 y 10 del artículo 2, último numeral adicionado por el artículo 3 de la Ley 1978 de 2019. Publicada el 30 de julio de 2009. [En línea] Disponible en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html

- **Resolución CRC 3503 de 2011**

Como resultado del incremento en la demanda del servicio de acceso a Internet móvil y según lo dispuesto en la Resolución CRC 3067 de 2011, en la cual la Comisión anunció que continuaría desarrollando estudios encaminados a fortalecer las obligaciones de calidad aplicables a dicho servicio, la CRC expidió la Resolución CRC 3503 de 2011.

Mediante esta resolución se establecieron los valores objetivo para los parámetros de calidad del servicio de acceso a Internet móvil 2G y 3G, así como la cantidad, periodicidad y distribución de las muestras requeridas para su medición. Adicionalmente, se incorporaron nuevos indicadores y se modificó la metodología de medición en campo. Igualmente, se establecieron las áreas geográficas y la cantidad de puntos de medición con base en criterios de tamaño poblacional.

- **Resolución CRC 4000 de 2012**

Como resultado del seguimiento adelantado por la CRC a la implementación de la metodología de medición de los indicadores de calidad del servicio de acceso a Internet Móvil, la Comisión identificó la necesidad de realizarle algunos ajustes y precisiones. En consecuencia, expidió la Resolución CRC 4000 de 2012, mediante la cual estableció un esquema gradual para la implementación del número de puntos de medición y eliminó los valores objetivo de cumplimiento aplicables a la tecnología 2G.

- **Resolución CRC 4734 de 2015**

Dado el incremento en el uso de los servicios móviles por parte de los usuarios, y la disminución en la calidad experimentada, evidenciada por la CRC, la Comisión identificó la necesidad de ajustar los parámetros y las condiciones de medición aplicables a los servicios de Internet y voz móvil, con el propósito de fortalecer los mecanismos de seguimiento a su desempeño y propender por una adecuada prestación de dichos servicios.

En atención a lo anterior, mediante la Resolución CRC 4734 de 2015 la Comisión adoptó un conjunto de medidas orientadas a complementar y precisar el régimen de calidad aplicable a los servicios móviles y a fortalecer las herramientas disponibles para el ejercicio de las funciones de vigilancia y control a cargo del MinTIC.

En particular, estableció la obligación para los PRST de permitir a MinTIC el acceso directo a los gestores de desempeño de los equipos de sus diferentes proveedores, con el fin de consultar la información correspondiente a los parámetros utilizados para el cálculo de los indicadores de calidad y de desempeño de la red. Asimismo, dispuso que, en caso de incumplimiento de determinados indicadores de calidad, los PRST debían presentar a MinTIC planes de mejora respecto de los indicadores de voz móvil, disponibilidad de CCM o MSC Server, HLR y plataforma prepago, así como de disponibilidad de estaciones base por tecnología.

- **Resolución CRC 5078 de 2016**

La expedición de la Resolución CRC 5078 de 2016 marcó una actualización integral del Régimen de Calidad definido en la Resolución CRC 3067 de 2011³. En efecto, dentro de la Agenda Regulatoria CRC 2015 – 2016, la Comisión identificó la necesidad de revisar dicho régimen con el fin de incorporar modelos de medición de calidad basados en la experiencia del usuario, promover la mejora continua de la prestación de los servicios, incentivar la inversión y favorecer la migración hacia tecnologías más eficientes.

Como resultado de este proyecto regulatorio, se ajustaron las metodologías de medición de la calidad, incluyendo un enfoque centrado en la experiencia del usuario sin limitarse exclusivamente a esta perspectiva. Asimismo, se definieron nuevos indicadores de calidad para los servicios móviles y fijos y se actualizaron las condiciones para su reporte.

En específico para la tecnología 4G, el análisis de las condiciones de mercado realizado en el marco del proyecto evidenció crecimiento sostenido del número de suscriptores LTE en el país, lo que conllevó a incorporar en la regulación mecanismos específicos para el monitoreo de la calidad del servicio prestado sobre dicha tecnología.

En particular, para el servicio de acceso a Internet móvil, la Resolución CRC 5078 de 2016 introdujo, entre otras, las siguientes modificaciones al Régimen de Calidad⁴:

- Se redefinieron los parámetros para la medición de la calidad del servicio de datos móviles, estableciendo como indicadores: (i) el porcentaje de intentos de comunicación no exitosos en la red de acceso para la tecnología 4G; (ii) la tasa de pérdida anormal de portadoras de radio para 4G; (iii) el tiempo de ida y vuelta (Ping); (iv) la tasa de transferencia de datos mediante FTP (File Transfer Protocol); y (v) la tasa de transferencia de datos mediante HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Los dos primeros indicadores debían obtenerse a partir de la información registrada en los gestores de desempeño de red, mientras que los tres restantes debían medirse mediante sondas instaladas en campo.
- Se modificó la metodología de medición en campo a cargo de los PRST que prestan el servicio de acceso a Internet móvil, ampliando de trimestral a semestral la frecuencia de rotación de las sondas de medición. No obstante, la periodicidad para la medición y el reporte de los indicadores de calidad se mantuvo con una frecuencia trimestral.
- Se mantuvo la obligación de los PRST de disponer de una aplicación gratuita que permitiera a los usuarios verificar la velocidad efectiva de carga y descarga de información, la latencia de la conexión, la dirección IP de origen, así como la fecha y hora de la consulta.

³ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Resolución 3067 de 2011. "Por la cual se definen los indicadores de calidad para los servicios de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones". Publicada el 18 de mayo de 2011. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_3067_2011.htm

⁴ CRC. Documento soporte del proyecto regulatorio "Revisión del Régimen de Calidad de Telecomunicaciones". Junio de 2016. Página 102. [Documento en línea] Consultado el 16 de mayo de 2023. Disponible en: https://crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/8000-2-21A/Propuestas/documento_soporte_15-06-2016.pdf

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 8 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- **Resolución CRC 5165 de 2017**

La Resolución CRC 5165 de 2017⁵ se expidió como consecuencia de una serie de inquietudes que manifestaron los agentes del sector de telecomunicaciones respecto de la Resolución CRC 5078 de 2016. Para ello, mediante esta resolución la Comisión modificó la definición de zona satelital, el ámbito de aplicación del régimen de calidad, las condiciones para informar a MinTIC acerca de las afectaciones en la prestación del servicio, los parámetros de calidad para servicios móviles, las condiciones de disponibilidad y las condiciones para presentar los planes de mejora cuando se superara el valor objetivo de los indicadores.

- **Resolución CRC 6064 de 2020**

Como resultado de la evaluación de las metodologías de medición en campo de los parámetros de calidad de servicio previstas en el Régimen de Calidad, la CRC identificó que no se adaptaban de manera suficiente a la realidad práctica y a las tendencias tecnológicas.

En particular, la Comisión evidenció que el despliegue y adopción de nuevas tecnologías de acceso, especialmente la tecnología 4G, así como la disponibilidad de metodologías alternativas para la medición de la calidad, habían generado un desajuste entre las condiciones reales de prestación del servicio y los esquemas de medición vigentes. En consecuencia, mediante la Resolución CRC 6064 de 2020 se ajustaron las metodologías de medición con el propósito de adecuarlas a las condiciones operativas actuales, considerando, de una parte, los riesgos asociados a la ejecución de las mediciones en campo por parte de los PRSTM y, de otra, la incorporación de metodologías para la medición de la calidad de la experiencia (Quality of Experience - QoE) a cargo de la CRC.

- **Resolución CRC 6890 de 2022**

Mediante la Resolución CRC 6890 de 2022 se realizó una nueva revisión general del Régimen de Calidad establecido a través de la Resolución CRC 5078 de 2016, sustentado en aspectos como **i)** los acelerados cambios asociados a las redes y los servicios en términos de evolución e innovación tecnológica, **ii)** la consecuente ampliación y modernización de las redes en el país, y **iii)** el incremento en los niveles de uso y apropiación de los servicios de datos y aplicaciones por parte de los usuarios.

Así las cosas, mediante esta revisión, entre otros aspectos, se incorporaron nuevos elementos para reflejar la calidad de la experiencia de los servicios de datos móviles recibidos por el usuario mediante la medición de cinco nuevos indicadores de calidad⁶, a saber: (i) latencia, (ii) variación de retardo (Jitter), (iii) la tasa de pérdida paquetes (PLR), (iv) las velocidades de carga y (v) las velocidades de descarga, los cuales se encuentran consignados en el artículo 5.1.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016. Aunado a lo anterior, se sustituyó la metodología de medición por sondas en campo por una

⁵ COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES. Resolución 5165 de 2017. "Por la cual se modifica el CAPÍTULO I TÍTULO V de la Resolución CRC 5050 de 2016." Publicada el 30 de junio de 2015. [En línea] Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5165_2017.htm

⁶ Los nuevos indicadores de calidad para el servicio de datos móviles aplican para las tecnologías 3G y 4G, sin embargo, para la tecnología 3G no se incluyeron valores objetivo de cumplimiento quedando indicadores informativos, mientras que, para la tecnología 4G se incluyeron valores mínimos de cumplimiento para todos los indicadores con excepción del indicador tasa de pérdida paquetes (PLR) que quedó de manera informativa.

basada en la metodología de crowdsourcing cuyas condiciones se encuentran definidas en el Anexo 5.3 de dicha resolución. Esta metodología permite recopilar información sobre la experiencia de los usuarios a partir de mediciones realizadas desde sus equipos terminales y constituye actualmente una de las principales fuentes de información utilizadas para evaluar el desempeño del servicio de datos móviles.

- **Resolución CRC 7363 de 2024**

Mediante la Resolución CRC 7363 de 2024 se incluyó en el Título I de la Resolución CRC 5050 la definición de «Degradación en la prestación de los servicios de telecomunicaciones móviles», con el fin de facilitar el ejercicio de las facultades de inspección, vigilancia y control a cargo del MinTIC, que contribuyan al cumplimiento efectivo de los valores objetivo que fueron definidos para los indicadores de calidad de los servicios móviles 4G. Así las cosas, esta definición estableció condiciones objetivas y situaciones específicas en las cuales la DVIC del MinTIC puede solicitar a los PRSTM planes de mejora cuando se presente una degradación en la prestación del servicio.

Adicionalmente, se estableció la implementación de una herramienta que permite a los usuarios acceder y conocer de primera mano información detallada sobre las condiciones de calidad en la prestación de los servicios de internet móvil en las regiones, ciudades y municipios donde residen. Esta iniciativa empodera a los consumidores al proporcionarles herramientas que facilitan la toma de decisiones informadas, basadas en la calidad del servicio ofrecido por los distintos operadores, promoviendo así una mejora continua en el sector⁷.

De igual forma, definió un aumento progresivo de los valores objetivo de los indicadores de velocidad de carga y descarga del servicio de datos móviles 4G que los operadores deben cumplir. Dichos valores se determinan en función de los clústeres de calidad⁸ a los que pertenecen los municipios del país de acuerdo con sus condiciones de desarrollo de redes y desempeño del servicio:

Tabla 1. Senda de crecimiento de los valores objetivo de velocidades en datos móviles 4G

Año de la senda	Periodo de exigibilidad de los V.O. de los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga de datos móviles 4G	V.O. Exigible para Velocidad Carga			V.O. Exigible para Velocidad Descarga		
		Clúster alto (Mbps)	Clúster Medio (Mbps)	Clúster Bajo (Mbps)	Clúster alto (Mbps)	Clúster Medio (Mbps)	Clúster Bajo (Mbps)
0	1 de julio de 2024 – 30 de junio de 2025	2,6	2,6	2,6	5,0	5,0	5,0
1	1 de julio de 2025 – 30 de junio de 2026	3,2	3,0	2,9	6,1	5,8	5,6
2	1 de julio de 2026 – 30 de junio de 2027	3,8	3,5	3,3	7,4	6,7	6,3
3	1 de julio de 2027 – 30 de junio de 2028	4,7	4,0	3,7	9,0	7,8	7,1
4	1 de julio de 2028 – 30 de junio de 2029	4,7	4,7	4,2	9,0	9,0	8,0
5	A partir del 1 de julio de 2029	4,7	4,7	4,7	9,0	9,0	9,0

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016

⁷ Esta herramienta puede ser consultada por todos los ciudadanos en el enlace a continuación: <https://www.yomidolocalidad.gov.co/>

⁸ Los clústeres de calidad se encuentran definidos en la Resolución CRC 7363 de 2024 y compilados en el Anexo 5.10 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Se señala que en esta oportunidad no se incluyeron obligaciones de medición, cálculo y reporte de los indicadores para la tecnología 5G. Esto dadas las condiciones objetivas que caracterizaban el estado de despliegue de dicha tecnología en el país en ese momento. En efecto, la subasta para la asignación de espectro radioeléctrico que habilitó el despliegue comercial de redes 5G culminó apenas en febrero de 2024⁹ con la expedición de las resoluciones particulares de asignación de espectro, por lo que, para la fecha de expedición de la mencionada resolución, la tecnología se encontraba en una etapa inicial de implementación y aún no se contaba con suficiente experiencia sobre sus condiciones de despliegue, operación y comportamiento efectivo desde la perspectiva de la calidad del servicio.

Adicionalmente, la provisión de servicios móviles sobre redes 5G en Colombia inició principalmente en el último mes del primer trimestre de 2024, de manera que la Resolución CRC 7363 fue expedida tan solo dos meses después del inicio de dicho despliegue. En estas condiciones, establecer de manera inmediata indicadores, metodologías de medición, valores objetivo y obligaciones de reporte específicos para esta tecnología habría requerido adoptar parámetros regulatorios sobre una realidad tecnológica y de mercado que aún se encontraba en proceso de consolidación, con información limitada sobre el comportamiento de las redes y sobre la experiencia efectiva de los usuarios. Por esta razón, la Comisión optó por desarrollar previamente los análisis necesarios para contar con elementos técnicos y regulatorios suficientes que permitieran determinar la pertinencia y las condiciones bajo las cuales debía incorporarse 5G al régimen de calidad.

Esta aproximación fue incorporada de manera expresa en la Agenda Regulatoria CRC 2024–2025, mediante el proyecto «Análisis de tendencias tecnológicas en la evolución de redes móviles de nueva generación», cuyo alcance comprendió, entre otros aspectos, el análisis de la forma en que conceptos y principios tradicionalmente asociados a la regulación de las comunicaciones móviles —como la calidad de experiencia del usuario, las ofertas de servicios y la neutralidad de red— se proyectaban sobre las nuevas generaciones de redes, así como la revisión de las aproximaciones técnicas y regulatorias adoptadas internacionalmente frente a estas tecnologías.

- **Resolución CRC 7777 de 2025**

Mediante la Resolución CRC 7777 de 2025 se actualizaron las condiciones para la presentación de planes de mejora derivados de no alcanzar o superar los valores objetivo de los indicadores de calidad de datos móviles 4G.

Respecto a la tecnología móvil 5G, se tuvo en cuenta que su despliegue en el país comenzó en febrero de 2024, marcando un hito en el sector de telecomunicaciones. Para ese momento, los diferentes PRSTM asignatarios del espectro de 3.5 GHz habían lanzado sus nuevas ofertas comerciales, destacando las ventajas y el potencial de esta nueva tecnología. A su vez, se identificó que, para junio de 2024, las conexiones en tecnología 5G representaron el 4,5% del total de Internet móvil y alcanzaron los 2,1 millones de accesos¹⁰. Además, de acuerdo con la información reportada por los PRSTM, para el segundo trimestre de 2024, en Colombia, existían un total de 29.803 sitios, de los cuales el 94% contaban con

⁹ Si bien la subasta para la asignación de espectro destinado al despliegue de redes 5G se llevó a cabo en diciembre de 2023, la asignación efectiva del recurso radioeléctrico se materializó con la expedición de las respectivas resoluciones de asignación. Por tanto, es a partir de esta fecha de expedición de dichos actos administrativos que los asignatarios quedan habilitados para hacer uso del espectro en las condiciones establecidas en los respectivos permisos.

¹⁰ Información obtenida del Data flash 2024-013 Servicios Móviles, disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2024-016-infraestructura-redes-moviles>

tecnología 4G; el 76% con 3G; el 25% con 2G; y el 4% con 5G (al finalizar ese trimestre se habían desplegado 1.167 sitios 5G)¹¹.

Ante este escenario, la CRC consideró esencial iniciar la recolección de información que permitiera evaluar la calidad del servicio 5G, así como su evolución, a medida que el despliegue se ampliara. Lo anterior, con el fin de monitorear el impacto de la tecnología 5G y asegurar que los usuarios disfruten de una experiencia óptima conforme crece su adopción.

En virtud de lo anterior, a partir de enero de 2026 se inició el monitoreo de la calidad de las redes 5G mediante la metodología de *crowdsourcing*, incorporando indicadores como velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia, *jitter* y tasa de pérdida de paquetes. Esta medición se estableció con un carácter informativo con el fin de conocer la evolución y el desempeño de esta tecnología, sin sujetar estos indicadores a verificación de cumplimiento de valores objetivo por parte de los operadores.

2.2 Antecedentes de los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso

- **Resolución CRC 5078 de 2016**

En desarrollo de los análisis que sustentaron la expedición de la Resolución CRC 5078 de 2016, se evidenció la necesidad de realizar una distinción entre la disponibilidad de elementos de red central, red convergente y red de acceso.

En relación con los elementos de red de acceso, dicha resolución estableció la obligación de medición y reporte de los indicadores de disponibilidad de las estaciones base de los servicios móviles, así como de los nodos CMTS (Cable Modem Termination System) y OLT (Optical Line Terminal) para redes fijas.

Respecto a la evaluación de los indicadores de disponibilidad de redes móviles mencionados, la Resolución CRC 5078 estableció que la misma debería realizarse según los siguientes ámbitos geográficos: **(i)** capitales de departamento con población mayor a 500.000 habitantes; **(ii)** capitales de departamento; **(iii)** municipios de categoría 1,2,3,4, o especial, según la categorización de la Contaduría General de la Nación; **(iv)** y resto del departamento. Así mismo, estableció condiciones para la medición de la disponibilidad de las estaciones base con transmisión satelital.

¹¹ Información obtenida del Data flash 2024-016 Infraestructura de Redes Móviles, disponible en: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2024-016-infraestructura-redes-moviles>

Por otra parte, la Resolución CRC 5078 fijó valores objetivo diferenciales para los elementos de red de acceso fija y móvil en los municipios en Zona 1¹² (99.95%), Zona 2¹³ (99.8%), y Zona satelital¹⁴ (98.5%)¹⁵; los cuales se encuentran vigentes.

- **Resolución CRC 6890 de 2022**

En relación con la medición de la disponibilidad de elementos de red, y bajo un enfoque de simplificación normativa, a través de la Resolución CRC 6890 de 2022, se eliminó la medición, cálculo y reporte de los indicadores de disponibilidad de red central tanto para los servicios móviles como para los servicios fijos, en razón a que se evidenció que se encontraban sobre cumplidos. Así las cosas, se mantuvieron únicamente los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso con los valores objetivo que se habían definido previamente en la Resolución CRC 5078 de 2016.

- **Resolución CRC 7777 de 2025**

Mediante esta resolución, se introdujeron modificaciones al esquema de medición y cálculo del indicador de disponibilidad de elementos de red de acceso¹⁶, con el propósito de actualizar su alcance frente a la evolución tecnológica de las redes y las condiciones actuales de prestación de los servicios. En particular, se modificó el ámbito geográfico para la medición y cálculo de la disponibilidad de los elementos de la red de acceso móvil, estableciendo que este indicador se desagregue a nivel municipal en todo el territorio nacional.

Adicionalmente, se ajustaron las condiciones aplicables a la presentación y ejecución de planes de mejora por parte de los operadores cuando no se alcancen los valores objetivo de disponibilidad establecidos para las redes móviles 4G. Estos ajustes tuvieron como propósito fortalecer la capacidad de respuesta frente a las deficiencias identificadas y promover acciones de mejora más oportunas y efectivas.

También, se eliminó la obligación de reporte y cumplimiento de los indicadores de disponibilidad de red de acceso para la tecnología 3G; se incorporó la obligación de medir mensualmente y reportar de manera trimestral el total de minutos en que cada uno de los elementos de la red de acceso de la tecnología 5G presente indisponibilidad; se eliminó la obligación de cumplimiento de los valores objetivo del indicador de elementos de red de acceso para redes fijas. Sin embargo, se mantuvo la obligación, a cargo de los PRST, de reportar, en el Formato T.2.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016, el resultado de la medición de este indicador; se incluyó la obligación de medición de la disponibilidad de los elementos de red de acceso que utilicen tecnologías emergentes, como satélites de órbita baja, media y geoestacionarios, y Accesos Fijos Inalámbricos (Fixed Wireless Access, por sus siglas en inglés); y se

¹² Conformada por los municipios que ostenten alguna de las siguientes categorías, de acuerdo con la Categorización por municipios que publica anualmente la Contaduría General de la Nación en cumplimiento de la Ley 617 de 2000: Categoría Especial, Categoría Uno (1), Categoría Dos (2), Categoría tres (3) o Categoría cuatro (4), y por cada una de las divisiones administrativas de las capitales de departamento que posean una población mayor a quinientos mil (500.000) habitantes.

¹³ Conformada por el resto de municipios en cada departamento que no fueron considerados dentro de la Zona 1. Debe diferenciarse la capital de departamento y la agregación de municipios por departamento que se catalogan en Zona 2

¹⁴ Conformada por las estaciones base que emplean transmisión satelital por motivos de ubicación y de no disponibilidad de otro medio de transporte.

¹⁵ El valor objetivo para zona satelital solo es aplicable para aquellas estaciones base que presten acceso a redes móviles.

¹⁶ Indicador previsto en el artículo 5.1.6.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 13 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

incluyó la obligación de publicación, a cargo de la CRC, de la información sobre la disponibilidad de los elementos de red de acceso y las afectaciones a los servicios de comunicaciones, dos veces por año.

2.3 Experiencias internacionales

La revisión de experiencias internacionales evidencia que los esquemas regulatorios utilizados para evaluar la calidad de los servicios móviles han evolucionado de manera diferenciada, pero comparten algunos elementos relevantes para el análisis. En los países revisados se observa, en general, la coexistencia de mecanismos de medición para redes 4G y 5G y una tendencia hacia enfoques que complementan la evaluación tradicional de la calidad del servicio (QoS) con elementos asociados a la calidad de experiencia del usuario (QoE). Para ello, según el modelo adoptado en cada país, se emplean de manera combinada metodologías como *drive tests*, mediciones mediante *crowdsourcing*, información suministrada por los operadores, sistemas de gestión de red y mediciones realizadas por terceros independientes.

Asimismo, la revisión muestra que los indicadores utilizados trascienden la medición de velocidad e incorporan, dependiendo del país y del alcance de su marco regulatorio, variables como latencia, jitter, pérdida de paquetes, disponibilidad, cobertura, accesibilidad, continuidad del servicio y desempeño de aplicaciones o servicios específicos. También se identifican diferencias en el tratamiento regulatorio de estos indicadores: mientras algunos países establecen valores objetivo de cumplimiento obligatorio, otros utilizan valores de referencia, indicadores informativos o mecanismos de publicación, transparencia y comparación entre operadores como principales instrumentos de seguimiento e incentivo a la mejora.

Un aspecto particularmente relevante es la utilización de fuentes y mecanismos complementarios de medición para ampliar la capacidad de caracterizar las condiciones efectivas de prestación del servicio. Por ejemplo, el Reino Unido combina mediciones regulatorias, información de los operadores y mediciones basadas en la experiencia de los usuarios, mientras que Estados Unidos utiliza el *crowdsourcing* principalmente como fuente complementaria para validar información de cobertura y disponibilidad. De manera similar, Perú integra información de mediciones regulatorias, *crowdsourcing* y sistemas de gestión de red, diferenciando entre indicadores obligatorios e informativos, e incorpora la Disponibilidad del Servicio (DS) como indicador de disponibilidad, orientado a determinar el porcentaje del tiempo durante el cual el servicio puede ser utilizado respecto del periodo total de evaluación.

Otros referentes, como Singapur y Brasil, evalúan de manera diferenciada dimensiones como disponibilidad, accesibilidad y continuidad del servicio, sin integrarlas necesariamente en un indicador único de disponibilidad efectiva del servicio.

En conjunto, las experiencias analizadas muestran una tendencia hacia esquemas de evaluación más integrales y sustentados en múltiples fuentes, capaces de considerar simultáneamente el desempeño de las redes, la disponibilidad y continuidad del servicio y la experiencia de los usuarios, así como de combinar diferentes fuentes y metodologías de medición. No obstante, los países revisados difieren en el alcance de sus mediciones, el grado de exigibilidad de los indicadores, la granularidad territorial de los resultados y el uso regulatorio de la información. Asimismo, la revisión evidencia distintas aproximaciones para medir y caracterizar la disponibilidad del servicio y la experiencia del usuario, aspectos especialmente relevantes frente a los retos identificados en Colombia en materia de representatividad de las mediciones y disponibilidad efectiva del servicio. Estos referentes constituyen

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 14 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

insumos para valorar la pertinencia de las condiciones actualmente aplicables en Colombia frente al entorno de coexistencia 4G–5G y a los retos identificados para la medición y evaluación integral de la calidad y disponibilidad efectiva de los servicios móviles, incluyendo la caracterización diferenciada de la calidad en los esquemas de Operadores Móviles Virtuales (OMV) y Roaming Automático Nacional (RAN).

El detalle de las experiencias internacionales revisadas, incluyendo los países, autoridades regulatorias, tecnologías consideradas, metodologías de medición, indicadores, mecanismos de publicación, valores objetivo y últimas actualizaciones identificadas en los respectivos marcos regulatorios, se presenta en el Anexo 6.1. Experiencias internacionales del presente documento.

La comparación internacional permite identificar instrumentos y condiciones de aplicación, pero no demuestra por sí sola su efectividad ni su transferibilidad a Colombia. Para la evaluación de alternativas se debe establecer qué dimensiones de la experiencia observa cada esquema, qué consecuencias vincula a sus resultados y cómo limita los sesgos de medición y atribución. La pertinencia de estos instrumentos deberá valorarse por su capacidad para promover mejoras verificables del servicio, considerando las condiciones del mercado y las competencias aplicables.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 15 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Tabla 2. Comparación internacional de esquemas regulatorios para medición y publicación de indicadores de calidad de Internet móvil¹⁷

País	Regulador	Tecnología	Enfoque	Método de medición	Indicadores principales	Publicación	Metas regulatorias	Metas de velocidad	Uso regulatorio de los resultados	Última actualización normativa identificada
Reino Unido	Ofcom	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Pruebas de campo (drive test) y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia, reproducción de video y cobertura efectiva.	Sí	Sí. Valores de referencia utilizados para evaluar la cobertura y la experiencia del usuario.	Descarga: 2 Mbit/s como referencia para considerar cobertura con servicio utilizable.	Informativo, comparativo y de focalización.	Agosto de 2025. Nueva revisión regulatoria iniciada en junio de 2026.
Alemania	BNetzA	2G, 4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Crowdsourcing mediante aplicación oficial y mediciones de cobertura	Velocidades de descarga y carga, latencia y cobertura.	Sí	Sí. Parámetros mínimos de conectividad; no corresponden a metas generales de calidad móvil por operador.	Descarga: 15 Mbit/s. Carga: 5 Mbit/s.	Diagnóstico territorial y focalización de actuaciones sobre conectividad.	Diciembre de 2025.
Francia	ARCEP	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Pruebas de campo (drive test) y crowdsourcing	Cobertura, velocidades de descarga y carga, navegación web, reproducción de video y transferencia de archivos.	Sí	Sí. Umbrales de referencia asociados a distintos niveles de uso; no constituyen una meta única de calidad móvil.	Descarga: 3, 8 y 30 Mbit/s, según el nivel de uso evaluado.	Informativo, comparativo y de identificación de diferencias territoriales. Sin consecuencias automáticas asociadas a los umbrales.	Octubre de 2022 (metodología de medición).
España	CNMC / SETID	4G y 5G	Predominantemente QoS	Sondas y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia, variación de la latencia (jitter), pérdida de paquetes y transferencia de archivos.	Sí	No se identificaron metas generales obligatorias por operador para los indicadores publicados.	No aplica.	Informativo y de seguimiento..	Enero de 2025.
Italia	AGCOM	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Pruebas de campo (drive test)	Velocidades de descarga y carga, latencia, variación de la latencia (jitter) y pérdida de paquetes.	Sí	No se identificaron metas generales obligatorias por operador para los indicadores comparativos publicados.	No aplica.	Informativo, comparativo y de supervisión.	Marzo de 2026.

¹⁷ El análisis detallado de las experiencias internacionales se encuentra en el Anexo 6.1.

Pais	Regulador	Tecnología	Enfoque	Método de medición	Indicadores principales	Publicación	Metas regulatorias	Metas de velocidad	Uso regulatorio de los resultados	Última actualización normativa identificada
Estados Unidos	FCC	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Reportes de cobertura de los operadores, mediciones regulatorias y crowdsourcing complementario	Velocidades de descarga y carga, latencia, variación de la latencia (jitter), pérdida de paquetes y cobertura.	Sí	Parcial. Existen parámetros de referencia para cobertura y banda ancha, pero no una meta integral de calidad móvil aplicable a todos los indicadores.	100/20 Mbit/s corresponde al parámetro de banda ancha fija; no constituye una meta general de velocidad móvil.	Validación de cobertura y focalización de actuaciones sobre conectividad.	Julio de 2024.
Singapur	IMDA	4G y 5G	Predominantemente QoS	Reportes de los operadores, pruebas de campo (drive test) y crowdsourcing	Cobertura, disponibilidad de red, velocidad, latencia, tasa de éxito de sesiones y tasa de sesiones interrumpidas.	Sí	Sí. Metas obligatorias centradas principalmente en cobertura, disponibilidad y continuidad; no se identificó una meta general de velocidad.	No se identificó una meta general de velocidad móvil.	Verificación de cumplimiento y adopción de acciones correctivas frente a condiciones obligatorias.	No se identificaron actualizaciones recientes en la documentación revisada.
Corea del Sur	MSIT	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Pruebas de campo (drive test) y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia y desempeño requerido por tipo de servicio.	Sí	Sí. Valores de referencia utilizados para identificar áreas con problemas de calidad y orientar mejoras de red.	Descarga: 100 Mbit/s como valor de referencia.	Diagnóstico y focalización de mejoras en áreas con desempeño insuficiente.	Mayo de 2026.
Brasil	Anatel	4G y 5G	QoS con evolución hacia QoE	Reportes de los operadores, monitoreo regulatorio y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia, variación de la latencia (jitter), pérdida de paquetes y disponibilidad de red.	Sí	Sí. Esquema combinado de indicadores de cumplimiento y valores de referencia, según el indicador y la tecnología.	Referencias de descarga entre 5 y 25 Mbit/s y de carga entre 1,5 y 5 Mbit/s, según la tecnología y el criterio evaluado.	Cumplimiento, información y seguimiento. La vinculación con medidas correctivas depende del indicador.	Junio de 2025.
Perú	OSIPTEL	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Reportes de los operadores, mediciones del regulador, sistemas de gestión de red y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia, pérdida de paquetes y disponibilidad del servicio (DS).	Sí	Sí. Esquema combinado: algunos indicadores son de cumplimiento y otros tienen carácter informativo.	Banda ancha: al menos 70 % de la velocidad contratada. No banda ancha: al menos 40 %. La velocidad de carga no puede ser inferior a un tercio de la velocidad de descarga.	Mixto. Los indicadores obligatorios sustentan supervisión; los informativos apoyan diagnóstico y focalización.	Agosto de 2024.

Pais	Regulador	Tecnología	Enfoque	Método de medición	Indicadores principales	Publicación	Metas regulatorias	Metas de velocidad	Uso regulatorio de los resultados	Última actualización normativa identificada
Chile	SUBTEL	4G y 5G	Híbrido (QoS/QoE)	Sondas administradas mediante un organismo técnico independiente	Velocidad, cobertura, disponibilidad, continuidad del servicio, accesibilidad de la red y desempeño de las conexiones de datos.	Sí	Sí. Obligaciones asociadas a la calidad y a las condiciones ofrecidas al usuario, incluidas reglas de velocidad mínima garantizada.	No existe un valor único; la exigencia se determina en función de la velocidad contratada y de las condiciones del plan.	Verificación de obligaciones y condiciones ofrecidas al usuario, con seguimiento y medidas correctivas.	2021.
Argentina	ENACOM	4G y 5G	Predominantemente QoS	Pruebas de campo (drive test)	Cobertura, intensidad de señal, acceso al servicio y velocidades de descarga y carga.	Sí	No se identificaron metas generales obligatorias en la documentación revisada.	No aplica.	Informativo, comparativo y de supervisión.	No se identificaron actualizaciones recientes en la documentación revisada.
México	CRT (antes IFT)	3G, 4G y 5G	Predominantemente QoS	Pruebas de campo (drive test) y crowdsourcing	Velocidades de descarga y carga, latencia y cobertura.	Sí	No se identificaron metas generales obligatorias en la documentación revisada.	No aplica.	Informativo, comparativo y de seguimiento.	Lineamientos técnicos de 2018, con actualizaciones posteriores. Cambio institucional en julio de 2025.

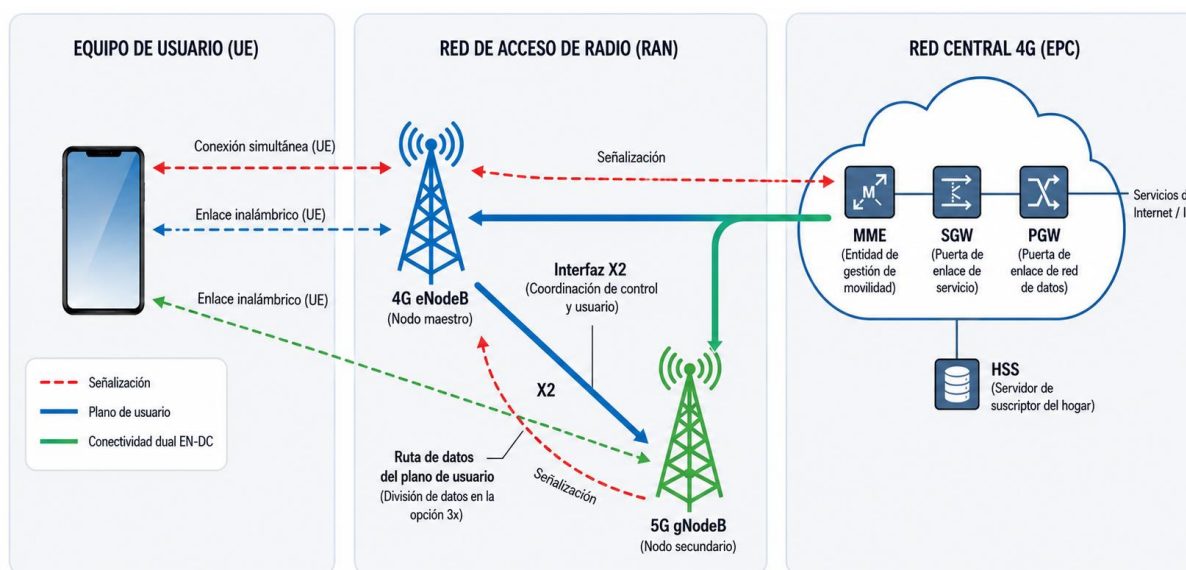
Fuente: Elaboración propia con base en revisión regulatoria internacional (Anexos).

2.4 Condiciones tecnológicas y de medición de la calidad y disponibilidad de los servicios móviles

2.4.1 Efecto del despliegue de 5G NSA

En las etapas iniciales del despliegue de las redes de quinta generación (5G), la implementación se realiza predominantemente mediante la arquitectura Non-Standalone (NSA)¹⁸. En esta arquitectura, y particularmente bajo la opción de despliegue 3x, basada en la E-UTRAN New Radio Dual Connectivity (EN-DC), la red 5G no opera de manera independiente, sino que se integra con la infraestructura existente de la red 4G LTE¹⁹.

Ilustración 1. Arquitectura de una red 5G NSA



Fuente: Elaboración CRC, realizada con IA.

En consecuencia, la red de acceso radioeléctrico 5G (NR) funciona de forma complementaria a la red LTE, mientras que las funciones de control, señalización y gestión continúan siendo adoptadas por la infraestructura de cuarta generación, incluido el núcleo de red Evolved Packet Core (EPC). De esta manera, la arquitectura NSA permite incorporar las capacidades de la interfaz radio 5G aprovechando la infraestructura 4G ya desplegada, lo que facilita una introducción gradual de la nueva tecnología.

Ahora bien, en cuanto a su arquitectura y funcionamiento, la implementación de una red 5G NSA se caracteriza por los siguientes elementos:

¹⁸ Orange. «5G NSA: a key step towards tomorrow's connectivity». Consultado en julio 2026. Disponible en: <https://5glab.orange.com/en/introduction-to-5g/5g-nsa-a-key-step-towards-tomorrows-connectivity/>

¹⁹ 3GPP. «Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and NR; Multi-connectivity; Stage 2 (Release 15)». 3GPP TS 37.340 V15.13.0. 2023

- **Núcleo de red:** La arquitectura mantiene el Evolved Packet Core (EPC) de la red 4G LTE como núcleo de red. En consecuencia, las funciones de autenticación, gestión de la movilidad, establecimiento y administración de sesiones, así como el enrutamiento del tráfico, continúan siendo realizadas por la infraestructura de cuarta generación.
- **Plano de control:** En la arquitectura EN-DC, el eNodeB de LTE actúa como Nodo Maestro (Master Node) y es responsable del plano de control (Control Plane), incluyendo la señalización asociada al protocolo Radio Resource Control (RRC). Por su parte, el gNodeB de 5G NR opera como Nodo Secundario (Secondary Node), aportando principalmente recursos adicionales de radio para incrementar la capacidad y el rendimiento del usuario (User Plane)²⁰.
- **Conectividad dual (Dual Connectivity):** Para acceder al servicio 5G bajo la modalidad NSA, el equipo de usuario (UE) debe establecer y mantener de manera simultánea una conexión con una estación base LTE (eNodeB) y otra con una estación base 5G NR (gNodeB). Esta conectividad dual permite que la señalización y las funciones de control permanezcan ancladas en la red LTE, mientras que la interfaz de radio 5G proporciona la capacidad adicional para obtener mayores velocidades de transmisión de datos

Lo anterior implica que una estación base 5G en modo NSA es incapaz de iniciar de forma autónoma una sesión de datos con un usuario. Requiere que el equipo del usuario se encuentre obligatoriamente dentro de la cobertura de una celda 4G configurada como su «Nodo Maestro». Por lo tanto, el despliegue físico de 5G queda rígidamente confinado a las zonas que ya cuentan con una red 4G.

La arquitectura 5G NSA ofrece ventajas tanto desde la perspectiva del despliegue de la infraestructura como de la experiencia del usuario. Desde el punto de vista de la implementación de la red, esta arquitectura permite un despliegue más rápido al aprovechar la infraestructura 4G LTE existente, en particular el núcleo de red (EPC) y parte de la red de acceso. Esto reduce la necesidad de construir una infraestructura completamente nueva desde las primeras etapas de adopción de la tecnología²¹.

Como resultado, la inversión inicial requerida para desplegar una red 5G NSA será significativamente menor que la necesaria para una implementación Standalone (SA), ya que los operadores pueden reutilizar gran parte de los activos de red existentes e introducir gradualmente los nuevos componentes de 5G.

Desde la perspectiva del usuario, la arquitectura NSA permite ofrecer mejoras significativas en las velocidades de transmisión de datos y en la capacidad de la red, gracias al uso de la interfaz radio 5G NR, a la disponibilidad de mayores anchos de banda y una mejor eficiencia espectral asociada a las ventajas incorporadas a la estación base 5G NR (gNodeB) como el uso obligatorio de Massive MIMO²², el beamforming (Conformación dinámica de haces) o a esquemas de modulación de mayores ordenes (256 QAM)²³. No obstante, al mantener el plano de control y el núcleo de red sobre la infraestructura 4G LTE, algunas de las capacidades más avanzadas de 5G, como la reducción sustancial de la latencia,

²⁰ Ibidem

²¹ GSMA. «5G Non-Stand Alone vs. 5G Stand Alone: Esta es la diferencia». Agosto 2024. Disponible en: <https://www.gsma.com/about-us/regions/latin-america-and-the-caribbean/es/5g-non-stand-alone-vs-5g-stand-alone-esta-es-la-diferencia/>

²² Massive Multiple-Input Multiple-Output.

²³ Rysavy Research & 5G Americas. *LTE to 5G: The Global Impact of Wireless Innovation*. 2018. Disponible en: <https://www.5gamericas.org/lte-to-5g-the-global-impact-of-wireless-innovation/>

el network slicing y determinadas funcionalidades de comunicaciones ultraconfiables y de baja latencia (URLLC), solo pueden aprovecharse plenamente con la arquitectura 5G Standalone²⁴.

No obstante, al mantener el plano de control y el núcleo de red sobre la infraestructura 4G LTE, la arquitectura NSA no puede explotar plenamente todas las capacidades definidas para la quinta generación. En particular, funcionalidades como la reducción sustancial de la latencia extremo a extremo, el network slicing, las comunicaciones ultraconfiables y de baja latencia (Ultra-Reliable Low-Latency Communications, URLLC) y una arquitectura nativa orientada a servicios requieren la implementación de un núcleo de red 5G (5G Core) y, por tanto, se materializan de forma completa únicamente en la arquitectura 5G Standalone (SA)²⁵.

Por otro lado, el desempeño de la velocidad de carga se ve penalizado en redes NSA. Debido a que el dispositivo del usuario se ve obligado a dividir su potencia máxima de transmisión entre las portadoras de 4G y 5G (*Equal Power Sharing – EPS o Dynamic power sharing - DPS*), se genera una degradación o pérdida en el balance del enlace de subida de hasta 3 dB, restringiendo las velocidades reales de carga²⁶.

Estas diferencias arquitectónicas son relevantes porque una afectación del grupo secundario NR puede reducir las prestaciones sin ocasionar una desconexión completa del servicio. Por ello, la evaluación debe distinguir fallas del grupo maestro, fallas del grupo secundario y procedimientos de movilidad, relacionándolos con su efecto observable sobre las sesiones. La presencia de cobertura o una identificación comercial de 5G no permiten, por sí solas, establecer qué recursos estuvieron activos ni qué calidad recibió el usuario.

2.4.2 Modo «Doze» y «App Standby» del sistema operativo Android

El Modo Doze (*Doze Mode*) y App Standby son mecanismos de optimización del sistema operativo Android diseñados para preservar la batería y proteger la privacidad del usuario²⁷.

El modo Doze²⁸, introducido desde Android 6 (API 23) y endurecido en versiones más recientes (Android 13, 14 y 15), reduce el consumo de batería al diferir la ejecución de procesos en segundo plano que utilizan la CPU y la actividad de red de las aplicaciones cuando el dispositivo permanece sin uso durante un período prolongado con la pantalla apagada.

En particular, el modo Doze pospone el acceso a recursos de CPU y acceso de red en segundo plano a las aplicaciones, hasta que se activa una ventana de mantenimiento. Estas ventanas de mantenimiento permiten la ejecución de tareas a las aplicaciones y el acceso a la red para que estas sean ejecutadas.

²⁴ Ibidem

²⁵ Ibidem

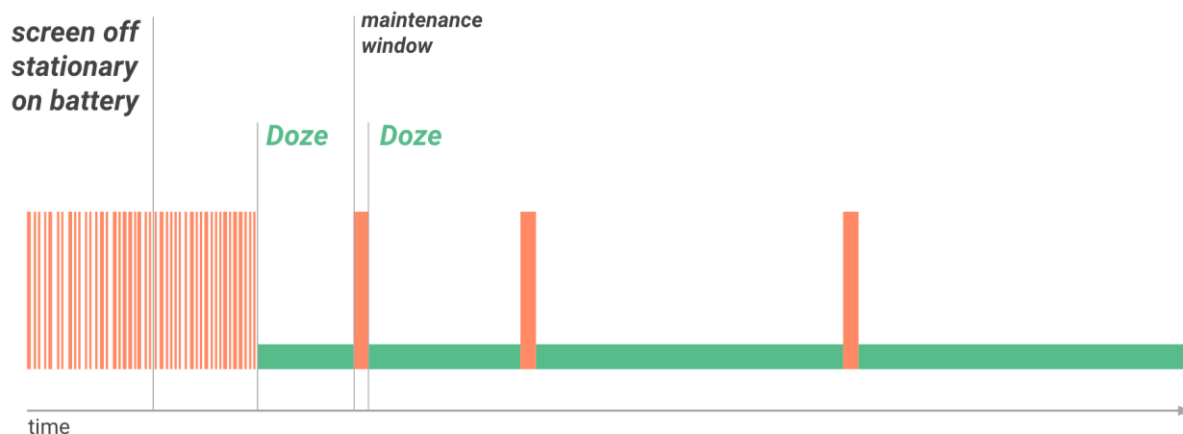
²⁶ Madeiatek. «5G network deployment possibilities». Septiembre 2024. Consultado julio 2026. Disponible en: <https://www.mediatek.com/tek-talk-blogs/5g-network-deployment-possibilities>

²⁷ Developer Android. «Optimize for Doze and App Standby». Julio 2024. Consultado julio 2027. Disponible en: <https://developer.android.com/training/monitoring-device-state/doze-standby>

²⁸ Developer Android. «Understand Doze mode». Julio 2024. Consultado julio 2027. Disponible en: https://developer.android.com/training/monitoring-device-state/doze-standby#understand_doze

Una vez finalizada la ventana de mantenimiento el dispositivo regresa al modo Doze difiriendo las tareas que no hayan finalizado a la próxima ventana de mantenimiento.

Ilustración 2. Ventanas de mantenimiento del modo Doze



Fuente: Tomada de <https://developer.android.com/training/monitoring-device-state/doze-standby>

Por su parte, App Standby²⁹ limita o aplaza la actividad de red en segundo plano de aquellas aplicaciones con las que el usuario no ha interactuado recientemente. En esencia, si el usuario no interactúa activamente con una aplicación en particular (por ejemplo, una app de medición pasiva o en segundo plano) durante un lapso determinado, Android la clasifica como «inactiva» (*idle*), restringiendo sus actividades en segundo plano, sus llamadas a la red y el acceso a los sensores de ubicación para evitar el consumo de la batería.

2.4.3 Disponibilidad efectiva del servicio

La revisión de los referentes internacionales permite identificar una evolución conceptual desde mediciones centradas en la disponibilidad de elementos o recursos de red hacia enfoques que consideran la capacidad efectiva de la red para soportar la prestación de los servicios y las condiciones bajo las cuales estos son experimentados por los usuarios. En este marco, la disponibilidad efectiva del servicio puede entenderse como una aproximación integral que articula la disponibilidad de la infraestructura con dimensiones como la accesibilidad al servicio, la continuidad de las sesiones, la estabilidad de las conexiones y el desempeño observado durante su utilización. Aunque las recomendaciones de la UIT-T y las especificaciones técnicas de 3GPP examinadas no establecen de manera uniforme un indicador denominado «disponibilidad efectiva del servicio», sus conceptos, parámetros y categorías de medición proporcionan referentes para delimitar esta noción y evaluar su posible aplicación en esquemas de supervisión de la calidad de los servicios móviles.

²⁹ Developer Android. «Understand App Standby». Julio 2024. Consultado julio 2027. Disponible en: https://developer.android.com/training/monitoring-device-state/doze-standby#understand_app_standby

Lo anterior resulta consistente con los principios de la Recomendación UIT-T E.800³⁰, que distingue entre la calidad ofrecida por el proveedor, la calidad proporcionada o lograda y la calidad experimentada por el usuario (QoSE), e incorpora conceptos de accesibilidad, disponibilidad y continuidad del servicio. Este enfoque permite diferenciar el desempeño de los elementos de red de las condiciones en que el usuario efectivamente puede obtener y utilizar el servicio.

Este marco se complementa con el Suplemento 9 de la Serie E.800³¹, que aborda los aspectos regulatorios de la calidad de servicio, y con la Recomendación UIT-T Y.1540³², que desarrolla parámetros para evaluar la disponibilidad de servicios IP de extremo a extremo. En conjunto, estos referentes permiten considerar la disponibilidad no solo como una condición asociada al funcionamiento de determinados elementos de infraestructura, sino como una característica de la prestación efectiva del servicio.

En la misma línea, la Recomendación UIT-T E.802³³ establece un marco para identificar criterios de calidad relevantes para los usuarios y convertirlos en parámetros susceptibles de medición, bajo una perspectiva de extremo a extremo. Por su parte, la Recomendación UIT-T E.812³⁴ aborda específicamente el uso de técnicas de *crowdsourcing* para evaluar la calidad de servicio de extremo a extremo en redes de banda ancha fijas y móviles, y reconoce que los resultados obtenidos dependen de las condiciones, parámetros y puntos de medición definidos. En consecuencia, la metodología de *crowdsourcing* constituye una herramienta para aproximarse a la experiencia del usuario, pero su capacidad para caracterizar integralmente la calidad depende del diseño de la medición.

En concordancia con estas recomendaciones, las especificaciones de 3GPP para la gestión y supervisión del desempeño de las redes 5G establecen mecanismos y métricas para monitorear diferentes dimensiones del desempeño de las redes y los servicios. Entre ellas las series TS 28.541³⁵, TS 28.552³⁶ y TS 28.554³⁷. Estas especificaciones contemplan categorías de indicadores asociadas a disponibilidad (availability), accesibilidad (accessibility), retenibilidad (retainability), confiabilidad (reliability), integridad (integrity) y movilidad (mobility), utilizadas para la supervisión y aseguramiento del desempeño de las redes y de los servicios soportados sobre estas. En particular, la TS 28.554 desarrolla indicadores de desempeño extremo a extremo para redes 5G.

³⁰ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). «UIT-T E.800: Definiciones de términos relativos a la calidad de servicio». 2009. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es>

³¹ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). «UIT-T E.800: Definiciones de términos relativos a la calidad de servicio». 2021. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800SerSup9/es>

³² Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). «Y.1540: Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet - Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y la transferencia de paquetes del protocolo Internet». 2019. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.1540/es>

³³ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). «UIT-T E.802: Marco y metodología para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio». 2007. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.802-200702-I/es>

³⁴ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). «UIT-T E.812: Crowdsourcing approach for the assessment of end-to-end quality of service in fixed and mobile broadband networks». 2020. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.812-202005-I/es>

³⁵ 3GPP. Management and orchestration; 5G Network Resource Model (NRM). Disponible en: <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3400>

³⁶ 3GPP. Management and orchestration; 5G performance measurement. Disponible en: <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3413>

³⁷ 3GPP. Disponible en: Management and orchestration; 5G end to end Key Performance Indicators (KPI) <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3415>

Si bien estas especificaciones tienen como propósito principal soportar los procesos de gestión y aseguramiento del desempeño de las redes móviles y no constituyen, por sí mismas, marcos regulatorios de calidad, resultan relevantes como referencia técnica para evaluar las condiciones bajo las cuales se prestan efectivamente los servicios.

Desde esta perspectiva, la disponibilidad de los elementos de la red de acceso constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para asegurar la disponibilidad efectiva del servicio. La prestación depende también de la conectividad proporcionada por la red de transporte y de la operación de las funciones del núcleo de red. En consecuencia, una estación base puede permanecer operativa sin que el usuario pueda acceder o mantener el servicio cuando se presenten fallas o degradaciones en otros segmentos que intervienen en su prestación.

La red de transporte proporciona la conectividad entre la red de acceso, el núcleo y las demás plataformas que soportan los servicios. Por ello, las afectaciones en los enlaces de transmisión, nodos de agregación, rutas de respaldo o mecanismos de redundancia pueden interrumpir o degradar el tráfico, aunque los elementos de acceso permanezcan operativos. De igual manera, el núcleo de red soporta funciones necesarias para el registro y autenticación de los usuarios, la gestión de movilidad, el establecimiento y mantenimiento de sesiones, la aplicación de políticas y el encaminamiento del tráfico. La indisponibilidad o degradación de estas funciones puede, por tanto, impedir el acceso o la continuidad del servicio, incluso cuando la red de acceso y los enlaces de transporte se encuentren disponibles.

En este contexto, la disponibilidad efectiva del servicio debe analizarse como el resultado del funcionamiento articulado de la red de acceso, la red de transporte, el núcleo y las demás plataformas y funciones necesarias para la prestación de cada servicio. Esta aproximación debe considerar, además, dimensiones como la accesibilidad, asociada a la posibilidad de acceder exitosamente al servicio; la retenibilidad, relacionada con la capacidad de mantener el servicio una vez establecido; y la confiabilidad, como una dimensión adicional del desempeño durante su utilización.

En conjunto, estas dimensiones permiten avanzar hacia una evaluación de extremo a extremo, orientada a determinar si la red estuvo efectivamente en capacidad de soportar el acceso, mantenimiento y utilización de los servicios móviles. Este enfoque permite identificar afectaciones originadas en distintos segmentos o funciones de la red que podrían no reflejarse en una medición limitada a la disponibilidad aislada de determinados elementos de infraestructura.

La evaluación de la disponibilidad efectiva requiere distinguir los intentos fallidos de acceso, las interrupciones de sesiones y las degradaciones que dificultan utilizar el servicio. Su análisis puede apoyarse en parámetros radioeléctricos como RSRP, RSRQ y SINR, en los resultados de los procedimientos de movilidad y en la identificación de los recursos LTE y NR efectivamente utilizados. Estas variables permiten caracterizar condiciones técnicas asociadas a las afectaciones, pero su interpretación debe vincularse con resultados observables para el usuario, considerando la duración, recurrencia y distribución de los problemas.

Esta evaluación también debe considerar que el acceso móvil puede depender de recursos de transporte, agregación y plataformas compartidos con servicios fijos. La congestión o las fallas en esos recursos pueden degradar la prestación aun cuando los elementos de acceso permanezcan operativos. Por ello,

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 24 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

resulta pertinente examinar la posibilidad de relacionar los eventos entre segmentos de red y distinguir su origen, su impacto sobre el servicio y el ámbito de actuación de los proveedores involucrados.

2.5 Problemáticas identificadas

La modernización del régimen de calidad de los servicios móviles responde a tres dimensiones relacionadas: la capacidad de caracterizar la experiencia que efectivamente reciben los usuarios y la capacidad de identificar si la red permite acceder, mantener y utilizar el servicio y la capacidad de convertir la información obtenida en señales regulatorias que orienten las decisiones asociadas con su provisión y mejora.

En la primera dimensión, el crowdsourcing constituye un avance al obtener mediciones desde los terminales de los usuarios. No obstante, las pruebas de desempeño que requieren conectividad pueden no registrar las situaciones en que la ausencia de servicio impide ejecutarlas. A ello se suman restricciones de ejecución en los dispositivos y diferencias en la distribución de muestras por zona, periodo, tecnología y modalidad de prestación. Estos elementos pueden limitar la correspondencia entre los resultados reportados y las condiciones que experimenta el conjunto de los usuarios. Una problemática adicional es la limitada visibilidad de posibles diferencias de calidad entre los usuarios propios del OMR y aquellos atendidos mediante RAN u OMV, cuando las mediciones no permiten identificar y comparar de manera adecuada cada modalidad.

En la segunda dimensión, la disponibilidad de los elementos de red de acceso no permite conocer por sí sola la disponibilidad efectiva del servicio. Las fallas o degradaciones de los segmentos y funciones necesarios para su prestación pueden impedir el acceso o interrumpir su utilización, aun cuando los elementos considerados en el indicador permanezcan operativos. Se requiere, por tanto, analizar la relación entre la información de infraestructura y las condiciones efectivas de acceso y continuidad.

En la tercera dimensión, relacionada con la capacidad del régimen para transformar la información obtenida en señales regulatorias útiles para la provisión y mejora del servicio, surgen desafíos asociados a la forma en que los resultados de calidad se articulan con los instrumentos regulatorios. La utilidad de la información no depende únicamente de su disponibilidad o precisión, sino también de su capacidad para orientar decisiones de operación, mantenimiento, inversión y mejora, así como para apoyar mecanismos de seguimiento, incentivos y planes de mejora.

La suficiencia de la información también condiciona la evaluación de alternativas de regulación por incentivos. Para valorar tratamientos diferenciados en zonas con buen desempeño sostenido, es necesario distinguir resultados favorables sustentados en mediciones representativas de situaciones en las que existen vacíos de observación. Esta cuestión se analizará como parte de las alternativas del proyecto; no se presume que la flexibilización de obligaciones sea pertinente en todos los territorios ni que la falta de mediciones refleje ausencia de problemas. En este sentido, la UIT-T E.805³⁸ señala que, en entornos con mayores niveles de competencia, la regulación puede orientarse en mayor medida a la transparencia de la información y los resultados de calidad, mientras que en contextos con menor competencia puede requerirse una intervención regulatoria más intensa. Asimismo, recomienda

³⁸ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Recomendación UIT-T E.805, Calidad del servicio en las redes de telecomunicaciones: marco para la reglamentación. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.805/es>.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 25 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

considerar las diferencias regionales al definir mecanismos de control y requisitos regulatorios, con el fin de evitar efectos adversos sobre los incentivos a la inversión.

Asimismo, la capacidad de la información regulatoria para representar las condiciones efectivamente experimentadas incide en la posibilidad de orientar y focalizar las decisiones de operación, mantenimiento, inversión y mejora del servicio.

En este contexto, las problemáticas identificadas no se restringen a la disponibilidad de información o a las metodologías utilizadas para medir la calidad. También comprenden la capacidad de los indicadores, las obligaciones de reporte, los valores objetivo, los mecanismos de seguimiento y los planes de mejora para generar señales coherentes con las condiciones efectivamente experimentadas por los usuarios, así como brindar indicios para promover la mejora continua del servicio en aquellos ámbitos geográficos que presentan un rezago o bajo desempeño de forma sistemática. Por tanto, resulta necesario analizar de manera conjunta la correspondencia entre la calidad observada, los instrumentos que integran el régimen y las decisiones de provisión y mejora del servicio.

2.6 Identificación del Problema

La problemática analizada en el presente proyecto regulatorio corresponde a la «Capacidad insuficiente del régimen de calidad para orientar las decisiones de provisión del servicio en función de la calidad efectivamente experimentada por los usuarios, debido a limitaciones para medir, evaluar y articular integralmente la calidad y disponibilidad efectiva de los servicios móviles, al no capturar suficientemente las condiciones de prestación del servicio, incluidos los eventos en los que este no se encuentra disponible, en un contexto de evolución tecnológica y de las dinámicas de uso».

Esta capacidad se considera insuficiente en la medida en que la información producida por las metodologías de medición, los indicadores, los reportes y los mecanismos de seguimiento no siempre permite representar de manera integral las condiciones en las que los usuarios acceden, mantienen y utilizan el servicio, ni vincular suficientemente los resultados observados con decisiones de operación, mantenimiento, dimensionamiento, inversión y mejora. Lo anterior no supone que el régimen vigente carezca de instrumentos para medir o promover la calidad, sino que estos presentan limitaciones para generar señales regulatorias suficientemente representativas, oportunas y articuladas con la calidad efectivamente experimentada.

Esta situación obedece a que la metodología de medición, los indicadores y valores objetivo, así como los esquemas de seguimiento de cumplimiento vigentes, establecidos y ajustados a través de las Resoluciones CRC 6890 de 2022, CRC 7363 de 2024 y CRC 7777 de 2025, fueron definidos y ajustados en un contexto tecnológico y de mercado en el que las redes 4G constituían la principal tecnología de acceso y en el que las modalidades de prestación y uso del servicio presentaban características diferentes a las actuales. Sin embargo, la acelerada evolución del mercado y la entrada en operación comercial de redes de nueva generación (5G) desde febrero de 2024 han modificado progresivamente este contexto, lo que plantea la necesidad de trascender la medición de velocidades y analizar el régimen de calidad móvil desde una perspectiva integral, que considere tanto la capacidad de representar las condiciones efectivamente experimentadas como la utilidad de los resultados para orientar las decisiones asociadas con la provisión y mejora del servicio.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 26 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En primer lugar, el sector atraviesa una etapa de transición tecnológica y coexistencia de redes. El despliegue de infraestructura 5G en la banda de 3,5 GHz registra un avance acelerado, alcanzando al primer trimestre de 2026 presencia en 208 municipios. Esta expansión se ha traducido en un incremento acelerado de las conexiones 5G, que alcanzaron 9,9 millones de accesos, con un crecimiento del 113,1 % frente al 1T-2025, mientras que los accesos sobre redes 4G disminuyeron un 10,3 %, ubicándose en 36,5 millones.

Esta recomposición modifica las condiciones del marco muestral de la metodología de *crowdsourcing*, ya que la migración de dispositivos hacia 5G reduce progresivamente el universo potencial de terminales disponibles para generar mediciones sobre la red 4G, aumentando la presión sobre las condiciones de representatividad muestral. Este efecto se suma a las restricciones exógenas de los sistemas operativos móviles sobre la ejecución de pruebas en segundo plano, que pueden incidir en la capacidad de captura de mediciones desde los terminales de los usuarios.

A esto se suma que los indicadores de 5G y de voz sobre LTE (VoLTE) tienen actualmente un carácter informativo y no se encuentran asociados a valores objetivo de cumplimiento, por lo que la información disponible sobre estas tecnologías presenta un alcance regulatorio diferente al de los indicadores sujetos a obligaciones de cumplimiento. En un contexto de creciente adopción de 5G, esta situación adquiere relevancia para la capacidad del régimen de caracterizar y hacer seguimiento a la calidad experimentada por los usuarios que acceden al servicio mediante estas tecnologías.

En segundo lugar, la regulación contempla condiciones específicas bajo las cuales determinados eventos no son considerados para efectos del cálculo de disponibilidad, entre ellos aquellos asociados a eventos de caso fortuito, fuerza mayor o hecho atribuible a un tercero. Adicionalmente, la definición vigente de afectación del servicio establece condiciones relacionadas con la duración y magnitud de la interrupción para efectos de activar las obligaciones correspondientes. Estas condiciones pueden limitar la capacidad del régimen para caracterizar situaciones en las que, aun cuando los elementos considerados para el cálculo de disponibilidad cumplan los valores regulatorios, los usuarios experimenten una interrupción efectiva del servicio como consecuencia de fallas en otros componentes de la red.

En tercer lugar, existe una limitación para caracterizar de manera diferenciada la calidad del servicio en esquemas de acceso mayorista y compartición de infraestructura. Dado que la herramienta de *crowdsourcing* recopila información a través de la aplicación móvil del Operador Móvil con Red (OMR) anfitrión queda incorporada dentro de las mediciones asociadas al OMR. Para los Operadores Móviles Virtuales (OMV), debe examinarse si las fuentes utilizadas representan a sus usuarios y permiten identificar sus resultados. En el Roaming Automático Nacional (RAN), resulta necesario distinguir las observaciones obtenidas sobre la red de origen de aquellas realizadas sobre la red visitada. Esta situación limita la posibilidad de diferenciar la experiencia de los usuarios que acceden al servicio mediante esquemas mayoristas, dificulta la identificación de eventuales diferencias en las condiciones de calidad asociadas a dichas modalidades y puede generar asimetrías de información entre los agentes que participan en la prestación del servicio.

En cuarto lugar, las limitaciones de observación, agregación y atribución pueden debilitar la correspondencia entre la calidad experimentada y las consecuencias asociadas a los resultados regulatorios. Cuando afectaciones persistentes quedan diluidas o excluidas de la evaluación, su corrección puede no reflejarse suficientemente en los instrumentos que orientan la conducta de los proveedores. Esta situación justifica examinar la capacidad del régimen para promover mejoras

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 27 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

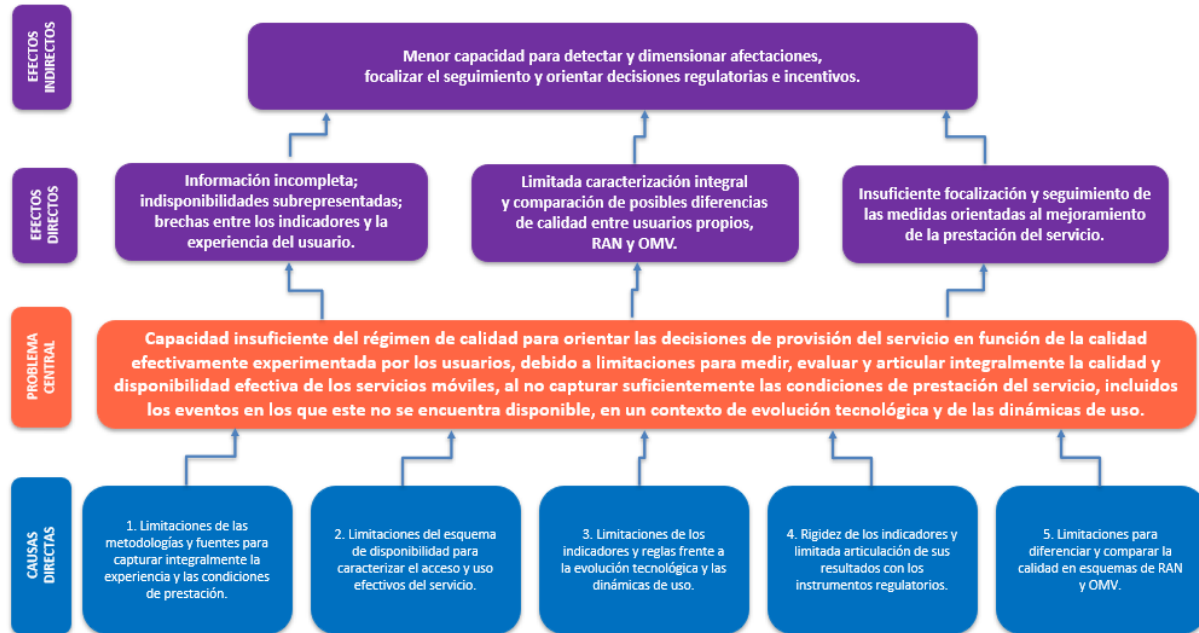
mediante decisiones de operación, mantenimiento, dimensionamiento e inversión, sin anticipar el instrumento que resulte más adecuado. En este contexto, el régimen vigente carece de los insumos requeridos para calibrar incentivos focalizados que premien el desempeño sobresaliente, por ejemplo, mediante la adaptación o simplificación de obligaciones regulatorias, y que, simultáneamente, impulsen inversiones correctivas de infraestructura en las zonas o modalidades mayoristas (RAN y OMV) que presentan rezagos de calidad

Estos cambios no solo afectan la capacidad del régimen para medir y comparar la calidad entre tecnologías, territorios y modalidades de prestación. También pueden incidir en las señales que reciben los proveedores para priorizar sus decisiones, en la medida en que los resultados regulatorios no representen suficientemente las afectaciones, degradaciones o diferencias de calidad experimentadas por los usuarios. Por tanto, la actualización del régimen requiere analizar tanto la pertinencia de los indicadores y metodologías como la relación entre la información obtenida, los mecanismos regulatorios aplicables y las decisiones de provisión y mejora del servicio.

A partir de las situaciones descritas, se identificaron los principales elementos que sustentan la problemática objeto de análisis y que resultaron determinantes para la estructuración del árbol del problema. En particular, las limitaciones asociadas con la representatividad de las mediciones, la evaluación de la disponibilidad efectiva del servicio y la caracterización de la calidad en escenarios de acceso mayorista y compartición de infraestructura activa se configuran como las principales causas que contribuyen al problema central identificado. A estas se suman las limitaciones para articular los resultados de calidad con los instrumentos regulatorios que pueden orientar las decisiones asociadas con la provisión y mejora del servicio.

Estas causas, así como sus efectos sobre la capacidad de diagnóstico, supervisión y evaluación integral de la calidad de los servicios móviles, serán desarrolladas y sustentadas con mayor detalle en las secciones siguientes del presente documento.

Ilustración 3. Árbol del problema identificado



Fuente: Elaboración propia.

2.6.1 Causas del problema

Las causas se organizan en cinco dimensiones para distinguir las limitaciones de observación, el alcance de la medición de disponibilidad, la evolución tecnológica, la capacidad de adaptación del marco regulatorio, la diferenciación de la calidad en esquemas RAN y OMV, y la articulación entre los resultados de calidad y los instrumentos regulatorios que pueden orientar las decisiones de provisión y mejora del servicio. Su desarrollo conserva los elementos del proyecto original como subcausas, dentro del alcance ampliado.

Causa 1 Limitaciones de las metodologías y fuentes para capturar integralmente la experiencia y las condiciones de prestación

Las mediciones de desempeño basadas en crowdsourcing permiten aproximarse a la calidad experimentada por los usuarios a partir de pruebas realizadas desde sus dispositivos. Sin embargo, dado que estas pruebas requieren determinadas condiciones de conectividad y ejecución, su capacidad para caracterizar la experiencia puede verse limitada cuando dichas condiciones no se cumplen. En particular, los periodos o eventos en los que el servicio no está disponible podrían quedar fuera de la observación, en la medida en que no se generen mediciones que permitan identificarlos. Esto no implica que las soluciones de *crowdsourcing* sean, por definición, incapaces de detectar fallas, sino que resulta necesario evaluar qué eventos captura el esquema vigente y en qué casos se requiere complementarlo con registros de red u otras fuentes de información.

Entre las subcausas se encuentran la dependencia de condiciones de conectividad y ejecución para realizar las pruebas; las restricciones asociadas a las características de los terminales y los sistemas operativos; la distribución desigual de las muestras según el territorio, la franja horaria, la tecnología y la modalidad de prestación del servicio; y la limitada complementariedad entre las mediciones de desempeño, los registros de intentos fallidos y otras fuentes de información disponibles. Asimismo, las dificultades para identificar y diferenciar la experiencia de los usuarios en esquemas de acceso a redes móviles (RAN) y de operación móvil virtual (OMV) se examinarán en función de su incidencia en la representatividad de las mediciones y en la posibilidad de atribuir los resultados al proveedor correspondiente.

Esta causa se abordará principalmente en la primera fase del proyecto, mediante el análisis del diseño de las metodologías de medición, la representatividad de las muestras y su capacidad para reflejar las condiciones de calidad experimentadas por los usuarios. Por su parte, las limitaciones relacionadas específicamente con la identificación de periodos o eventos de ausencia de servicio se articularán con el análisis de la disponibilidad efectiva, previsto en la segunda fase

Sustento sobre la representatividad y la ejecución de mediciones

- **Respecto del efecto en la composición del marco muestral**

Este cambio tecnológico en los equipos terminales móviles y tecnologías de acceso para el servicio de internet móvil presenta un efecto directo sobre la composición del marco muestral utilizado por la metodología de crowdsourcing definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016³⁹. Esta metodología obtiene mediciones a partir de los equipos terminales de los usuarios y las clasifica de acuerdo con la tecnología de acceso sobre la cual se encuentra establecida la conexión de datos en el momento de la prueba.

En consecuencia, cuando un usuario que anteriormente se conectaba mediante 4G pasa a utilizar una red 5G, las mediciones generadas por su dispositivo dejan de incorporarse al conjunto de muestras correspondiente a 4G cuando la conexión se establece sobre la nueva tecnología y pasan a integrar el conjunto de mediciones 5G. Por tanto, la transición tecnológica no solo redistribuye accesos y tráfico, sino también el universo potencial de observaciones disponible para caracterizar el desempeño de cada tecnología. Este fenómeno adquiere mayor relevancia a medida que aumenta la adopción de 5G.

Con la expedición de la Resolución CRC 7777 de 2025⁴⁰, a partir del 1.º de enero de 2026 se incorporaron las mediciones mediante crowdsourcing para los indicadores de calidad del servicio de datos móviles prestado sobre tecnología 5G. De esta manera, los PRSTM deben obtener mediciones tanto sobre 4G como sobre 5G. La disponibilidad y distribución de las muestras entre tecnologías depende, entre otros factores, del despliegue, cobertura y nivel de uso de 5G en cada territorio. La transición genera así un doble desafío para el esquema de medición: por una parte, el universo potencial de dispositivos que

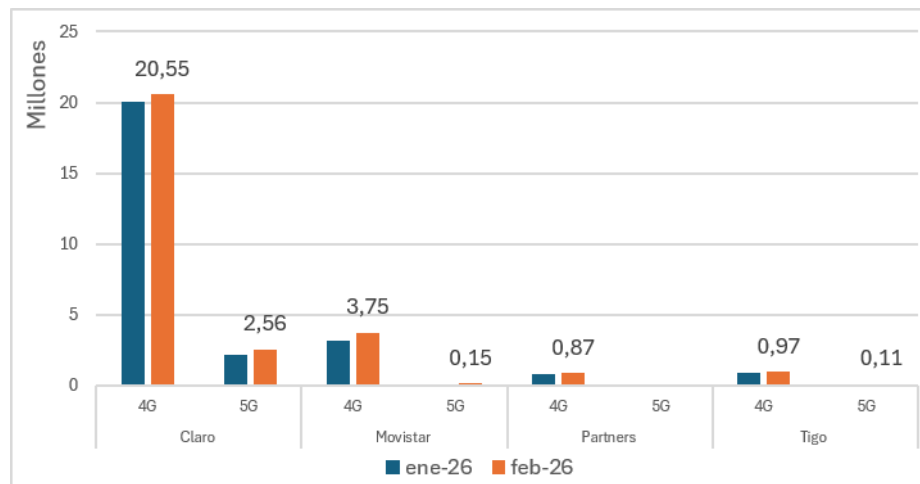
³⁹ CRC. Anexo 5.3. «Mediciones de calidad para el servicio de acceso a internet a través de redes móviles a cargo de los PRSTM.» del Título de Anexos de la Resolución CRC 5050 de 2016. Disponible en: http://normograma.crc.com.gov.co/crc/compilacion/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm#ANEXO%205.3.TV

⁴⁰ CRC. Resolución CRC 7777 de 2025 « Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones móviles establecidas en el Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016 y se dictan otras disposiciones». Disponible en: http://normograma.crc.com.gov.co/crc/compilacion/docs/resolucion_crc_7777_2025.htm

genera muestras sobre 4G tiende a reducir su participación a medida que los usuarios migran hacia 5G; por otra, surge la necesidad de disponer de un volumen creciente de muestras 5G que permita caracterizar adecuadamente el desempeño de esta nueva tecnología. No se trata necesariamente de una reducción inmediata del número absoluto de muestras 4G, sino de una recomposición progresiva de la estructura tecnológica del universo observado.

La información disponible para enero y febrero de 2026 permite observar este proceso. Para febrero de 2026 se registraron aproximadamente 26,1 millones de muestras sobre redes 4G y 2,8 millones sobre redes 5G a nivel nacional; estas últimas representaron cerca del 9,7% del total de mediciones. El mayor volumen de muestras 5G se concentró en Claro, con aproximadamente 2,56 millones de mediciones, seguido por Telefónica y Tigo con volúmenes significativamente menores, comportamiento consistente con las diferencias en despliegue y adopción de 5G entre los PRSTM.

Gráfica 1. Muestras de crowdsourcing por operador y tecnología a nivel nacional

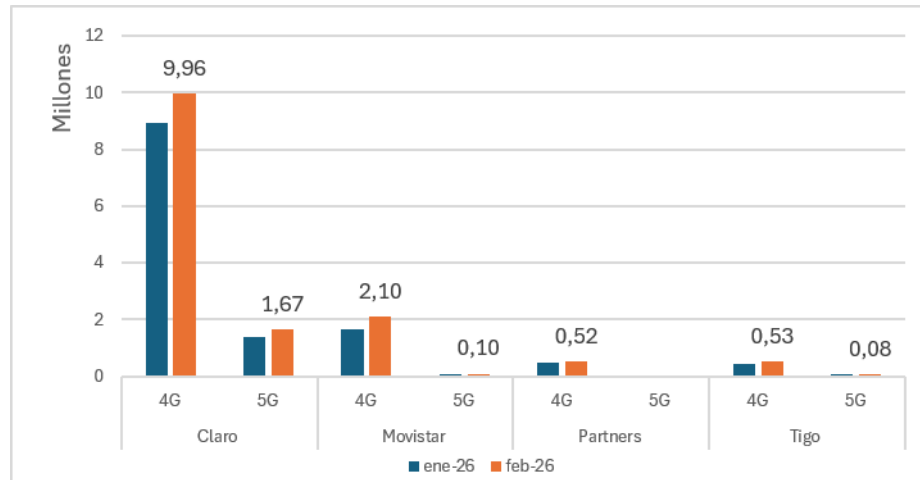


Fuente: Elaboración propia con la información de la base de datos con datos procesado de la que habla el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016

La redistribución resulta más visible en los municipios con mayor despliegue de 5G. Para febrero de 2026 se obtuvieron aproximadamente 13,1 millones de muestras 4G y 1,8 millones de muestras 5G en los seis municipios con mayor despliegue, de manera que las mediciones 5G representaron cerca del 12,4% del total, proporción superior al 9,7% observado para el conjunto del país. La mayor participación de las mediciones 5G en estos territorios es consistente con su mayor nivel de cobertura y densificación. Una mayor proporción de dispositivos se encuentra en condiciones de establecer conexiones sobre 5G y, por tanto, de generar mediciones asociadas a esta tecnología. Así, el universo de dispositivos que potencialmente puede generar mediciones comienza a distribuirse progresivamente entre 4G y 5G.

Es importante precisar que, en esta etapa de la transición, este proceso no se traduce necesariamente en una reducción absoluta de las muestras 4G. De hecho, entre enero y febrero de 2026 se observa un incremento del volumen de muestras 4G. Sin embargo, el crecimiento simultáneo de las muestras 5G confirma un cambio en la composición tecnológica del universo observado, más marcado en los territorios donde 5G presenta mayores niveles de despliegue.

Gráfica 2. Muestras de crowdsourcing por operador y tecnología en los 6 municipios con mayor despliegue de 5G

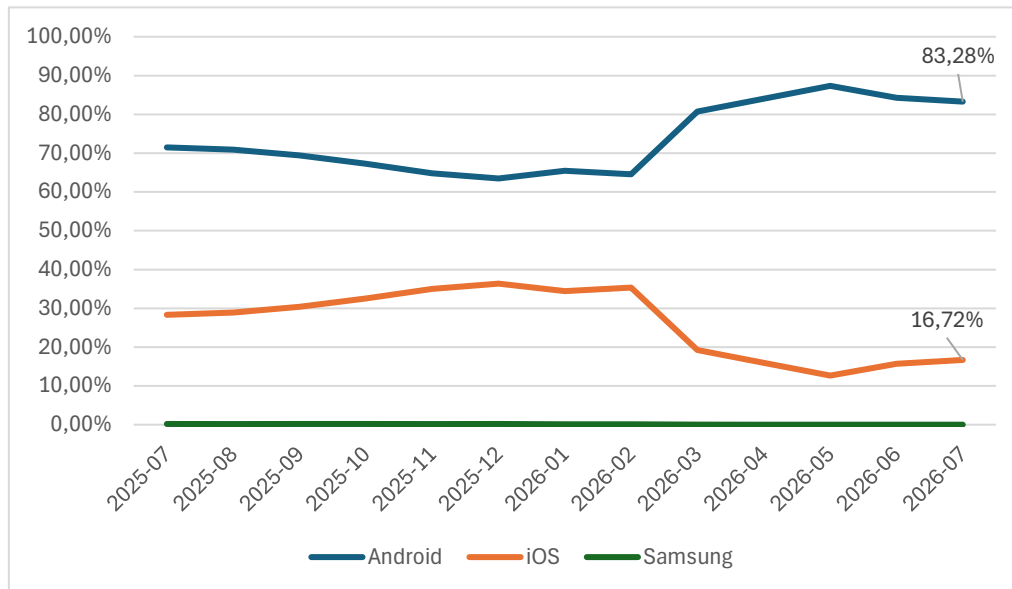


Fuente: Elaboración propia con la información de la base de datos con datos procesado de la que habla el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016

A la recomposición del universo de medición se suman restricciones tecnológicas exógenas asociadas a la ejecución de procesos en segundo plano en los sistemas operativos móviles. En particular, mecanismos como *Doze Mode* y *App Standby* en Android, junto con políticas más estrictas de batería, privacidad y permisos, pueden limitar la ejecución periódica de las pruebas programadas utilizadas por la metodología de crowdsourcing. El Anexo 5.3 contempla dos mecanismos de recolección: las mediciones activas iniciadas por el usuario y las mediciones activas programadas. Las primeras son ejecutadas voluntariamente por los usuarios desde la aplicación del operador; las segundas pueden realizarse sin intervención directa del usuario y programarse para ejecutarse periódicamente o activarse mediante reglas específicas. Dado que las mediciones programadas aportan una parte sustancial del volumen de observaciones, su ejecución depende de que el sistema operativo permita a la aplicación realizar tareas en segundo plano y acceder a los recursos necesarios.

Cuando un dispositivo entra en estado de suspensión profunda, el sistema operativo puede restringir temporalmente el acceso a la red, posponer tareas y limitar el acceso a servicios de localización y conectividad. Asimismo, las versiones recientes de los sistemas operativos incorporan controles más exigentes sobre permisos de ubicación, uso de batería y ejecución en segundo plano. Estas condiciones pueden reducir la frecuencia con la que se ejecutan las pruebas programadas y, con ello, la densidad muestral disponible en determinados ámbitos geográficos. Adicionalmente, las ventanas de mantenimiento habilitadas por el sistema operativo pueden afectar la ejecución completa de una medición programada cuando la ventana finaliza antes de concluir la prueba. Dependiendo de la implementación de la herramienta, ello puede ocasionar el descarte de observaciones o afectar las condiciones bajo las cuales se obtiene la medición. La relevancia de estas restricciones aumenta considerando la elevada participación de Android dentro del mercado colombiano de sistemas operativos móviles.

Gráfica 3. Mercado de sistemas operativos móviles en Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de información de «Mobile Operating System Market Share Colombia». © StatCounter 1999-2026. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/colombia>

Asimismo, las afectaciones en la continuidad de la red tienen incidencia directa sobre las mediciones de calidad basadas en *crowdsourcing* previstas en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016. En particular, cuando se presentan eventos de indisponibilidad o degradaciones severas del servicio, los dispositivos de los usuarios pueden no alcanzar las condiciones mínimas requeridas para realizar las pruebas. En consecuencia, esta situación evidencia una limitante técnica de la metodología: no solo se impide la medición de los parámetros de calidad, sino que el propio evento de indisponibilidad resulta invisible para el sistema, ya que, ante la falta de conexión, la medición simplemente no se ejecuta.

Desde un punto de vista estadístico, esta situación genera un sesgo de selección, dado que las observaciones se obtienen predominantemente en momentos y ubicaciones donde el servicio se encuentra disponible, mientras que los escenarios con mayores afectaciones tienden a producir menos observaciones o ninguna medición. Como consecuencia, la muestra utilizada para caracterizar la calidad del servicio puede dejar de ser representativa de la totalidad de las condiciones experimentadas por los usuarios, generando una sobreestimación de los niveles de desempeño observados y limitando la capacidad de los indicadores para reflejar adecuadamente las condiciones reales de prestación del servicio.

Causa 2 Limitaciones del esquema de disponibilidad para caracterizar el acceso y uso efectivos del servicio

La medición de la disponibilidad basada en elementos de la red de acceso permite identificar el estado operativo de la infraestructura considerada, pero no necesariamente refleja la capacidad del sistema en su conjunto para prestar los servicios móviles. Por tanto, un usuario puede experimentar dificultades

para acceder al servicio o mantener su continuidad sin que estas se reflejen de manera suficiente en los indicadores de disponibilidad de los elementos de red actualmente considerados.

Entre las subcausas se encuentran el alcance de la medición centrada en elementos individuales de la red; la integración insuficiente de información sobre los distintos segmentos y funciones que intervienen en la prestación del servicio; y las limitaciones para caracterizar la duración, la extensión territorial y el impacto de los eventos que impiden o restringen su utilización. Asimismo, se analizará la diferencia entre los eventos que pueden identificarse mediante las fuentes de información disponibles y aquellos que reciben un tratamiento particular para efectos de verificar el cumplimiento de las obligaciones regulatorias. Esta distinción es relevante porque la exclusión de determinados eventos para fines de evaluación del cumplimiento no implica necesariamente que estos carezcan de importancia para caracterizar la disponibilidad efectiva y la experiencia de los usuarios.

Esta causa corresponde al núcleo de la segunda fase. El análisis buscará establecer qué información permite identificar si la red estuvo efectivamente en capacidad de prestar el servicio y cómo relacionarla con las mediciones de experiencia.

Sustento sobre disponibilidad de elementos y afectaciones del servicio

El régimen de calidad vigente contempla la medición y reporte de la disponibilidad de la red de acceso móvil mediante los indicadores definidos en el Artículo 5.1.6.1 y la metodología definida en el Anexo 5.2-A de la Resolución CRC 5050 de 2016. Sin embargo, este indicador se construye a partir de la disponibilidad de determinados elementos de la red de acceso, como se muestra a continuación:

«ARTÍCULO 5.1.6.1. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD DE ELEMENTOS DE RED DE ACCESO.

Los PRST deberán medir mensualmente y reportar con periodicidad trimestral, el tiempo de indisponibilidad y los porcentajes de disponibilidad de todos y cada uno de los siguientes elementos de su red de acceso.

Para redes de servicios móviles:

5.1.6.1.1. Estaciones base (Nodos B, e Nodos B, gNB).
(...)

»

Por lo tanto, este indicador no refleja necesariamente si el usuario pudo acceder y usar el servicio de forma efectiva. Lo anterior obedece a que el estado de disponibilidad técnica de un elemento de red no implica, *per se*, que esté cursando tráfico y prestando servicio a los usuarios.

Como se señaló en la sección 2.4.3 del presente documento, la prestación de los servicios móviles depende del funcionamiento articulado de la red de acceso, la red de transporte, el núcleo y las demás funciones y plataformas que intervienen en su provisión. En consecuencia, la disponibilidad de los elementos de acceso constituye una condición necesaria para la prestación del servicio, pero no resulta suficiente para caracterizar su disponibilidad efectiva desde una perspectiva de extremo a extremo.

A esta limitación se suman las exclusiones previstas en la metodología para el cálculo del indicador de disponibilidad, entre ellas las asociadas a fuerza mayor, caso fortuito, hechos de terceros, hechos atribuibles exclusivamente al usuario, determinados días considerados atípicos de tráfico y mantenimientos programados debidamente informados. Los análisis realizados en el marco de la revisión del régimen evidencian que, una vez aplicadas estas exclusiones, en algunos casos únicamente

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 34 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

entre el 3 % y el 10 % de los minutos de indisponibilidad inicialmente registrados por los proveedores son computados para efectos del cálculo y reporte regulatorio. En consecuencia, entre el 90 % y el 97 % de los minutos inicialmente registrados no inciden en el indicador de disponibilidad⁴¹. Esta situación genera una diferencia entre la indisponibilidad registrada en la operación de las redes y aquella que finalmente se refleja en los indicadores regulatorios, limitando la capacidad de la CRC para caracterizar integralmente las condiciones de disponibilidad experimentadas por los usuarios. Estos porcentajes corresponden a los casos examinados en los análisis incorporados al documento base y no deben extrapolarse a la totalidad de operadores, territorios o periodos; su valoración requiere considerar el universo y los soportes del análisis.

La caracterización de la experiencia debe diferenciar la indisponibilidad observada, su atribución causal y su tratamiento regulatorio. Un evento excluido de determinados cálculos u obligaciones puede haber impedido efectivamente el uso del servicio. Por ello, las reglas de exención no deben confundirse con ausencia de afectación, y la evaluación de alternativas deberá preservar la visibilidad de esos eventos, diferenciando posteriormente las responsabilidades y consecuencias aplicables.

A lo anterior se suman las limitaciones asociadas con la definición regulatoria de «afectación del servicio». De acuerdo con el artículo 5.1.6.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, para que un evento sea considerado como afectación del servicio se requiere la ausencia total de tráfico de voz o datos por más de 60 minutos consecutivos, dentro del horario establecido y en la totalidad de un municipio o localidad. Este criterio puede limitar la identificación de eventos que, aun cuando tengan una incidencia significativa sobre los usuarios, no cumplen simultáneamente las condiciones de duración, alcance geográfico y ausencia total de tráfico. Así, una interrupción generalizada que conserve un nivel residual de tráfico o que tenga una duración inferior al umbral establecido puede no activar el tratamiento regulatorio previsto para una afectación del servicio.

Causa 3: Limitaciones de los indicadores y reglas para reflejar la evolución tecnológica y las dinámicas de uso

La coexistencia de tecnologías, la redistribución del tráfico y de los accesos entre redes 4G y 5G y la evolución de las arquitecturas modifican las condiciones bajo las cuales se presta y se mide el servicio. Estas transformaciones requieren examinar si los indicadores y las reglas de agregación siguen caracterizando de forma representativa y comparable las condiciones de uso.

Las subcausas incluyen la recomposición del universo potencial de medición por tecnología; la evolución de capacidades y arquitecturas de red; y la posible pérdida de pertinencia de parámetros, agregaciones o valores objetivo frente a las condiciones actuales. La incorporación de nuevas tecnologías no se considera en sí misma un problema de calidad: el problema surge cuando los instrumentos de evaluación no representan suficientemente sus efectos sobre la prestación.

La primera fase evaluará estas condiciones dentro de la revisión de indicadores y metodología, considerando diferencias territoriales y tecnológicas. La segunda retomará las implicaciones de las arquitecturas sobre la disponibilidad efectiva.

⁴¹ Cifras obtenidas del Centro de Monitoreo e Inspección de los Servicios de Comunicaciones (CMIC) del MinTIC, que contiene la información soporte empleada por los PRSTM para calcular y reportar los indicadores previstos en el Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016, conforme a sus artículos 5.1.3.4, 5.1.3.5 y 5.1.3.6.

Sustento sobre la transición tecnológica y el universo de usuarios

- **Respecto del cambio tecnológico en la red de acceso móvil**

El 20 de diciembre de 2023 se llevó a cabo la subasta de espectro para 5G en Colombia⁴², en la cual se adjudicaron cuatro bloques de 80 MHz en la banda de 3.500 MHz, principal banda de espectro destinada al despliegue de esta tecnología. Los asignatarios de estos bloques de espectro fueron Comcel S.A.⁴³, Partners Telecom Colombia S.A.S.⁴⁴, Unión Temporal Colombia Móvil Colombia Telecomunicaciones S.A. E.S.P. BIC⁴⁵ y Telecall Colombia S.A.S., este último como nuevo actor en el mercado móvil colombiano.

Posteriormente, el 23 de febrero de 2024, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) expidió las resoluciones particulares mediante las cuales se formalizó la asignación del espectro⁴⁶, habilitando a los operadores para iniciar el despliegue de redes 5G en el país.

El despliegue comercial de 5G inició durante el primer trimestre de 2024 por parte de Claro y de la Unión Temporal Movistar–Tigo, con 1.135 sitios ubicados en 22 municipios del país⁴⁷. En su etapa inicial, el despliegue se concentró principalmente en las ciudades de mayor tamaño y densidad poblacional. Sin embargo, a medida que avanzó la implementación de la nueva tecnología, la cobertura se extendió progresivamente hacia un mayor número de municipios y ámbitos geográficos, acompañada por un incremento en el número de estaciones base y sectores habilitados para prestar el servicio.

⁴² MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MINTIC). Proceso de Asignación de Espectro IMT. Disponible en: <https://mintic.gov.co/micrositios/asignacion-espectro-imt-2023/828/w3-channel.html>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁴³ Resolución Mintic 496 del 23 de febrero de 2024 por la que se asigna un bloque de 80 MHz en la banda de 3500 MHz y Resolución Mintic 495 del 23 de febrero de 2024 por la que se asigna un bloque de 10 MHz en la banda de 2500 MHz.

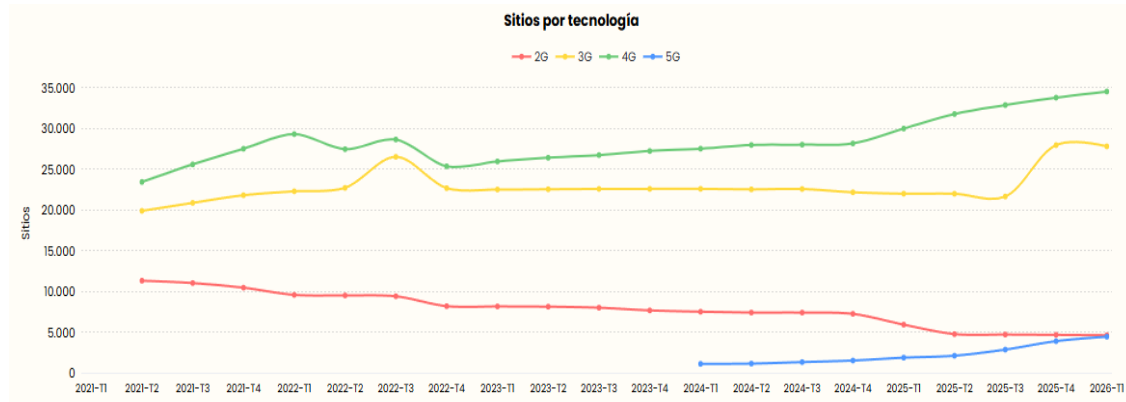
⁴⁴ Resolución Mintic 499 del 23 de febrero de 2024 por la que se asigna un bloque de 80 MHz en la banda de 3500 MHz.

⁴⁵ Resolución Mintic 497 del 23 de febrero de 2024 por la que se asigna un bloque de 80 MHz en la banda de 3500 MHz. Posteriormente, Millicom (dueño de Tigo) asumió el control operativo de Movistar. Mediante Resolución Número 94169 De 2025 Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) aprobó la operación de integración de estas dos empresas en noviembre de 2025.

⁴⁶ MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MINTIC).i.Inicia oficialmente el despliegue de las redes 5G en Colombia!. 23 de febrero de 2024. Disponible en: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/334327:Inicia-oficialmente-el-despliegue-de-las-redes-5G-en-Colombia>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁴⁷ Las cifras de despliegue territorial y número de sitios 5G presentadas se basan en la información reportada por los operadores a través del Formato 3. PARÁMETROS TÉCNICOS POR SECTORES DE ESTACIONES BASE establecido en la Resolución MinTIC 3484 de 2012, modificado por la Resolución MINTIC 175 de 2021, con corte a marzo de 2026.

Gráfica 4. Cantidad de sitios por tecnología



Fuente: <https://datatic.postdata.gov.co/>

Nota: En los datos de sitios 5G se debe tener en cuenta que Tigo y Movistar realizan el despliegue utilizando compartición activa de la red de acceso, es decir, los dos operadores reportan los mismos sitios. Por lo anterior, un mismo sitio se cuenta dos veces en la gráfica.

A marzo de 2026, WOM y Telecall aún no han iniciado el despliegue comercial de 5G, mientras que Claro y la Unión Temporal Tigo Movistar ya cuentan con presencia de esta tecnología en 208 municipios del país, con un total de 3.399 sitios⁴⁸ y 9.583 sectores 5G. La distribución territorial de estos sectores evidencia que la intensidad del despliegue no es homogénea entre los municipios. Para efectos del análisis, los municipios pueden agruparse según el número de sectores 5G desplegados en tres categorías:

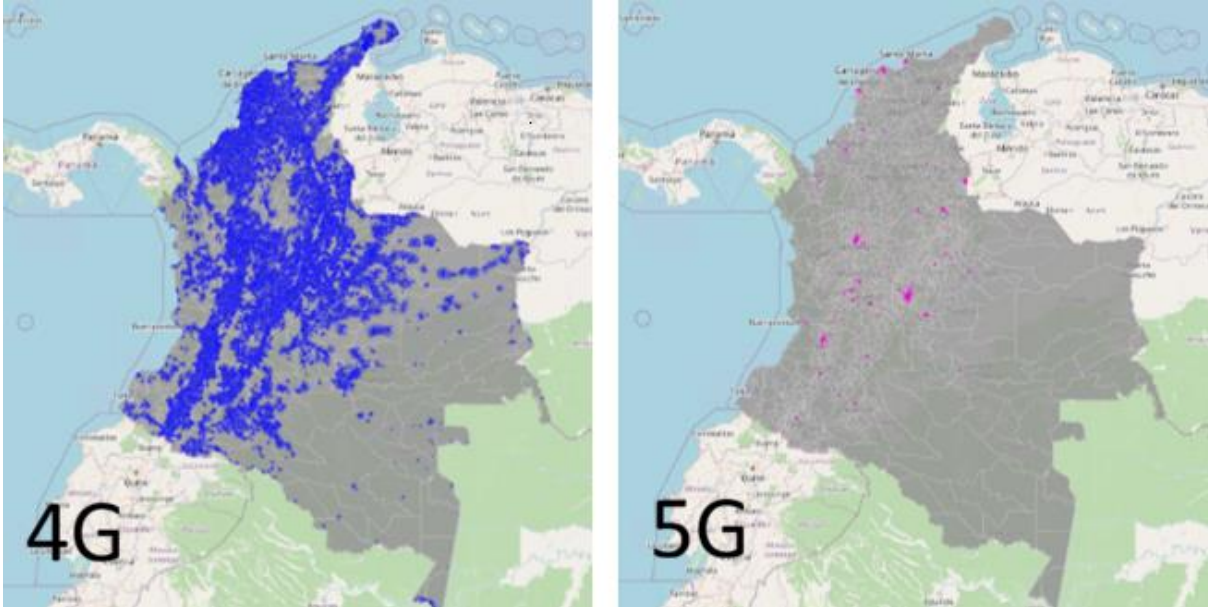
- **Alta concentración (más de 300 sectores): 6 municipios.** Corresponden a Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga.
- **Concentración intermedia (entre 10 y 299 sectores): 79 municipios.** En este grupo se encuentran, entre otros, Cúcuta, Ibagué, Villavicencio y Santa Marta.
- **Baja concentración (menos de 10 sectores): 123 municipios.** Este grupo corresponde principalmente a municipios pequeños, donde el despliegue de la tecnología se encuentra en una etapa inicial.

A marzo de 2026, la cobertura de la tecnología 4G alcanzaba aproximadamente el 99% del área correspondiente a las cabeceras municipales y centros poblados del país, consolidándose como la principal tecnología en términos de alcance territorial. Para el mismo periodo, la tecnología 5G ya alcanzaba cerca del 28% de estas áreas, con una cobertura estimada del 25,7% por parte de Claro y del 19,8% por parte de la Unión Temporal Tigo-Movistar⁴⁹. De esta manera, aunque 5G ha avanzado rápidamente, su cobertura territorial continúa siendo inferior a la de 4G y presenta diferencias relevantes en intensidad de despliegue entre territorios.

⁴⁸ Corresponde a sitios únicos, eliminando el efecto de doble contabilización por la compartición activa entre TIGO y Movistar.

⁴⁹ Cifras elaboradas con base en la información reportada por los operadores conforme a la obligación de reporte de mapas de cobertura móvil establecida en el artículo 5.1.3.9 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Ilustración 4. Mapa cobertura móvil 4G - 5G



Fuente: Elaboración propia CRC con base en la información reportada por los operadores conforme a la obligación de reporte de mapas de cobertura móvil establecida en el artículo 5.1.3.9 de la Resolución CRC 5050 de 2016 (a marzo de 2026).

La expansión de la infraestructura ha estado acompañada por una rápida recomposición de los accesos móviles a Internet según la tecnología de acceso. A partir del análisis del reporte histórico del Formato T.1.5 del título de reportes de la Resolución CRC 5050 de 2016⁵⁰, se observa que, en febrero de 2024, primer mes en el que se registraron accesos 5G en dicho formato, estos representaban el 1,4% del total de accesos a Internet móvil. Para marzo de 2026, esta participación había aumentado hasta el 20,1%, evidenciando una rápida adopción de la tecnología en un periodo de poco más de dos años.

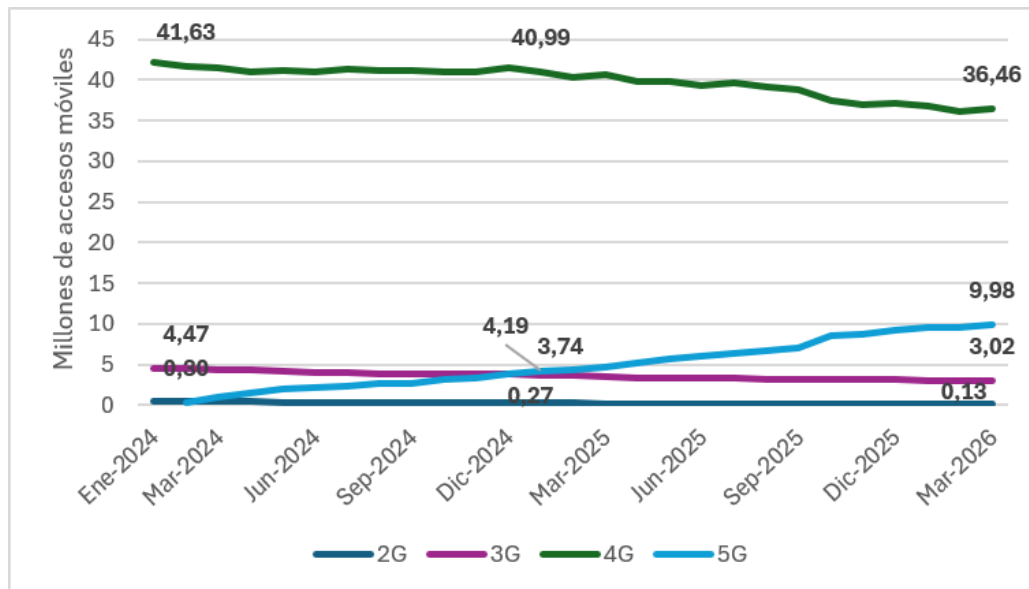
De lo anterior se evidencia que, aunque el despliegue de 5G en Colombia presenta una expansión territorial acelerada, esta transición no es uniforme en términos de infraestructura y de accesos a nivel territorial. Los seis municipios que cuentan con 300 o más sectores 5G concentran aproximadamente el 35% de los accesos a Internet móvil de los operadores que han desplegado esta tecnología, con corte a marzo de 2026, mientras que Bogotá, por sí sola, concentra aproximadamente el 19%. Paralelamente, 5G continúa expandiéndose hacia municipios de escala intermedia y mantiene una presencia incipiente en un número importante de municipios de menor tamaño.

En contraste, los accesos soportados en tecnología 4G, que representaban el 89,8% del total en enero de 2024, redujeron su participación hasta el 73,5% en marzo de 2026, equivalente a una disminución de 16,3 puntos porcentuales. De igual forma, la participación de los accesos 3G pasó del 9,6% al 6,1% durante el mismo periodo. Aunque 4G continúa concentrando la mayor proporción de los accesos, la trayectoria observada evidencia una migración progresiva hacia 5G. De igual forma, se observa una

⁵⁰ Información consolidada disponible para consulta en: <https://www.postdata.gov.co/informacion-internet-movil>

disminución en la participación de los accesos soportados en tecnología 3G. Entre enero de 2024 y marzo de 2026, esta tecnología redujo su participación en 3,5 puntos porcentuales, pasando de representar el 9,6 % al 6,1 % del total de accesos móviles a internet.

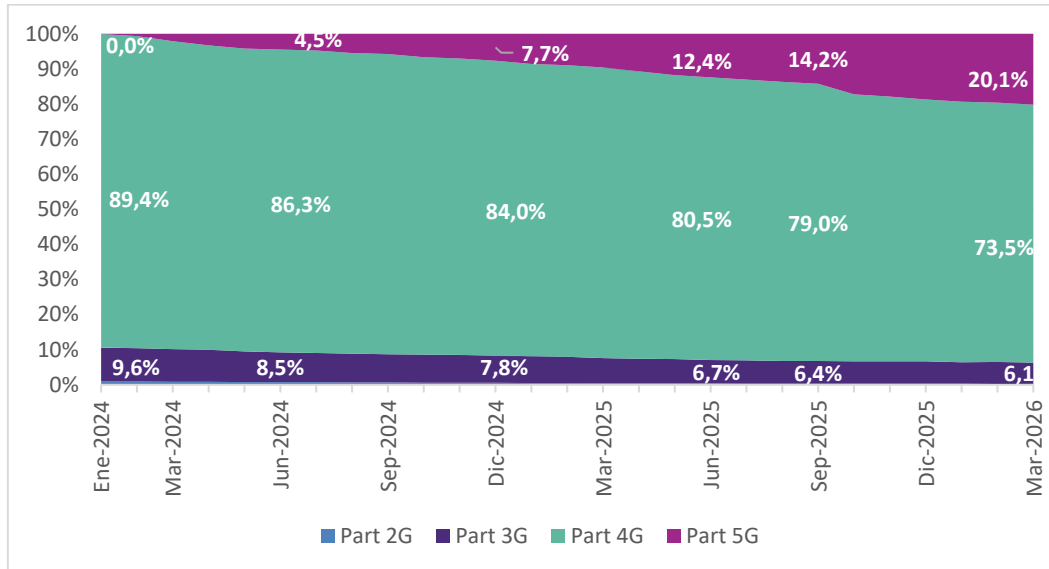
Gráfica 5. Cantidad de accesos a internet móvil por tecnología



Fuente: Elaboración propia a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato T.1.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

En consecuencia, durante el periodo analizado se evidencia una transformación significativa de la composición tecnológica de los accesos móviles a internet: mientras la participación de 5G aumentó de manera acelerada, la correspondiente a 4G se redujo de forma progresiva, aunque esta última continúa concentrando la mayor proporción de los accesos.

Gráfica 6. Porcentaje de accesos a internet móvil por tecnología



Fuente: Elaboración propia a partir de la información reportada por los proveedores a través del Formato T.1.5 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

La evolución del ecosistema de terminales acompaña este proceso. El análisis de la base de equipos terminales móviles homologados por la CRC⁵¹ evidencia una expansión de la oferta de dispositivos compatibles con 5G en Colombia desde 2020⁵². En particular, la cantidad estimada de terminales compatibles con esta tecnología pasó de 38 equipos en 2020 a 174 en 2025, mientras que su participación dentro del total de terminales homologados aumentó del 3% al 16% durante el mismo periodo. Este comportamiento evidencia una ampliación progresiva de la disponibilidad de dispositivos que permiten el acceso a redes 5G y, por tanto, un mayor grado de preparación del ecosistema de terminales frente al proceso de adopción de esta tecnología.

Tabla 3. Cantidad anual de terminales homologados

Año	Total homologados	5G estimados	Participación 5G
2020	1.365	38	3%
2021	1.149	101	9%
2022	1.287	103	8%
2023	993	165	17%
2024	972	155	16%
2025	1.095	174	16%

Fuente: Elaborado a partir de información tomada de Postdata: [Terminales Homologadas | Postdata](#)

⁵¹ <https://www.postdata.gov.co/dataset/terminales-homologadas>

⁵² La CRC no especifica en su base de homologación la tecnología móvil soportada por cada terminal. Por ello, la estimación de equipos 5G homologados se efectuó a partir de la identificación de modelos y referencias comerciales compatibles con 5G, por lo que los resultados deben entenderse como una aproximación y no como un conteo oficial de terminales 5G homologados.

En conjunto, la evolución de la infraestructura, la cobertura, los accesos y la disponibilidad de terminales evidencia que el mercado móvil colombiano ha entrado en una etapa de transición tecnológica caracterizada por la coexistencia de redes 4G y 5G. Aunque 4G continúa siendo la principal plataforma de acceso a Internet móvil, la creciente adopción de 5G modifica gradualmente la distribución de usuarios, tráfico y recursos de red entre ambas tecnologías. Este cambio es relevante para el esquema de medición de calidad, porque las condiciones tecnológicas sobre las cuales fue concebida la metodología vigente están evolucionando. La incorporación de 5G introduce un conjunto creciente de mediciones que debe coexistir con las mediciones 4G, de manera que la capacidad del esquema regulatorio para representar consistentemente el desempeño del servicio depende cada vez más de cómo se distribuyen las muestras entre ambas tecnologías. Este aspecto se desarrolla en la causa siguiente.

Causa 4 Rigidez de los indicadores y limitada articulación de sus resultados con los instrumentos regulatorios.

Las reglas regulatorias pueden presentar restricciones para adaptar oportunamente la medición y evaluación a nuevas condiciones tecnológicas, fuentes de información y dinámicas de prestación. El proyecto examinará cuáles reglas dificultan esa adaptación y si resultan necesarias y proporcionales para asegurar comparabilidad, seguimiento y protección de los usuarios.

Como subcausas se analizarán el nivel de prescripción de las reglas de cálculo; los mecanismos disponibles para actualizar parámetros o incorporar fuentes complementarias; y las posibilidades de adecuar determinadas exigencias a resultados verificables de calidad. La pertinencia de estas limitaciones deberá sustentarse en el análisis de las disposiciones y de su aplicación, sin presumir que toda regla uniforme resulta inadecuada.

Esta causa da lugar al análisis de alternativas de regulación por incentivos. Se evaluarán criterios de desempeño sostenido, suficiencia y representatividad de la información, alcance territorial, seguimiento y condiciones de revisión del eventual tratamiento diferenciado. Los incentivos deberán analizarse junto con las alternativas para mejorar la observación y atención de las zonas con afectaciones o información insuficiente.

Sustento sobre la granularidad territorial y la agregación temporal

- **Rigidez para la definición y cálculo de los indicadores de calidad del servicio de datos móviles**

La metodología para medir la calidad del servicio de acceso a Internet móvil mediante crowdsourcing, definida en el Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, establece reglas predeterminadas para definir los ámbitos geográficos, determinar el tamaño mínimo de muestra y calcular los indicadores de velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia, fluctuación de fase (jitter) y pérdida de paquetes.

Estas reglas aportan estabilidad y homogeneidad al esquema de medición; sin embargo, algunos de sus componentes presentan una capacidad limitada para adaptarse a la heterogeneidad territorial y a la velocidad con la que evolucionan las redes móviles. Para determinar el número mínimo de mediciones que debe obtener cada PRSTM, la metodología contempla un muestreo probabilístico bietápico. En la primera etapa se define el ámbito geográfico sobre el cual se calculan los indicadores y, en la segunda,

se establece el tamaño mínimo de la muestra correspondiente a dicho ámbito. La determinación del ámbito depende principalmente de la cantidad de líneas móviles ajustadas de cada operador en cada municipio y de la presencia de infraestructura 4G. El marco muestral se calcula con información correspondiente al tercer mes del tercer trimestre del año y se reporta en diciembre para su aplicación durante el año siguiente.

Umbral de 4.000 líneas móviles ajustadas y granularidad territorial:

A partir de las líneas móviles ajustadas, la metodología clasifica los ámbitos geográficos en:

- (i) ámbito municipal, para municipios en los que el PRSTM cuenta con cobertura 4G y 4.000 o más líneas móviles ajustadas;
- (ii) «resto de departamento», que agrupa municipios de un mismo departamento con menos de 4.000 líneas móviles ajustadas;
- (iii) localidad o comuna, aplicable en municipios con más de 500.000 habitantes cuando la respectiva unidad supera el umbral; y
- (iv) «resto de municipio», que agrupa localidades o comunas que no alcanzan individualmente las 4.000 líneas móviles ajustadas.

La aplicación de este umbral genera diferencias importantes en la granularidad territorial de los indicadores entre operadores. De acuerdo con el marco muestral reportado para 2026, Claro presenta 975 municipios con 4.000 o más líneas móviles ajustadas, equivalentes al 91,7% de los municipios considerados para este operador. Para Tigo, esta proporción es del 24,2%; para Movistar, del 16,4%; para WOM, del 8,3%; y para la Unión Temporal Tigo–Movistar, del 44,4%.

Tabla 4. Clasificación de municipios según el umbral de 4.000 líneas móviles ajustadas

PRSTM	Municipios con más de 4000 líneas móviles	Municipios con menos de 4000 líneas móviles	Porcentaje municipios con mediciones independientes	Porcentaje municipios incorporados a «resto de departamento»
Claro	975	88	91,7%	8,3%
Tigo	204	640	24,2%	75,8%
Movistar	140	713	16,4%	83,6%
Wom	62	685	8,3%	91,7%
UT-Tigo_Mov	325	407	44,4%	55,6%

Fuente: Reporte de los PRSTM sobre el cálculo del tamaño muestral para el año 2026.

Nota: Para el cálculo de cumplimiento del umbral por municipio de la **UT-Tigo_Mov**, se realizó la suma de las líneas móviles ajustada por operador bajo el supuesto de que estos usuarios se mantienen posterior a la integración comercial.

La heterogeneidad también se observa al comparar la clasificación de un mismo municipio entre operadores. De los 1.122 municipios del país, 888, equivalentes aproximadamente al 79,1%, presentan categorías distintas entre operadores; 102 municipios (9,1%) se clasifican de manera homogénea como medición individual; 120 (10,7%) se ubican homogéneamente en «resto de departamento»; y 12 (1,1%) no cuentan con medición en la clasificación analizada. Estas diferencias se explican porque el umbral se aplica de manera independiente a cada operador según su base de líneas móviles ajustadas y su presencia de infraestructura. En consecuencia, para un mismo municipio, un PRSTM puede contar con un indicador municipal independiente mientras otro incorpora sus mediciones a un agregado

departamental. Esto limita la comparabilidad directa entre operadores y puede diluir condiciones locales cuando los resultados de varios municipios se integran en un único indicador de «resto de departamento».

Tabla 5. Diferencias en la clasificación de ámbitos geográficos entre operadores

Clasificación entre operadores	Municipios	Participación
Medición individual	102	9,10%
Resto de departamento	120	10,70%
Categorías distintas	888	79,10%
Sin medición	12	1,10%
Total	1.122	100%

Fuente: Reporte de los PRSTM sobre el cálculo del tamaño muestral

En términos metodológicos, esta configuración genera principalmente las siguientes restricciones:

1. la calidad asociada a un mismo municipio puede observarse con distinta granularidad según el operador;
2. los indicadores comparados pueden representar ámbitos territoriales diferentes, aun cuando correspondan al mismo departamento;
3. la agregación territorial puede atenuar variaciones locales al combinar mediciones de municipios con desempeños diferentes; y
4. la identificación y comparación de cambios estrictamente locales se dificulta cuando una proporción elevada de municipios forma parte de ámbitos agregados.

Promedio trimestral móvil y oportunidad del indicador:

Además de la agregación territorial, la metodología incorpora una agregación temporal. El Anexo 5.3 establece que los indicadores de velocidad de carga, velocidad de descarga, latencia, jitter y pérdida de paquetes se calculan mediante un promedio trimestral móvil conformado por las mediciones válidas realizadas durante el mes de reporte y los dos meses inmediatamente anteriores. De manera general, el indicador correspondiente al ámbito geográfico j , reportado en el mes t , puede expresarse como:

$$I_{j,t} = \frac{\sum_{m=t-2}^t \sum_{i=1}^{n_{j,m}} x_{i,j,m}}{\sum_{m=t-2}^t n_{j,m}}$$

$x_{i,j,m}$: es el resultado de la medición i realizada en el ámbito geográfico j , durante el mes m ; y
 $n_{j,m}$: es el número de mediciones válidas obtenidas en dicho ámbito durante cada mes.

El cálculo agrega todas las mediciones válidas del trimestre móvil y las divide por el número total de observaciones. Por tanto, los meses con mayor cantidad de mediciones tienen una mayor influencia sobre el resultado. Esta forma de cálculo contribuye a estabilizar los indicadores y reduce la influencia de variaciones transitorias; no obstante, también disminuye su sensibilidad para reflejar oportunamente cambios recientes en el desempeño de la red. Cuando se presenta un deterioro durante el mes más reciente, las mediciones de los dos meses anteriores pueden compensarlo parcial o totalmente. El efecto

opera igualmente en sentido contrario: cuando se ejecutan ampliaciones de capacidad u optimizaciones de red, la mejora del mes más reciente puede tardar en reflejarse plenamente porque las observaciones de los meses anteriores permanecen dentro de la ventana de cálculo.

En consecuencia, el promedio trimestral móvil ofrece una medida más estable del desempeño reciente, pero introduce un rezago tanto para reflejar deterioros como para reconocer mejoras. Esta característica cobra mayor relevancia en un contexto de transición tecnológica en el que las condiciones de las redes y la composición de las muestras pueden cambiar con mayor rapidez.

Bajo este escenario, la rigidez actual de las reglas de agregación territorial (como el umbral de 4.000 líneas) y temporal (promedio móvil trimestral) puede diluir afectaciones persistentes y hacer que condiciones diferentes para los usuarios reciban una valoración regulatoria semejante. Esta limitación puede debilitar la correspondencia entre la calidad efectivamente entregada y las consecuencias que enfrenta el proveedor, al reducir la incidencia de esas afectaciones en las señales que orientan sus decisiones de operación, mantenimiento e inversión. Por ello, la revisión debe evaluar conjuntamente la pertinencia de las exigencias de medición y la articulación de sus resultados con los instrumentos regulatorios, para reconocer el desempeño favorable respaldado por evidencia y promover la corrección de las afectaciones, atendiendo a su persistencia, severidad y alcance.

Así las cosas, la transición tecnológica hacia 5G, acompañada por la recomposición progresiva del universo muestral entre tecnologías y por las restricciones propias de la metodología vigente para generar, distribuir y agregar las mediciones, introduce limitaciones para observar y caracterizar de manera consistente el desempeño de las redes móviles. Estas condiciones pueden afectar la representatividad, comparabilidad y oportunidad de las mediciones de calidad y, por tanto, la visibilidad de las condiciones efectivas de prestación del servicio.

Causa 5: Limitaciones para diferenciar y comparar la calidad en esquemas de RAN y OMV

El esquema vigente de medición de calidad del servicio de datos móviles (Anexo 5.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016) basa la recolección de información en la metodología de *crowdsourcing*, mediante la integración de un Kit de Desarrollo de Software (SDK) en las aplicaciones móviles propietarias de los Operadores Móviles con Red (OMR) obligados a medir.

Esta arquitectura condiciona la recolección de muestras a los dispositivos que tienen instalada dicha aplicación y en los cuales el usuario ha aceptado los términos para la medición en segundo plano. De esta manera, la generación de muestras está determinada por la relación comercial del usuario con el OMR (titular de la aplicación) y no necesariamente por la infraestructura de red que efectivamente soporta el servicio.

Esta condición adquiere particular relevancia en los esquemas de acceso mayorista. Los usuarios de un OMV cursan su tráfico sobre la infraestructura de un OMR anfitrión, mientras su relación comercial por el servicio se establece con el OMV. Su inclusión en las mediciones del SDK integrado en la aplicación del anfitrión depende de las condiciones de acceso y funcionamiento de esa aplicación y de la población incorporada al proceso de medición. Si este se circunscribe a los usuarios propios del OMR, la experiencia de los usuarios del OMV queda excluida; si su inclusión es parcial o no puede identificarse, se limita la posibilidad de establecer su representatividad. Por tanto, las mediciones de los usuarios propios del

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 44 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

anfitrión no permiten, por sí solas, caracterizar la calidad efectivamente recibida por los usuarios del OMV.

Por su parte, en los escenarios de Roaming Automático Nacional (RAN), las mediciones pueden recolectarse a través de la aplicación del Proveedor de Red de Origen (PRO); incluso mientras el servicio se presta sobre la infraestructura del Proveedor de Red Visitada (PRV). La asociación de una medición con el PRO no identifica, por sí sola, la red que soportó el acceso durante la prueba. Cuando esa distinción no se conserva en los resultados utilizados para la evaluación, se combinan experiencias sobre redes diferentes y se dificulta atribuir el desempeño observado a las condiciones de prestación correspondientes.

Así las cosas, las dos modalidades de acceso mayorista presentan deficiencias de medición distintas. En el caso de los OMV, la experiencia de sus usuarios queda omitida como población medida cuando el sistema se circunscribe a los usuarios propios del OMR anfitrión. En el RAN, puede generarse una distorsión de atribución cuando las mediciones obtenidas mediante el SDK del PRO se presentan en agregados generales sin distinguir si el acceso se realizó sobre la red propia o visitada. Esta dificultad también se presenta cuando los resultados derivados de los contadores de red del PRV agrupan, sin diferenciarlos, a sus usuarios propios y a los atendidos mediante acuerdos de RAN. En ambos escenarios, la consecuencia común es que el regulador carece de información suficientemente segregada para verificar, bajo condiciones comparables de prestación, si los usuarios atendidos mediante esquemas mayoristas reciben condiciones de calidad equivalentes y no discriminatorias frente a los usuarios propios del operador de red, así como para orientar las medidas de mejora.

En esta dirección, y al estar la información diluida, los indicadores publicados en plataformas como *Postdata* o *Yo Mido la Calidad* reflejan únicamente el desempeño medido por los OMR sobre su propia base de usuarios, lo que priva al regulador, al MinTIC y a la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) de evidencia estadística independiente para monitorear la neutralidad de acceso y proteger los derechos del conjunto de usuarios atendido mediante esquemas mayoristas, en el marco de sus respectivas competencias.

Ahora bien, como parte del presente proyecto regulatorio, la CRC consideró pertinente analizar las condiciones de prestación de los servicios móviles a través de esquemas de acceso mayorista, particularmente mediante Operadores Móviles Virtuales (OMV), con este propósito, mediante el requerimiento de información con radicado CRC No. 2026527434 del 18 de agosto de 2026, se solicitó a los OMV información orientada a caracterizar las condiciones de utilización del servicio, las afectaciones que inciden en la experiencia de los usuarios y los mecanismos disponibles para su identificación, gestión y seguimiento.

En respuesta a dicho requerimiento, se recibieron comunicaciones de ETB, Móvil Éxito, LIWA, LOV Mobile, Plintron, SUMA Móvil y Virgin Mobile. Del análisis de la información aportada se identificaron elementos comunes que constituyen insumos relevantes para evaluar la suficiencia y efectividad del régimen de calidad aplicable a la prestación de servicios móviles mediante esquemas de acceso mayorista.

En primer término, se observa una coincidencia generalizada en señalar que los principales elementos que inciden en la calidad del servicio móvil son administrados directamente por el Operador Móvil de Red (OMR), en particular aquellos relacionados con la red de acceso, la gestión de capacidad, el

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 45 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

desempeño de la red y los mecanismos de aseguramiento del servicio. En este sentido, los OMV manifiestan que su capacidad de intervención y control sobre los factores que determinan la experiencia efectiva del usuario resulta limitada.

De igual forma, las respuestas evidencian la existencia de una asimetría de información entre OMR y OMV respecto a diversos parámetros técnicos asociados a la prestación del servicio. Entre otros aspectos, varios operadores indicaron que no disponen de acceso directo o sistemático a información relacionada con estaciones base, celdas, coordenadas geográficas, métricas de desempeño de red, tráfico desagregado, sesiones de datos, indicadores de congestión, parámetros de configuración de red o información técnica necesaria para determinar las causas de eventos que afectan la calidad del servicio. Según las manifestaciones recibidas, dicha información se encuentra, en gran medida, bajo el control del OMR y no necesariamente es puesta a disposición de los OMV con el nivel de detalle requerido para realizar procesos de monitoreo o validación independiente.

Adicionalmente, los operadores consultados reportan la existencia de mecanismos contractuales orientados al seguimiento de la calidad, incluyendo acuerdos de nivel de servicio, indicadores de disponibilidad, procedimientos de atención y escalamiento de fallas, reportes periódicos de desempeño y comités de seguimiento. No obstante, varios de los OMV expresaron que la medición, certificación o reporte de dichos indicadores depende principalmente de información generada por el propio OMR, circunstancia que, a su juicio, limita la posibilidad de realizar verificaciones independientes respecto del comportamiento efectivo de la red utilizada para la prestación del servicio.

Un aspecto recurrente en las respuestas corresponde a las dificultades para verificar objetivamente el cumplimiento de las obligaciones asociadas al principio de trato no discriminatorio previsto en el marco regulatorio y en varios de los contratos de acceso mayorista. En particular, algunos OMV señalaron que, pese a que los acuerdos contractuales contemplan la obligación de suministrar condiciones equivalentes a las ofrecidas a los usuarios propios del OMR, las limitaciones de acceso a información técnica y de desempeño impiden contrastar de manera objetiva si los usuarios de los OMV reciben efectivamente condiciones equivalentes de calidad, disponibilidad y desempeño.

Esta limitación, sin embargo, no se circunscribe únicamente al servicio de datos. Con relación a los indicadores de calidad del servicio de voz previstos en el artículo 5.1.3.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016 (porcentaje de intentos de llamada VoLTE no exitosos y porcentaje de llamadas caídas en 4G), que se calculan a partir de contadores de los gestores de desempeño, conforme a lo dispuesto en el Anexo 5.1-A de la misma resolución, la metodología de medición y reporte asocia las mediciones a los sectores como objeto de medición y solo prevé su subdivisión por clase de calidad de servicio, tecnología, fase de mercado, zona o ámbito geográfico, pero en ningún caso por suscriptor o por grupo de suscriptores.

En consecuencia, las problemáticas manifestadas por los OMV confirman las falencias identificadas en el esquema de medición. Las dificultades para visibilizar la calidad del servicio se corresponden directamente con las limitaciones del régimen actual, y de metodología de *crowdsourcing*, para segregar y caracterizar la experiencia de los usuarios en relaciones mayoristas.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 46 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

2.6.2 Consecuencias del problema

Los efectos se distinguen entre consecuencias directas sobre la información y la capacidad de evaluación, y consecuencias indirectas sobre la focalización de las medidas de seguimiento y mejora, las decisiones asociadas con la provisión del servicio y la transparencia frente a los usuarios. Esta formulación no atribuye automáticamente al esquema de medición la ocurrencia de fallas o degradación de la red, ni presume que los instrumentos regulatorios determinan directamente las decisiones técnicas, operativas o de inversión de los proveedores. Por el contrario, identifica las limitaciones para conocer las condiciones efectivamente experimentadas por los usuarios y para transformar la información regulatoria en señales que permitan orientar, focalizar y priorizar decisiones de seguimiento y mejora de la prestación del servicio.

Consecuencia 1: Información incompleta; indisponibilidades subrepresentadas; brechas entre los indicadores y la experiencia del usuario

Las limitaciones de las metodologías, fuentes de información e instrumentos de evaluación del régimen vigente dan lugar a una caracterización incompleta de la calidad y la disponibilidad efectiva de los servicios móviles. La información obtenida puede representar de manera desigual las condiciones experimentadas por los usuarios en distintos territorios, periodos y tecnologías, y reflejar insuficientemente las situaciones en las que no es posible acceder, mantener o utilizar el servicio. En consecuencia, pueden presentarse brechas entre los resultados de los indicadores y la experiencia efectiva de los usuarios.

Estas brechas se manifiestan, en particular, cuando las condiciones que impiden utilizar el servicio también dificultan la ejecución de las pruebas de desempeño. Si los intentos fallidos o las mediciones que no logran completarse no se registran e incorporan mediante fuentes complementarias, las situaciones de mayor afectación pueden quedar subrepresentadas en la información disponible. Así, los resultados pueden mostrar una valoración más favorable del desempeño que la que correspondería al conjunto de las condiciones de prestación, al representar principalmente los momentos y lugares en los que fue posible medir.

La información sobre disponibilidad de elementos de la red de acceso tampoco permite establecer por sí sola si el servicio estuvo efectivamente disponible para los usuarios. Pueden presentarse fallas en otros segmentos o funciones de la red que impidan navegar o utilizar el servicio, aun cuando el terminal registre señal y los elementos de acceso se encuentren operativos. Asimismo, cuando determinados eventos se excluyen del cálculo para verificar el cumplimiento y sus efectos no se integran en la caracterización de la experiencia, el indicador resultante puede reflejar insuficientemente la duración y el alcance de las afectaciones experimentadas. Por tanto, un resultado favorable de disponibilidad de infraestructura no equivale necesariamente a una disponibilidad efectiva del servicio durante todo el periodo observado.

A estos vacíos se suman las diferencias en la distribución de las muestras entre territorios, horarios y tecnologías. En un contexto de coexistencia de redes 4G y 5G, las variaciones de los indicadores pueden responder tanto a cambios en el desempeño del servicio como a modificaciones en la composición de las observaciones. Cuando la información disponible no permite distinguir estos efectos, se reduce la comparabilidad de los resultados y aumenta la incertidumbre sobre su interpretación.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 47 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Por su parte, las reglas de agregación territorial y temporal pueden atenuar la visibilidad de afectaciones específicas. La integración de varios municipios en un único resultado puede ocultar diferencias locales, mientras que el promedio trimestral móvil puede suavizar deterioros recientes o retrasar la identificación de mejoras. En consecuencia, los indicadores agregados pueden no reflejar suficientemente las condiciones de determinados usuarios, lugares o momentos, aunque resulten adecuados para describir el desempeño promedio del ámbito evaluado.

En conjunto, estos efectos reducen la integridad, representatividad, comparabilidad y oportunidad de la información utilizada para evaluar la calidad de los servicios móviles. La brecha resultante consiste en que los indicadores disponibles pueden describir el desempeño observado bajo determinadas condiciones de medición, sin caracterizar suficientemente la diversidad de experiencias de uso ni la magnitud, duración y distribución territorial de los eventos de indisponibilidad.

En consecuencia, la información disponible puede no ofrecer una base suficientemente integral para establecer la magnitud, localización y persistencia de las deficiencias de calidad que deben ser objeto de seguimiento y mejora.

Consecuencia 2: Limitada caracterización integral y comparación de posibles diferencias de calidad entre usuarios propios, RAN y OMV

Estas limitaciones adquieren una dimensión adicional en los esquemas de acceso mayorista, particularmente en los esquemas de RAN y OMV. Debido a que las mediciones de crowdsourcing se generan a través de aplicaciones del OMR que incorporan el SDK, la información disponible no permite necesariamente diferenciar la experiencia de los usuarios que acceden al servicio mediante estas relaciones mayoristas de aquella correspondiente a los usuarios propios del OMR. Esto dificulta identificar y comparar posibles diferencias en dimensiones como velocidad, latencia, continuidad o accesibilidad, así como determinar si eventuales diferencias obedecen a las condiciones del acceso mayorista, a características propias de la red o a otros factores.

Lo anterior puede tener implicaciones sobre las condiciones de competencia asociadas a la calidad del servicio. Cuando la información disponible no permite observar y diferenciar adecuadamente la experiencia de los usuarios según el operador, la tecnología o la modalidad de acceso, se reduce la posibilidad de que los usuarios dispongan de información comparable sobre la calidad efectiva de las ofertas y, a su vez, se limita la capacidad de los agentes y de la autoridad para identificar y valorar diferencias en las condiciones de prestación. En particular, frente a las relaciones RAN y OMV, estas limitaciones pueden dificultar la determinación objetiva de si existen diferencias en la calidad experimentada por los usuarios y, en caso de presentarse, establecer su magnitud y posibles causas, sin que ello implique afirmar de manera anticipada la existencia de conductas discriminatorias o anticompetitivas.

En consecuencia, la información disponible no permite caracterizar integralmente ni comparar de manera objetiva las condiciones de calidad experimentadas por los usuarios propios del OMR y por aquellos atendidos mediante RAN u OMV. Esta limitación dificulta establecer si existen diferencias en dichas condiciones y, de presentarse, determinar su magnitud, alcance territorial, recurrencia y evolución. Asimismo, reduce la disponibilidad de información comparable para orientar las decisiones de los usuarios, facilitar el seguimiento por parte de los agentes que participan en la prestación del

servicio y sustentar la evaluación regulatoria de la calidad asociada a los distintos esquemas de acceso mayorista.

Esta limitación para caracterizar y comparar la calidad experimentada adquiere especial relevancia al considerar la evolución reciente del segmento de OMV. Si bien la disminución de sus accesos o determinados comportamientos de portabilidad⁵³ no pueden atribuirse directamente a diferencias en la calidad del servicio, la insuficiente diferenciación de la experiencia de sus usuarios dificulta establecer si la calidad constituye, y en qué medida, un factor que pueda estar incidiendo en dichas dinámicas.

En conjunto, estas limitaciones pueden reducir la capacidad de las autoridades para identificar oportunamente las zonas y modalidades de prestación que requieren seguimiento, así como para determinar si las diferencias observadas se relacionan con el esquema de acceso, la infraestructura utilizada o las condiciones particulares de prestación. De igual manera, pueden dificultar la evaluación de medidas regulatorias diferenciadas, al limitar la disponibilidad de información representativa, comparable y atribuible a cada modalidad de prestación.

Consecuencia 3. Insuficiente focalización y seguimiento de las medidas orientadas al mejoramiento de la prestación del servicio

La articulación insuficiente entre los resultados de calidad y los instrumentos regulatorios orientados al mejoramiento de la prestación puede limitar la capacidad para focalizar las actuaciones de seguimiento y las medidas de mejora en los ámbitos geográficos, periodos, tecnologías o componentes del servicio que presentan deficiencias recurrentes o de mayor impacto.

Esta limitación puede presentarse cuando la finalidad y los efectos regulatorios de los indicadores no se encuentran suficientemente diferenciados; cuando la información sobre la severidad, duración, recurrencia y extensión de las afectaciones no se utiliza integralmente para priorizar las medidas requeridas; o cuando los planes de mejora no establecen una relación verificable entre las deficiencias identificadas, sus causas, las acciones previstas, los plazos de ejecución y los resultados esperados.

En tales circunstancias, puede dificultarse la evaluación de la pertinencia, suficiencia y efectividad de las acciones adoptadas, así como la determinación de si estas atienden las condiciones que afectan la calidad efectivamente experimentada por los usuarios. Asimismo, la concentración del seguimiento en dimensiones específicas puede generar una atención preferente sobre determinados indicadores, sin que ello permita establecer necesariamente mejoras equivalentes en la disponibilidad efectiva, la continuidad, la estabilidad o la posibilidad real de acceso y uso del servicio.

Como resultado, las decisiones asociadas con la operación, el mantenimiento y el mejoramiento de la prestación pueden contar con señales regulatorias insuficientes para priorizar las deficiencias de mayor impacto. La evaluación debe considerar el riesgo de que los agentes concentren sus esfuerzos en las dimensiones que producen consecuencias regulatorias, mientras otras afectaciones relevantes permanezcan insuficientemente atendidas. Este riesgo puede manifestarse mediante la priorización de

⁵³ Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC]. (2026, 2 de julio). La portabilidad móvil confirma una competencia activa por los usuarios y evidencia una recuperación de los operadores móviles virtuales (OMV). Menos rechazos en las solicitudes de portabilidad. Disponible en: <https://www.crcm.gov.co/es/noticias/comunicado-prensa/portabilidad-movil-competencia-activa-usuarios-recuperacion-operadores-virtuales>

territorios, periodos o prestaciones con mayor incidencia en el resultado evaluado, así como mediante decisiones que alteren la composición de las observaciones. Sin presumir la ocurrencia de estas conductas, corresponde examinar si las reglas permiten distinguir una mejora efectiva del servicio de un cambio favorable en la medición o agregación de sus resultados.

Finalmente, las dificultades para disponer de información oportuna, representativa y comparable también pueden incidir en la transparencia de las condiciones de prestación del servicio frente a los usuarios. Cuando los indicadores no permiten reflejar o diferenciar adecuadamente la calidad experimentada, se reduce la posibilidad de comparar objetivamente el desempeño de los operadores y de utilizar esa información como insumo para tomar decisiones de consumo informadas.

En conjunto, estas consecuencias reducen la capacidad del régimen para proporcionar información suficientemente representativa, diferenciada y útil para la supervisión, la focalización de las medidas de mejora y la adopción de decisiones informadas por parte de los usuarios. De este modo, las limitaciones identificadas no solo afectan la caracterización de la calidad, sino también la capacidad de los instrumentos regulatorios para contribuir al mejoramiento efectivo y sostenido de las condiciones de prestación.

Sub consecuencia. Menor capacidad para detectar y dimensionar afectaciones, focalizar el seguimiento y orientar decisiones regulatorias e incentivos

Las limitaciones metodológicas del régimen vigente para capturar integralmente la calidad y disponibilidad de los servicios móviles pueden generar una brecha entre las condiciones de prestación experimentadas por los usuarios y aquellas que el regulador puede observar, diferenciar y evaluar a partir de la información disponible. Esta situación adquiere especial relevancia en un entorno de transición tecnológica, en el que la redistribución de usuarios entre redes 4G y 5G y las condiciones bajo las cuales se generan las mediciones pueden dificultar la identificación de variaciones en el desempeño de las redes y su relación con la experiencia de los usuarios.

Esta situación puede dificultar la focalización de las actuaciones de seguimiento y de las medidas de mejora, así como la evaluación de decisiones regulatorias diferenciadas y de eventuales esquemas de incentivos. En particular, la insuficiencia de información representativa, comparable y atribuible puede limitar la identificación de los ámbitos geográficos, periodos o componentes del servicio que requieren atención prioritaria y la valoración de los resultados de las medidas adoptadas.

Lo anterior no supone que la información regulatoria determine directamente las decisiones técnicas, operativas o de inversión de los proveedores. Su función consiste en aportar elementos que permitan orientar la actuación regulatoria, focalizar los mecanismos de seguimiento y evaluar la pertinencia de obligaciones, planes de mejora, incentivos o tratamientos diferenciados, dentro del marco de las competencias aplicables.

A lo anterior se suman las limitaciones para caracterizar la calidad en los esquemas de acceso mayorista. Dado que las mediciones mediante *crowdsourcing* se generan a través de aplicaciones del Operador Móvil con Red (OMR) que incorporan el mecanismo de medición, la información disponible no permite necesariamente diferenciar la experiencia de los usuarios de Operadores Móviles Virtuales (OMV) o de quienes acceden al servicio mediante Roaming Automático Nacional (RAN) respecto de la de los usuarios propios del operador anfitrión. Esto dificulta identificar y comparar posibles diferencias en las

condiciones de calidad asociadas a estas modalidades de acceso, así como establecer sus posibles causas.

Asimismo, los esquemas de agregación geográfica amplia, como la categoría «Resto del departamento», que consolida información de múltiples municipios, pueden reducir la capacidad para localizar y dimensionar afectaciones específicas. Esta limitación dificulta identificar con precisión los territorios en los que se presentan posibles problemas de velocidad, latencia, continuidad, accesibilidad o disponibilidad efectiva del servicio, así como distinguir entre afectaciones localizadas y comportamientos generales de la red. En consecuencia, puede resultar más difícil establecer si las situaciones observadas están relacionadas con las características de la infraestructura, las condiciones de prestación del servicio o las particularidades de determinados esquemas de acceso.

En conjunto, estas limitaciones pueden reducir la capacidad de las autoridades para identificar oportunamente las zonas y condiciones que requieren seguimiento, priorizar acciones correctivas y orientar los planes de mejora. Asimismo, pueden dificultar la evaluación de medidas regulatorias diferenciadas y de eventuales esquemas de incentivos, al restringir la disponibilidad de información suficientemente representativa y desagregada para caracterizar las condiciones de calidad en cada ámbito geográfico y valorar los resultados de las medidas adoptadas.

Desde la perspectiva del diseño regulatorio, estas deficiencias generan el riesgo de una inadecuada calibración de los eventuales esquemas de incentivos, al dificultar la distinción entre zonas de alto desempeño, en las que podrían evaluarse mecanismos de reconocimiento que promuevan el mantenimiento y la mejora de la calidad, y zonas con desempeño intermedio o bajo, en las que podrían requerirse medidas correctivas orientadas a mejorar las condiciones de prestación del servicio⁵⁴. Esta falta de diferenciación puede reducir la efectividad de las señales regulatorias y dificultar la orientación de las inversiones hacia los territorios que más las requieren, particularmente cuando concurren rezagos de calidad y condiciones de competencia que ameritan un análisis específico.

Finalmente, las dificultades para disponer de información oportuna, representativa y comparable también pueden incidir en la transparencia de las condiciones de prestación del servicio frente a los usuarios. Cuando los indicadores no permiten reflejar o diferenciar adecuadamente la calidad experimentada, se reduce la posibilidad de comparar objetivamente el desempeño de los operadores y de utilizar esa información como insumo para tomar decisiones de consumo informadas.

2.7 Conclusiones

La modernización del régimen de calidad móvil debe partir de una evaluación de la experiencia efectiva del usuario y de la disponibilidad real del servicio. El crowdsourcing amplió las posibilidades de medición, pero persisten retos de representatividad y de observación de eventos en los que no puede ejecutarse una prueba. A su vez, la disponibilidad de elementos de red constituye información relevante de infraestructura, sin que permita concluir por sí sola que el usuario pudo acceder, mantener y utilizar el servicio. La revisión también debe permitir identificar y comparar las condiciones recibidas por usuarios propios del OMR y usuarios de RAN u OMV, sin perder de vista la potencial existencia de diferencias de calidad bajo los acuerdos de acceso mayorista. Estas condiciones evidencian que la utilidad del régimen

⁵⁴ Cambini, Carlo & Rondi, Laura & Fumagalli, Elena. "Incentives to Quality and Investment: Evidence from Electricity Distribution in Italy". Journal of Regulatory Economics. (2016).

no depende únicamente de su capacidad para producir información, sino también de que esta represente suficientemente la calidad experimentada, permita detectar y dimensionar las afectaciones y pueda vincularse con los instrumentos regulatorios orientados al mejoramiento de la prestación.

El problema y sus cinco causas sustentan un análisis más amplio que la revisión de velocidad en la transición 4G-5G. La primera fase se concentrará en metodologías e indicadores de experiencia, representatividad y complementariedad de fuentes, y alternativas de regulación por incentivos. La segunda se centrará en disponibilidad efectiva, con énfasis en la identificación y caracterización de las situaciones de ausencia o interrupción del servicio y su relación con el funcionamiento conjunto de la red. De manera transversal, se analizarán la evolución tecnológica, la capacidad de actualización del marco regulatorio, la diferenciación y atribución de la calidad en esquemas RAN y OMV, y la articulación entre los resultados de calidad y los instrumentos regulatorios de seguimiento de las obligaciones de calidad orientados al mejoramiento de la prestación del servicio.

La evaluación debe considerar el riesgo de que los agentes concentren sus esfuerzos en las dimensiones que producen consecuencias regulatorias, mientras otras afectaciones relevantes permanezcan insuficientemente atendidas. Este riesgo puede manifestarse mediante la priorización de territorios, periodos o prestaciones con mayor incidencia en el resultado evaluado, así como mediante decisiones que alteren la composición de las observaciones. Sin presumir la ocurrencia de estas conductas, corresponde examinar si las reglas permiten distinguir una mejora efectiva del servicio para los usuarios de un cambio favorable en la medición o agregación de sus resultados.

El análisis de incentivos requerirá evidencia suficiente de buen desempeño sostenido, criterios objetivos de aplicación territorial y mecanismos de seguimiento y revisión. Los territorios sin información representativa no podrán equipararse, por ese solo hecho, a zonas de buena calidad. La evaluación de alternativas deberá considerar tanto las oportunidades de reconocer resultados favorables como la necesidad de mejorar el diagnóstico y la atención de las afectaciones donde se presenten. Asimismo, deberá diferenciar la finalidad y los efectos regulatorios de los indicadores, valorar la correspondencia entre las deficiencias identificadas y el contenido de los planes de mejora, y considerar la severidad, duración, recurrencia y extensión de las afectaciones para focalizar las medidas aplicables.

La formulación orienta la evaluación de alternativas bajo AIN, sin anticipar la selección de nuevos indicadores, umbrales o tratamientos regulatorios. La evidencia y la participación del sector permitirán precisar la magnitud de las limitaciones, contrastar las causas planteadas y valorar las opciones para mejorar la medición, el seguimiento y los resultados de calidad y disponibilidad. Igualmente, permitirán determinar si resulta necesario ajustar la clasificación, alcance o efectos de los indicadores; fortalecer la articulación entre los resultados y los planes de mejora; incorporar criterios adicionales para focalizar el seguimiento; o establecer mecanismos que incrementen la utilidad regulatoria de la información, atendiendo a los costos de implementación, la disponibilidad de datos y las competencias de las autoridades involucradas.

3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1 Objetivo General

Fortalecer la capacidad del régimen de calidad para orientar las decisiones asociadas con la provisión del servicio en función de la calidad efectivamente experimentada por los usuarios, mediante el mejoramiento de las metodologías de medición, los indicadores, la caracterización de la disponibilidad efectiva y la articulación de los resultados con los instrumentos regulatorios orientados al mejoramiento de la prestación, considerando la evolución tecnológica, las dinámicas de uso y las distintas modalidades de prestación.

3.2 Objetivos Específicos

- i. Mejorar la representatividad de las mediciones de la experiencia del usuario frente a las distintas condiciones de prestación de los servicios móviles, incluido los eventos en que la ausencia de servicio impide ejecutar las pruebas de desempeño, mediante la evaluación de las metodologías, las condiciones de validez de las muestras y la complementariedad de las fuentes de información
- ii. Ampliar la caracterización de la disponibilidad efectiva de los servicios móviles, para determinar la posibilidad real de acceder, mantener y utilizar el servicio, considerando el funcionamiento conjunto de los segmentos y funciones de la red, así como la duración, recurrencia, severidad y extensión de las afectaciones.
- iii. Aumentar la pertinencia y comparabilidad de los indicadores y valores objetivo de calidad frente a la evolución tecnológica y las dinámicas de uso, considerando los servicios de datos móviles bajo tecnologías 4G y 5G, la voz sobre LTE, las distintas dimensiones de la calidad efectivamente experimentada y las diferencias territoriales.
- iv. Favorecer la adaptación oportuna y proporcional de las condiciones de medición y evaluación de la calidad a los cambios tecnológicos y de prestación, así como a las diferencias de desempeño entre territorios, mediante la revisión de los criterios de definición, cálculo, actualización y aplicación de los indicadores y parámetros regulatorios.
- v. Fortalecer la caracterización diferenciada y comparable de la calidad recibida por los usuarios propios del OMR y por quienes acceden mediante RAN u OMV, para identificar, atribuir y comparar posibles diferencias en sus condiciones de desempeño, disponibilidad y continuidad.
- vi. Fortalecer la articulación entre los resultados de calidad y los instrumentos regulatorios orientados al mejoramiento de la prestación del servicio, mediante la evaluación de la finalidad y los efectos de los indicadores, su utilización para focalizar el seguimiento y las medidas de mejora, y la correspondencia entre las deficiencias identificadas, las acciones previstas y los resultados esperados. Esta evaluación comprenderá los incentivos que

dichos instrumentos generan sobre las decisiones de operación, mantenimiento e inversión y su capacidad para promover mejoras verificables en la experiencia de los usuarios.

4 GRUPOS DE VALOR ASOCIADOS AL PROYECTO

De acuerdo con lo expuesto en relación con el alcance y objetivos del presente proyecto, el problema identificado impacta a los grupos de valor de la CRC definidos en la Tabla 6:

Tabla 6. Impacto e interés de los grupos de valor del proyecto regulatorio

No.	Grupo de valor identificado	Descripción	Interés en el proyecto	Impacto del proyecto
1	Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles – PRSTM.	Persona jurídica, debidamente habilitada, que ofrece a distintos agentes las redes y servicios de telecomunicaciones móviles.	Alto. Sobre estos agentes recaerán las obligaciones asociadas al cumplimiento de las disposiciones del régimen de calidad. Respecto a los PRO u OMV, el interés sería medio, son receptores de la calidad que presta el OMR- PRV, no son destinatarios directos de la regulación.	Alto. Sobre estos agentes recaerán las obligaciones asociadas al cumplimiento de las disposiciones del régimen de calidad. Respecto a los PRO u OMV, el impacto es medio debido a que no son destinatarios directos de la regulación.
2	Asociaciones donde participen PRSTM	ANDESCO, ASIET.	Medio. Agrupan los intereses de sus agremiados, por lo que buscan propiciar cambios regulatorios que resulten convenientes para ellos, lo cual forma parte esencial de su razón de existir.	Medio. Son interlocutores con la CRC y no son destinatarios directos de las obligaciones regulatorias que pudieran ser modificadas.
3	Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC	Institución gubernamental encargada del diseño, formulación, adopción y promoción de la política general del sector de telecomunicaciones y postal; y facultada como Autoridad de Inspección, Control y Vigilancia de la regulación vigente para estos sectores.	Alto. MinTIC como entidad encargada de las funciones de Inspección, Vigilancia y Control, verifica el cumplimiento de las normas vigentes en materia de calidad de los servicios que regula CRC.	Alto. Las modificaciones que se pudieran introducir a la regulación vigente en materia de medición de calidad de servicios móviles pueden tener incidencia en el ejercicio de las funciones de Vigilancia, Inspección y Control a su cargo, así como en las relacionadas con el desarrollo de planes y programas sobre servicios móviles.
4	Superintendencia de Industria y Comercio – SIC	Entidad gubernamental que vela por el buen funcionamiento de los mercados a través de la vigilancia y protección de la libre competencia económica y de los derechos de los consumidores en los sectores de telecomunicaciones y postal.	Medio. Son la autoridad de inspección, vigilancia y control de los consumidores en Colombia, incluidos los usuarios de los servicios de telecomunicaciones móviles, por cuanto son los receptores de quejas y denuncias por afectación en la calidad de estos servicios.	Medio. Las posibles modificaciones a la regulación de calidad para la provisión de servicios móviles pueden tener incidencia en el ejercicio de las funciones de inspección, vigilancia y control a su cargo.

No.	Grupo de valor identificado	Descripción	Interés en el proyecto	Impacto del proyecto
6	Usuarios de servicios de telecomunicaciones móviles	Persona natural o jurídica consumidora de servicios de telecomunicaciones móviles en Colombia.	Medio. A pesar de no ser destinatarios directos de la regulación, son los receptores de la calidad que presta el PRSTM y sus hábitos de consumo dependen de los niveles de calidad con que efectivamente se presten esos servicios en Colombia.	Medio. En caso de registrarse un impacto a causa de las modificaciones que se pudieran introducir a la regulación vigente, este sería indirecto. Alto. En lo que concierne a las mediciones para evaluar la calidad de la experiencia real de los usuarios, toda vez que los indicadores que fueron diseñados mediante la Resolución CRC 6890 de 2022, en lo que concierne a los servicios móviles, lo que busca es conocer la calidad experimentada por los usuarios de estos servicios y los resultados que arrojen dichas mediciones serán puestos a disposición de todos los interesados con el propósito de que tomen decisiones informadas.
7	Agremiaciones de consumidores y sociedad civil	ONG y organizaciones privadas que trabajan para el adecuado desarrollo de políticas públicas y regulatorias para los ciudadanos.	Alto. Si bien las obligaciones de calidad no recaen sobre estas organizaciones y los ciudadanos, los usuarios de los servicios de telecomunicaciones móviles son los directamente afectados con los ajustes calidad de los servicios.	Alto. Como receptores de la calidad en los servicios de telecomunicaciones móviles que utilicen, cualquier modificación al régimen de calidad impactará la experiencia de los usuarios de estos servicios.
8	Comunidad académica	Conjunto de personas (naturales o jurídicas) que forman parte, influyen y son afectadas por el ámbito educativo.	Bajo. El régimen bajo revisión podría ser objeto de estudio de investigaciones, para mostrar su impacto y proponer soluciones.	Bajo. Este proyecto podría ser objeto de múltiples investigaciones académicas.

5 CONSULTA

Teniendo en cuenta la metodología de Análisis de Impacto Normativo (AIN), con esta consulta la CRC se permite socializar con los agentes interesados el proceso de análisis realizado sobre la identificación del problema, sus causas y consecuencias, así como los objetivos planteados para el proyecto regulatorio denominado «Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles». Lo anterior, con el propósito de recopilar evidencia, opiniones y propuestas que contribuyan al análisis de la problemática identificada y a la evaluación de posibles alternativas regulatorias.

Con el objetivo de orientar esta consulta, se solicita a los agentes interesados contestar las siguientes preguntas al momento de realizar sus comentarios, los cuales se recibirán hasta el **13 de noviembre de 2026** a través del correo electrónico redisenoiindicadorescalidad@crcom.gov.co.

1) Sobre el árbol del problema, sus causas y consecuencias

¿Cómo valoran la definición del problema central, según la cual existe una «capacidad insuficiente del régimen de calidad para orientar las decisiones de provisión del servicio en función de la calidad efectivamente experimentada por los usuarios», y la estructura causal propuesta en el árbol del problema, en relación con los retos que enfrenta el régimen vigente para medir y evaluar integralmente la calidad y la disponibilidad efectiva de los servicios móviles? ¿Consideran que las causas y consecuencias identificadas reflejan adecuadamente las condiciones actuales del sector, incluidas las limitaciones para detectar y dimensionar las afectaciones y para focalizar el seguimiento y las medidas de mejora? En caso contrario, ¿qué elementos sugieren modificar, eliminar o incorporar, y qué evidencia técnica, metodológica, económica o jurídica sustenta sus observaciones?

2) Sobre las alternativas regulatorias para abordar las causas identificadas

¿Qué alternativas metodológicas, técnicas o regulatorias consideran pertinentes para abordar las causas identificadas en el documento, particularmente las relacionadas con la representatividad de las mediciones, la evaluación de la disponibilidad efectiva del servicio y la caracterización de la calidad en los esquemas de acceso mayorista de RAN y OMV, así como con la articulación entre los resultados de calidad y los instrumentos regulatorios orientados al mejoramiento de la prestación? Para cada alternativa propuesta, indiquen, en la medida de lo posible, sus beneficios esperados, requerimientos de implementación, posibles limitaciones, costos, fuentes de información y efectos sobre las obligaciones de los agentes que participan en la prestación del servicio.

3) Sobre optimización del régimen de calidad

En el contexto de la evolución tecnológica y la coexistencia de redes 4G y 5G, ¿qué ajustes permitirían optimizar las obligaciones de medición, reporte y seguimiento previstas en el régimen de calidad de los servicios móviles, sin comprometer la evaluación de la experiencia de los usuarios? En particular, ¿identifican cargas de reporte susceptibles de optimización o mecanismos de medición y seguimiento que podrían integrarse o sustituirse?

4) Sobre la metodología de medición y la evaluación de las redes 4G y 5G

Considerando la evolución de los hábitos de consumo, la coexistencia de tecnologías y las restricciones operativas que pueden incidir en la generación de mediciones mediante *crowdsourcing*, ¿qué ajustes metodológicos, fuentes de información complementarias o indicadores consideran necesarios para evaluar de manera representativa y comparable el desempeño de las redes 4G y 5G? ¿Qué criterios deberían utilizarse para establecer los valores objetivo, las condiciones de medición y el tratamiento regulatorio de los indicadores, de manera que la información resulte útil tanto para el seguimiento regulatorio como para la toma de decisiones de los usuarios?

En particular, indiquen qué criterios deberían aplicarse para evaluar la suficiencia y representatividad de las muestras y para controlar, segmentar, excluir o ponderar las observaciones que puedan estar afectadas por las características del dispositivo, el sistema operativo, la tecnología, la ubicación, la movilidad o las condiciones de ejecución de la prueba.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 56 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

5) Sobre la medición de la calidad en los esquemas de acceso mayorista RAN y OMV

¿Qué mecanismos técnicos y metodológicos podrían implementarse para identificar, diferenciar y atribuir la calidad experimentada por los usuarios que acceden a los servicios móviles mediante Roaming Automático Nacional (RAN) u Operadores Móviles Virtuales (OMV), respecto de aquellas experimentadas por los usuarios propios del Operador Móvil con Red (OMR)? ¿Qué fuentes de información, criterios de segmentación o mecanismos de reporte permitirían caracterizar y comparar objetivamente estas condiciones de calidad, preservando la viabilidad operativa y evitando cargas desproporcionadas para los agentes involucrados?

Asimismo, indiquen cómo deberían delimitarse las responsabilidades relacionadas con la medición, el reporte y la gestión de las afectaciones entre los proveedores que intervienen en la prestación del servicio.

6) Sobre la medición y evaluación de la disponibilidad efectiva del servicio

¿Qué dimensiones, indicadores y fuentes de información deberían considerarse para evaluar si los usuarios pueden acceder, mantener y utilizar efectivamente los servicios móviles, teniendo en cuenta el funcionamiento articulado de la red de acceso, la red de transporte, el núcleo de red y las demás funciones y plataformas necesarias para su prestación? En particular, ¿cómo debería articularse esta información con la medición de disponibilidad de los elementos de la red de acceso y qué tratamiento debería darse a los eventos que actualmente no se reflejan en dicho indicador o que se excluyen de su cálculo?

Para las propuestas formuladas, indiquen, en la medida de lo posible, los criterios de medición, el nivel de desagregación territorial, la periodicidad, las fuentes de información y su posible tratamiento regulatorio, sí como las variables que permitirían caracterizar la duración, recurrencia, severidad y extensión de las afectaciones.

7) Sobre la articulación entre los resultados de calidad y las acciones de mejora

¿Qué ajustes permitirían articular los resultados de la medición del desempeño de los indicadores de calidad con el desarrollo de acciones estratégicas para la mejora continua en la provisión de los servicios móviles, particularmente en el desarrollo de aquellas que respondan a las deficiencias identificadas?

6 BIBLIOGRAFÍA

- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Definiciones de términos relativos a la calidad de servicio. Recomendación UIT-T E.800 (09/2008). Ginebra, Suiza: UIT, 2008. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es>
- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Serie E.800 de la UIT-T: Directrices sobre los aspectos reglamentarios de la calidad de servicio. Suplemento 9 a las Recomendaciones UIT-T de la Serie E.800 (10/2021). Ginebra, Suiza: UIT, 2021. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.800SerSup9/es>

- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet: Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y la transferencia de paquetes del protocolo Internet. Recomendación UIT-T Y.1540. Ginebra, Suiza: UIT, 2019. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.1540/es>
- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Marco y metodologías para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio. Recomendación UIT-T E.802 (02/2007). Ginebra, Suiza: UIT, 2007. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.802-200702-I/es>.
- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Calidad del servicio en las redes de telecomunicaciones: marco para la reglamentación. Recomendación UIT-T E.805 (09/2023). Ginebra, Suiza: UIT, 2023. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.805/es>.
- **UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT).** Crowdsourcing approach for the assessment of end-to-end quality of service in fixed and mobile broadband networks. Recomendación UIT-T E.812 (05/2020). Ginebra, Suiza: UIT, 2020. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.812-202005-I/es>.
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** Management and orchestration; 5G Network Resource Model (NRM); Stage 2 and stage 3. 3GPP TS 28.541. Valbonne, Francia: 3GPP. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: Especificación 3GPP TS 28.541. <https://www.3gpp.org>
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** Management and orchestration; 5G performance measurements. 3GPP TS 28.552. Valbonne, Francia: 3GPP. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: Especificación 3GPP TS 28.552. <https://www.3gpp.org>
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** Management and orchestration; 5G end to end Key Performance Indicators (KPI). 3GPP TS 28.554. Valbonne, Francia: 3GPP. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: [Especificación 3GPP TS 28.554](#).
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** *Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and NR; Multi-connectivity; Stage 2 (Release 15)*. 3GPP TS 37.340 V15.13.0. Valbonne, Francia: 3GPP, 2023. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.3gpp.org>
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** *Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Physical channels and modulation (Release 17)*. 3GPP TS 38.211 V17.1.0. Valbonne, Francia: 3GPP, 2022. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.3gpp.org>
- **3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP).** *Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 16)*. 3GPP TS 36.300 V16.5.0. Valbonne, Francia: 3GPP, 2021. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.3gpp.org>
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC).** Documento soporte del proyecto regulatorio «Revisión del Régimen de Calidad de Telecomunicaciones». Junio de 2016. Página 102. [Documento en línea] Consultado el 16 de mayo de 2023. Disponible en: https://crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/8000-2-21A/Propuestas/documento_soporte_15-06-2016.pdf
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES.** Resolución 5165 de 2017. «Por la cual se modifica el CAPÍTULO I TÍTULO V de la Resolución CRC 5050 de 2016.» Publicada el 30 de junio

de 2015. [En línea] Disponible en:

https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5165_2017.htm

- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC).** *Resolución 5050 de 2016: Por la cual se compilan las Resoluciones de Carácter General vigentes expedidas por la Comisión de Regulación de Comunicaciones.* Bogotá D.C.: La Comisión, 2016. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5050_2016.htm
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC).** *Resolución 6890 de 2022: Por la cual se modifican algunas disposiciones del régimen de calidad para los servicios de telecomunicaciones contenidas en los capítulos 1 y 2 del Título V de la Resolución CRC 5050 de 2016.* Bogotá D.C.: La Comisión, 2022. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/es/normatividad/resolucion-6890>
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC).** *Resolución 7363 de 2024: Por la cual se adoptan medidas relativas a la medición y valores objetivo de los indicadores de velocidad de datos móviles 4G.* Bogotá D.C.: La Comisión, 2024. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/es/normatividad/resolucion-7363>
- **COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES (CRC).** *Resolución 7777 de 2025: Por la cual se revisan los indicadores de disponibilidad de elementos de red de acceso y planes de mejora.* Bogotá D.C.: La Comisión, 2025. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.crcom.gov.co/es/normatividad/resolucion-7777>
- **CONGRESO DE LA REPÚBLICA.** *Ley 1341 de 2009: Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–.* Bogotá D.C.: Diario Oficial, 2009. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html
- **CONGRESO DE LA REPÚBLICA.** *Ley 1978 de 2019: Por la cual se moderniza el Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC.* Bogotá D.C.: Diario Oficial, 2019. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1978_2019.html
- **MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MinTIC).** *Decreto 1078 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*[cite: 2, 4, 7]. Bogotá D.C.: MinTIC, 2015. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/decreto_1078_2015.htm
- **GSM ASSOCIATION (GSMA).** *5G Non-Stand Alone vs. 5G Stand Alone: Esta es la diferencia.* Londres: GSMA, 2024. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.gsma.com/latinamerica/>
- **OFFICE OF COMMUNICATIONS (OFCOM).** *Connected Nations UK Report 2025.* Londres: Ofcom, 2025. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk>
- **RYSAVY RESEARCH y 5G AMERICAS.** *LTE to 5G: The Global Impact of Wireless Innovation.* Bellevue, EE. UU.: 5G Americas, 2018. [en línea]. [Consultado: 27 ago. 2026]. Disponible en: <https://www.5gamericas.org>

7 ANEXOS

7.1 Experiencias internacionales

7.1.1 Global

- **Unión Europea**

I. Marco institucional (Entidades):

- **Parlamento Europeo:** Mediante la Directiva 2018/1972 - Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas (EECC) establece que los países deben garantizar transparencia y comparabilidad de la calidad y obliga a definir parámetros de calidad y métodos de medición comunes⁵⁵.
- **ORECE (Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas):** Organismo de la Unión Europea que vela por la aplicación coherente de las normas de telecomunicaciones.
- **BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications):** Emite guías obligatorias para todos los reguladores nacionales.

Las directrices de BEREC BoR (22) 81⁵⁶, BoR (24) 42⁵⁷ proporcionan el marco operativo para que las autoridades nacionales reguladoras implementen metodologías de medición y publicación consistentes, estas directrices establecen obligaciones de transparencia y definen parámetros y metodologías de medición de la calidad de servicio orientadas a la experiencia del usuario, así como criterios para la publicación comparable de resultados.

Según el artículo 104 del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas (CEE), los reguladores pueden exigir a los proveedores de servicios de acceso a internet que publiquen información completa, comparable, fiable, fácil de usar y actualizada sobre la calidad de sus servicios⁵⁸.

⁵⁵ UNIÓN EUROPEA. Directiva (UE) 2018/1972 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas. Publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 17 de diciembre de 2018. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2018-82056>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁵⁶ BODY OF EUROPEAN REGULATORS FOR ELECTRONIC COMMUNICATIONS (BEREC). BEREC Guidelines on the Implementation of the Open Internet Regulation (BoR (20) 112; actualizado mediante BoR (22) 81). 11 de junio de 2020, actualizado el 9 de junio de 2022. Disponible en: https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-the-implementation-of-the-open-internet-regulation?language_content_entity=en y https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document_register_store/2022/6/BoR_%2822%29_81_Update_to_the_BEREC_Guidelines_on_the_Implementation_of_the_Open_Internet_Regulation.pdf. Consultado el 26 de agosto de 2026

⁵⁷ BODY OF EUROPEAN REGULATORS FOR ELECTRONIC COMMUNICATIONS (BEREC). BEREC Guidelines detailing Quality of Service Parameters (BoR (24) 42). 7 de marzo de 2024. Disponible en: https://www.berec.europa.eu/system/files/2024-03/BoR%20%2824%29%2042_BEREC%20Guidelines%20on%20QoS.pdf. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁵⁸ CULLEN INTERNATIONAL. CTTEE20260061. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTTEE20260061>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 60 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- **Reguladores nacionales (NRAs):** Implementan medición y publican resultados nacionales.

II. Metodología de medición y reporte:

Aunque cada país de la Comunidad Europea define las mediciones y reportes a ser realizados por los estados miembros, en general las mediciones de calidad de Internet 4G/5G se caracteriza por:

- Indicadores técnicos (QoS) combinado con indicadores de experiencia de usuario (QoE).
- Modelo multimétodo haciendo uso de mediciones de campo (drivetest), Crowdsourcing, Medición activa controlada (Sondas),
- Uso intensivo de datos reales de usuarios.
- Validación con pruebas en campo.
- Publicación transparente y georreferenciada haciendo uso de varias plataformas.
- Armonización regulatoria a través de BEREC.
- Alta desagregación territorial en los reportes.

En Europa no todos los países realizan seguimiento al comportamiento de la calidad de los servicios móviles mediante mediciones y metodologías definidas por el regulador. En algunos casos, como Irlanda, Portugal, Suecia y Países Bajos, no existe un esquema regulatorio estructurado de medición continua. En contraste, otros países cuentan con metodologías formalizadas para la medición y el seguimiento de indicadores de calidad del servicio móvil, entre los que se destacan Francia, Alemania, España, Italia y Reino Unido, cuyos enfoques se describen a continuación.

• Francia — ARCEP⁵⁹

a) Introducción

En Francia sobresale la transparencia pública en la publicación de cobertura y calidad de internet móvil, con comparabilidad entre operadores y desagregación territorial detallada. La ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Électroniques) opera varias plataformas de publicación, destacando Mon réseau mobile (Mi red móvil)⁶⁰, donde se publican resultados comparativos de calidad móvil y cobertura de los operadores. Estas plataformas permiten una visualización clara del desempeño de cada operador en diferentes zonas del país.

b) Métodos de medición⁶¹

La ARCEP realiza mediciones de campo anuales mediante drive test, evaluando la calidad móvil como un ejercicio de medición en condiciones de uso real. Estas pruebas se realizan de forma anual y los

⁵⁹ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Our duties. Disponible en: <https://en.arcep.fr/arcep/our-duties.html>. Consultado el 26 de agosto de 2026

⁶⁰ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Mon réseau mobile. Disponible en: <https://monreseaumobile.arcep.fr/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁶¹ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Qualité des services mobiles en métropole. Disponible en: <https://www.arcep.fr/actualites/actualites-et-communiques/detail/n/qualite-des-services-mobiles-en-metropole-201125>. Consultado el 26 de agosto de 2026. html

resultados están disponibles como datos públicos abiertos. El protocolo de mediciones se encuentra definido por ARCEP en el documento «Couverture et qualité des services mobiles – Kit du régulateur⁶²».

El Kit du régulateur es una guía metodológica desarrollada por la ARCEP (Autoridad Reguladora de Comunicaciones Electrónicas de Francia) para establecer procedimientos estandarizados de evaluación de la cobertura y la calidad de los servicios móviles, incluido 5G. Su objetivo es garantizar que las mediciones realizadas por reguladores, administraciones públicas, autoridades locales o consultoras sean homogéneas, reproducibles y comparables. La última actualización disponible del documento es del 20 de octubre de 2022.

Desde 2023, Francia ha fortalecido estas mediciones con la incorporación sistemática de datos de crowdsourcing, especialmente de Ookla, publicados a través de la plataforma Mon Réseau Mobile, lo que permite complementar las mediciones regulatorias con información continua y representativa del uso real. El modelo francés consolida un esquema híbrido que combina medición regulatoria de campo con drive test anual, datos continuos de crowdsourcing de Ookla, verificación independiente, participación indirecta de usuarios y regulación basada en datos abiertos.

Este enfoque híbrido, drivetest y crowdsourcing, fortalece la evaluación de la cobertura y la calidad del servicio, incorporando tanto mediciones técnicas controladas como información derivada de la experiencia real de los usuarios, bajo principios de transparencia y datos abiertos.

c) Indicadores medidos⁶³

Francia no se limita a medición de velocidades. La herramienta pública y campaña anual de mediciones incorporan velocidad de descarga y de carga, navegación web, streaming de video con calidad y estabilidad, transferencia de archivos en rendimiento de carga y descarga. Este enfoque aproxima el esquema a una visión de QoE observable por el usuario, no solo a KPIs técnicos de red. La fortaleza regulatoria francesa está en traducir métricas técnicas a una comparación entendible por consumidores y autoridades locales. No se realiza seguimiento a ping, latencia, jitter ni pérdidas de paquetes, lo que puede representar una limitación para aplicaciones sensibles a estos indicadores.

d) Desagregación

Metodológicamente, el esquema combina medición regulatoria de campo con publicación estructurada de resultados, desagregando por zonas densas (urbano consolidado), zonas intermedias (periurbano), zonas rurales y corredores de transporte (rutas de transporte público). Existe una distinción clara entre cobertura y calidad: los mapas de cobertura muestran 4G y 5G explícitamente para infraestructura y despliegue visible, mientras que los indicadores de calidad no separan por tecnología y evalúan el desempeño integrado del servicio. Aunque la infraestructura muestra dónde hay 4G y 5G, en las publicaciones de indicadores de calidad se enfoca al servicio y no a desagregar por tecnologías. Se hace seguimiento al despliegue 5G pero no de la calidad del servicio de forma directa por tecnología.

⁶² AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Kit du régulateur 2022. Disponible en: https://www.arcep.fr/fileadmin/cru-1781620857/user_upload/grands_dossiers/qualite-services-mobiles/kit-du-regulateur-2022v03.pdf. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁶³ CULLEN INTERNATIONAL. CTTEEU20260061. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/client/site/documents/CTTEEU20260061>. Consultado el 26 de agosto de 2026.a

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 62 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

El esquema francés integra la medición de 4G y 5G en las mediciones de calidad de servicio, pero el enfoque regulatorio no distingue o separa los resultados por tecnología, sino que evalúa el desempeño final del servicio a partir de indicadores de uso tanto de internet móvil como de llamadas y SMS. La evidencia de tecnología se observa explícitamente en mapas de cobertura y despliegue incluyendo 5G, mientras que en los indicadores de calidad se privilegia una medición integrada del servicio centrada en la experiencia del usuario (QoE), independientemente de la red usada.

e) Publicación y datos abiertos

La plataforma principal es Mon réseau mobile con URL monreseau-mobile.arcep.fr, que ofrece publicación estructurada, comparativa entre operadores y desagregación territorial. Los datos están disponibles como datos públicos abiertos en [data.gouv.fr](https://data.gouv.fr/datasets/mon-reseau-mobile) (datasets/mon-reseau-mobile)⁶⁴ en formato descargable para análisis independiente. La transparencia incluye comparabilidad entre operadores, desagregación territorial detallada y acceso público total sin restricciones.

Según la página, los datos más recientes publicados de las mediciones tomadas de Ookla corresponden al primer trimestre de 2026 (T1 2026) para cobertura, sitios, crowdsourcing y programas de cobertura, publicados en junio de 2026.

f) Metas y enfoque regulatorio

La ARCEP publica resultados mediante pruebas en campo utilizando umbrales de desempeño asociados a la experiencia del usuario.

El indicador de velocidad de descarga que utiliza Arcep incluye tres umbrales, 3, 8 y 30 Mbit/s, que corresponden a diferentes niveles de requisito según la aplicación⁶⁵:

- 3 Mbit/s: velocidad adecuada para los usos de internet móvil menos exigentes, como la navegación web;
- 8 Mbit/s: velocidad adecuada para los usos más extendidos, como el streaming de vídeo;
- 30 Mbit/s: velocidad adecuada para los usos más exigentes, como herramientas colaborativas para fines empresariales.

Otros indicadores que se miden y publican por parte de ARCEP son:

- **Navegación web:** Porcentaje de páginas web que se cargaron correctamente en menos de 5 y 10 segundos, basado en un panel de 30 sitios web.
- **Transmisión de vídeo:** Evaluación de la calidad de la transmisión de vídeo en un minuto basada en el tiempo de carga, las interrupciones y la resolución del vídeo (hasta 720p).

⁶⁴ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Mon Réseau Mobile - Jeu de données. Disponible en: <https://www.data.gouv.fr/datasets/mon-reseau-mobile>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁶⁵ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Mobile quality of service in metropolitan France. Disponible en: <https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/mobile-quality-of-service-in-metropolitan-france-260625.html>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

- **Transferencia de datos:** archivo de 1 MB enviado completamente en 30 segundos y archivo de 5 MB recibido completamente en 30 segundos

Estos valores permiten evaluar la capacidad de las redes para soportar distintos tipos de aplicaciones y servicios, así como comparar el desempeño relativo de los operadores en diferentes zonas geográficas. Las metas son de referencia para benchmarking entre operadores, no son obligaciones regulatorias obligatorias, no están sujetas a verificación de cumplimiento, no tienen imposición de sanciones, pero tienen carácter referencial para comparación. Francia adopta un enfoque de regulación basada en transparencia y benchmarking donde los indicadores de calidad del servicio móvil se utilizan principalmente como valores de referencia, con objetivo de comparación entre operadores e información al usuario, mecanismo de promoción de competencia a través de transparencia, presión reputacional derivada de publicación de resultados, y filosofía de verificación independiente con participación indirecta de usuarios y datos abiertos.

La campaña de drive test de 2025 se realizó desde junio hasta finales de agosto de 2025, tanto dentro como fuera de edificios y en las diferentes rutas de transporte. Se basaron en más de un millón de mediciones (1.700.000 según ARCEP⁶⁶) realizadas en todos los departamentos metropolitanos del país. La frecuencia del drive test es anual y el crowdsourcing es continuo desde 2023, actualizándose al finalizar cada trimestre⁶⁷.

g) Última actualización

En la revisión documental realizada no se evidencian actualizaciones normativas recientes, El Kit du régulateur (guía metodológica que establecer procedimientos estandarizados de evaluación de la cobertura y la calidad de los servicios móviles) fue actualizada en octubre de 2022.

h) Fortalezas y limitaciones

El modelo francés presenta fortalezas de transparencia pública con publicación accesible sin restricciones, esquema híbrido robusto con drive test y crowdsourcing complementario, datos abiertos disponibles, enfoque en QoE con experiencia del usuario no solo KPIs técnicos, comparabilidad entre operadores con benchmarking claro y público, desagregación territorial detallada en zonas densas, intermedias, rurales y corredores, y regulación basada en datos independiente verificable y participativa.

Las limitaciones incluyen no medir latencia, jitter ni pérdida de paquetes, no separar calidad por tecnología lo que dificulta evaluar desempeño específico de 5G versus 4G, metas solo referenciales sin cumplimiento obligatorio y sin sanciones, y dependencia de Ookla con crowdsourcing de un solo proveedor principal. El modelo francés se fundamenta en la promoción de competencia a través de transparencia, diferenciándose de modelos con metas obligatorias como algunos países europeos con requisitos de velocidad mínima contractual.

⁶⁶ AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES, DES POSTES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA PRESSE (ARCEP). Mon réseau mobile. Disponible en: <https://monreseaumobile.arcep.fr/>. Consultado el 26 de agosto de 2026

⁶⁷ CULLEN INTERNATIONAL. B5TEEU20250013_ca373d9e-c1d9-4a4f-bf0d-f08c9c5decec. Disponible en: Documento B5TEEU20250013. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 64 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- **España — CNMC⁶⁸**

a) Introducción

En España, la medición y publicación de indicadores de calidad de los servicios móviles forma parte del marco regulatorio de supervisión de los servicios de telecomunicaciones. Los operadores sujetos a estas obligaciones deben reportar periódicamente información sobre la calidad del servicio de acceso a Internet, siguiendo metodologías y parámetros armonizados conforme a la normativa nacional y al marco regulatorio europeo.

El modelo español de evaluación de la calidad del acceso a Internet se fundamenta principalmente en un sistema regulado de medición basado en sondas de prueba, servidores de medición y metodologías normalizadas definidas por la CNMC. Adicionalmente, España dispone de un mecanismo complementario de crowdsourcing a través del servicio oficial «Test Velocidad CNMC⁶⁹», que recopila mediciones realizadas voluntariamente por los usuarios y genera conjuntos de datos abiertos sobre el desempeño de las redes fijas y móviles. No obstante, estas mediciones participativas tienen un carácter complementario y no sustituyen el sistema regulatorio principal de medición de calidad de servicio.

La regulación pone especial énfasis en la experiencia de los usuarios residenciales y contempla la medición de indicadores como velocidad de transmisión, latencia, fluctuación del retardo (jitter) y pérdida de paquetes. Asimismo, los resultados son publicados de forma comparable para facilitar la transparencia del mercado y la toma de decisiones informadas por parte de los usuarios.

El modelo español se encuentra alineado con los principios del Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas y las directrices técnicas promovidas a nivel europeo, orientándose a garantizar la disponibilidad de información objetiva, comparable y actualizada sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet.

b) Métodos de medición

La metodología de medición se basa en sistemas instrumentados mediante **sondas** y servidores de prueba que ejecutan **pruebas activas** (transferencia de ficheros vía HTTP y paquetes) distribuidas geográficamente para asegurar representatividad.

La obligación de los operadores es de medir y reportar la calidad de servicio de internet móvil a nivel nacional y regional, siguiendo directrices europeas (BEREC y Código Europeo), con un enfoque en clientes residenciales; la metodología de medición se basa en sistemas instrumentados mediante sondas y servidores de prueba que ejecutan pruebas activas (transferencia de ficheros vía HTTP y paquetes) distribuidas geográficamente para asegurar representatividad, con control de integridad de datos, temporización precisa y procesamiento estadístico (medias, percentiles y errores); los indicadores

⁶⁸COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Informe interactivo calidad de los servicios. Disponible en: <https://www.cnmc.es/sectores-que-regulamos/telecomunicaciones/calidad-servicios/informe-interactivo-calidad-de-los-servicios>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁶⁹ COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Datos de calidad de servicio del Test de Velocidad CNMC. CNMC Data. Disponible en: <https://data.cnmc.es/conjuntos-de-datos/calidad-de-servicio/datos-de-calidad-de-servicio-del-test-de-velocidad-cnmc>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

medidos incluyen velocidad de descarga y subida, latencia, jitter, pérdida de paquetes, así como métricas operativas como provisión, averías y reclamaciones; y en cuanto a valores objetivo o metas, no se fijan umbrales mínimos de calidad, sino que se exige la medición y publicación periódica de los resultados, incluyendo percentiles (p. ej., p95), márgenes de error y cumplimiento metodológico, para permitir transparencia y comparabilidad sin imponer niveles obligatorios de desempeño⁷⁰.

Los informes trimestrales de operadores muestran la aplicación práctica de las obligaciones regulatorias de calidad de servicio y citan expresamente la normativa española de calidad de servicio.

Ejemplo: https://www.orange.es/static/pdf/2025T1_Informe_calidad_servicio_ORANGE.pdf

El sistema de medición de QoS de los operadores debe ser documentado y auditado por un tercero independiente, siguiendo las directrices de auditoría emitidas por CNMC⁷¹.

Desde febrero 2025 la CNMC mediante la directiva CAL/DTSA/001/24⁷² actualizó los parámetros de calidad para las redes de telecomunicaciones, incluyendo mediciones de 5G y se amplían los parámetros de medición como latencia, fluctuación de fase («jitter») y pérdida de paquetes. Además, se definen nuevos criterios geográficos para los equipos de medidas y se establecen nuevos criterios más representativos a nivel geográfico para instalar equipos de medida, garantizando al menos una sonda en cada comunidad autónoma.

Adicionalmente, La CNMC publica un conjunto de datos abierto denominado «Datos de calidad de servicio del Test de velocidad CNMC», que recoge las mediciones realizadas voluntariamente por los usuarios a través de la plataforma oficial de pruebas de velocidad. Este sistema permite evaluar la calidad del servicio de acceso a Internet mediante un enfoque de crowdsourcing, generando información sobre parámetros como velocidad de descarga, velocidad de subida, latencia e intensidad de señal, junto con datos sobre la tecnología utilizada y el entorno de la medición (incluida la localización). Los resultados se publican periódicamente como datos abiertos, proporcionando una fuente complementaria de información sobre el desempeño real de las redes fijas y móviles desde la perspectiva de los usuarios

c) Indicadores medidos

Los indicadores medidos incluyen velocidad de descarga y carga, latencia, jitter, pérdida de paquetes, así como métricas operativas como provisión, averías y reclamaciones. La actualización de enero 2025, de la directiva CAL/DTSA/001/24, amplía específicamente las mediciones de latencia, fluctuación de fase (jitter) y pérdida de paquetes que antes no estaban incluidas con el mismo nivel de detalle.

d) Desagregación

⁷⁰ COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Especificación Técnica del sistema a implementar para medir la calidad de los servicios de comunicaciones electrónicas. Versión 1.0, 23 de enero de 2025. Disponible en: <https://www.cnm.es/sites/default/files/5753856.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁷¹ COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Guía para la realización de las auditorías relativas a la calidad de servicio. Versión 1.0, julio de 2024. Disponible en: <https://www.cnm.es/sites/default/files/5753858.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁷² COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Procedimiento por el que se establecen los parámetros de calidad y sus métodos de medición conforme establece el artículo 69 de la Ley General de Telecomunicaciones (Expediente CAL/DTSA/001/24). Resolución del Consejo, 23 de enero de 2025. Disponible en: <https://www.cnm.es/expedientes/cal/tsa00124>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

La medición se realiza a nivel nacional y regional con distribución geográfica de las sondas para asegurar representatividad. Desde febrero 2025 se establecen nuevos criterios más representativos a nivel geográfico para instalar equipos de medida, garantizando al menos una sonda en cada comunidad autónoma⁷³.

e) Publicación y datos abiertos

Las mediciones de las sondas son publicadas por CNMC en su página web: Informe interactivo calidad de los servicios disponible en <https://www.cnmc.es/sectores-que-regulamos/telecomunicaciones/calidad-servicios/informe-interactivo-calidad-de-los-servicios>, las cuales son actualizadas trimestralmente.

Las mediciones de crowdsourcing son publicadas en <https://data.cnmc.es/conjuntos-de-datos/calidad-de-servicio/datos-de-calidad-de-servicio-del-test-de-velocidad-cnmc>, las cuales son actualizadas mensualmente.

f) Metas y enfoque regulatorio

En cuanto a valores objetivo o metas, no se fijan umbrales mínimos de calidad, sino que se exige la medición y publicación periódica de los resultados, incluyendo percentiles (p. ej., p95), márgenes de error y cumplimiento metodológico, para permitir transparencia y comparabilidad sin imponer niveles obligatorios de desempeño.

En España, la regulación de la calidad de Internet móvil se fundamenta principalmente en la transparencia de la información, la supervisión del mercado y el cumplimiento de obligaciones de cobertura, más que en la imposición de metas regulatorias específicas de calidad de servicio. Aunque las autoridades y los operadores utilizan diversos indicadores para evaluar parámetros como velocidad, disponibilidad y experiencia de usuario, estos se emplean principalmente como valores de referencia para el monitoreo y la comparación del desempeño de las redes. En consecuencia, el modelo español privilegia el seguimiento de la evolución de la conectividad y el cumplimiento de compromisos de despliegue de infraestructura, sin establecer de forma general umbrales obligatorios de calidad móvil cuyo incumplimiento genere sanciones regulatorias periódicas.

No obstante, para los servicios asociados al servicio universal la normativa contempla la fijación de niveles mínimos de calidad exigibles, así como mecanismos de compensación a los usuarios en caso de incumplimiento de los compromisos de calidad establecidos por los operadores, pero estos parámetros históricos se han asociado principalmente al servicio telefónico disponible al público y a las obligaciones del servicio universal, no a indicadores actuales de Internet móvil como velocidad de descarga, latencia, jitter o pérdida de paquetes.

g) Última actualización

⁷³ COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC). Especificación Técnica del sistema a implementar para medir la calidad de los servicios de comunicaciones electrónicas. Versión 1.0, 23 de enero de 2025. Disponible en: <https://www.cnmc.es/sites/default/files/5753856.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2026

La directiva CAL/DTSA/001/24 de enero 2025 actualizó los parámetros de calidad para las redes de telecomunicaciones, incluyendo mediciones de 5G y ampliando los parámetros de medición. Este cambio representa una actualización significativa del marco metodológico anterior.

h) Fortalezas y limitaciones

El modelo español presenta fortalezas de auditoría independiente obligatoria para validar los sistemas de medición, directrices europeas alineadas (BEREC y Código Europeo), actualización periódica de parámetros (febrero 2025 con 5G, latencia, jitter, pérdida de paquetes), cobertura geográfica representativa con al menos una sonda en cada comunidad autónoma, y publicación interactiva de resultados por CNMC.

Las limitaciones incluyen no fijar umbrales mínimos de calidad obligatorios, enfoque en transparencia más que en cumplimiento con sanciones, y ausencia de metas regulatorias específicas de calidad de servicio que generen sanciones por incumplimiento.

• Alemania — BNetzA⁷⁴

a) Introducción

En Alemania, la evaluación regulatoria de las redes móviles se centra en el monitoreo de la cobertura efectiva. La Bundesnetzagentur combina información de cobertura reportada por los operadores, verificaciones técnicas propias y datos de crowdsourcing obtenidos mediante la aplicación Funkloch-App. En materia de calidad de Internet móvil, la evidencia disponible muestra un uso relevante de mediciones realizadas por los usuarios a través de plataformas de medición de banda ancha y cobertura móvil, complementadas con verificaciones regulatorias, sin que se observe un esquema nacional de supervisión basado en sondas regulatorias o campañas periódicas de drive test.

b) Métodos de medición

En materia de calidad de Internet móvil, Alemania se apoya principalmente en mediciones de crowdsourcing realizadas a través de las plataformas Breitbandmessung y Funkloch-App de la Bundesnetzagentur. Estas herramientas recopilan información generada por los usuarios en condiciones reales de uso sobre el desempeño y disponibilidad de las redes móviles, complementando otras fuentes de información utilizadas por el regulador para el seguimiento del mercado de telecomunicaciones.

c) Indicadores medidos

Los indicadores principales incluyen velocidades de datos (descarga y carga) y latencia por tecnología (2G/4G/5G) y cobertura geográfica, complementados con análisis de áreas sin servicio, siendo el objetivo principal identificar donde se tiene cobertura con una conectividad y calidad de referencia.

d) Desagregación

⁷⁴ BUNDESNETZAGENTUR (Agencia Federal de Redes de Alemania). Breitbandmessung. Plataforma oficial de medición de banda ancha y calidad de acceso a Internet. Disponible en: <https://breitbandmessung.de/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

El portal de cartografía de banda ancha y cobertura móvil (Gigabitgrundbuch) presenta información georreferenciada sobre disponibilidad y calidad de los servicios de telecomunicaciones, permitiendo análisis territorial detallado de brechas de conectividad. En los informes y mapas de cobertura móvil reportados, la Bundesnetzagentur publica resultados desagregados hasta el nivel de Bundesländer (Estados federados) y Landkreise (distritos o condados)

e) Publicación y datos abiertos

La información sobre cobertura y desempeño de las redes móviles en Alemania es publicada principalmente por la Bundesnetzagentur (BNetzA) a través de plataformas digitales y reportes periódicos de monitoreo. Entre estas herramientas destaca el portal de cartografía de banda ancha y cobertura móvil (Gigabitgrundbuch)⁷⁵, que presenta información georreferenciada sobre disponibilidad y calidad de los servicios de telecomunicaciones, así como los resultados obtenidos mediante la aplicación de crowdsourcing Funkloch-App, utilizada para identificar zonas con deficiencias de cobertura móvil. Este esquema de divulgación busca fortalecer la transparencia del mercado y apoyar la planificación de medidas regulatorias y de despliegue de infraestructura.

Los datos de las mediciones son publicados en: Mobilfunk-Monitoring (Bundesnetzagentur)
<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Telekommunikation/Breitband/Mobilfunk-Monitoring/artikel.html>

f) Metas y enfoque regulatorio

A diferencia de otros países que establecen objetivos regulatorios específicos para indicadores de calidad de Internet móvil, en Alemania no se evidencia un marco basado en metas generales de calidad de servicio aplicables a los operadores móviles. La supervisión regulatoria se orienta principalmente al monitoreo continuo del desempeño de las redes, la identificación de brechas de conectividad y el seguimiento de las obligaciones de cobertura y despliegue. Si bien existen parámetros mínimos de conectividad asociados al acceso adecuado a Internet, actualmente definidos en velocidades de referencia de 15 Mbps de descarga y 5 Mbps de carga, estos corresponden a requisitos mínimos de acceso y no constituyen objetivos regulatorios generales de calidad de servicio para las redes móviles. El enfoque alemán prioriza la disponibilidad del servicio y el desarrollo de infraestructura antes que el establecimiento de metas nacionales de desempeño para indicadores como velocidad, latencia o disponibilidad.

g) Última actualización

Las actualizaciones normativas más recientes en Alemania relacionadas con el desempeño de los servicios de Internet se han centrado en los parámetros mínimos de conectividad asociados al derecho de acceso adecuado a los servicios de telecomunicaciones. En diciembre de 2024, se aprobaron nuevos valores mínimos de referencia, incrementando la velocidad mínima de descarga de 10 Mbps a 15 Mbps y la velocidad mínima de subida de 1,7 Mbps a 5 Mbps, manteniendo una latencia máxima de 150 ms⁷⁶.

⁷⁵ BUNDESNETZAGENTUR. Funklochkarte (Mapa de zonas sin cobertura móvil) del portal Gigabit-Grundbuch. Disponible en: <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/MobilfunkMonitoring/Funklochkarte/start.html>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁷⁶ https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/EN/2024/20241220_TKMV.html

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 69 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Posteriormente, en diciembre de 2025⁷⁷, la Bundesnetzagentur puso en funcionamiento una nueva metodología de medición para verificar el cumplimiento de estos parámetros mínimos. No obstante, dichos valores constituyen umbrales de conectividad mínima y no metas regulatorias generales de calidad de servicio aplicables a las redes móviles.

Fortalezas y limitaciones

El modelo alemán presenta como principales fortalezas la integración de múltiples fuentes de información para el monitoreo de las redes móviles, combinando datos reportados por los operadores, mediciones realizadas por los usuarios mediante herramientas de crowdsourcing y actividades de verificación desarrolladas por la Bundesnetzagentur. Asimismo, dispone de plataformas públicas como el Mobilfunk-Monitoring, la Funklochkarte y Breitbandmessung, que permiten visualizar información georreferenciada sobre cobertura y desempeño de las redes móviles, incluyendo indicadores como velocidad de descarga, velocidad de subida, latencia e intensidad de señal. La utilización de la Funkloch-App facilita además la identificación de áreas con deficiencias de cobertura mediante la participación directa de los usuarios, mientras que la publicación de mapas, estadísticas y datos abiertos fortalece la transparencia y el seguimiento del desarrollo de las redes móviles.

Entre sus limitaciones se encuentra el hecho de que el modelo se orienta principalmente a la identificación de brechas de conectividad y al monitoreo de la cobertura efectiva, más que al establecimiento de metas regulatorias específicas de calidad de servicio móvil. Asimismo, no se evidencia un esquema regulatorio basado en obligaciones generales de cumplimiento de indicadores de QoS móvil, tales como velocidad, latencia o disponibilidad, acompañadas de umbrales regulatorios y mecanismos sancionatorios comparables a los existentes en otros países. En consecuencia, la información obtenida tiene un importante valor para el monitoreo y la transparencia del mercado, pero una menor orientación hacia la supervisión de indicadores obligatorios de calidad de servicio.

• Italia — AGCOM⁷⁸

En Italia, la medición de la calidad de Internet móvil es realizada por la Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM) a través del proyecto Misura Internet Mobile, basado principalmente en campañas periódicas de drive test efectuadas por una entidad independiente. La metodología evalúa el desempeño de las redes móviles, incluida la tecnología 5G, bajo el principio de «best technology»⁷⁹ disponible en cada punto de medición. Las campañas se desarrollan en ciudades representativas del país e incluyen a los principales operadores con cobertura propia significativa a nivel nacional. Los resultados se publican mediante informes técnicos y una plataforma cartográfica que permite consultar y comparar el desempeño de las redes móviles.

a) Métodos de medición

⁷⁷ https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/EN/2025/20251217_RaVT.html

⁷⁸ AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). AGCOM. Disponible en: <https://www.agcom.it/>. Consultado el 26 de agosto de 2026

⁷⁹ En el contexto de Misura Internet Mobile de AGCOM, el principio de “best technology” significa que la medición se realiza utilizando la mejor tecnología móvil disponible para el usuario en el punto y momento de la prueba, sin restringir la medición a una tecnología específica (por ejemplo, solo 4G o solo 5G).

La metodología de medición se basa en pruebas activas (active testing) realizadas mediante terminales móviles conectados a servidores dedicados, ejecutadas tanto en condiciones estáticas como dinámicas a lo largo de rutas y puntos de medición definidos de forma estadística. Las pruebas dinámicas se realizan mediante campañas de drive test orientadas a reproducir las condiciones reales de uso y garantizar la comparabilidad de los resultados entre operadores. Las mediciones evalúan el desempeño de las redes móviles utilizando la mejor tecnología disponible (best technology) en cada punto de prueba, incluido 5G cuando está disponible. Las campañas son realizadas periódicamente por un tercero, en representación de AGCOM, y sus resultados se publican a través del proyecto Misura Internet Mobile. El marco metodológico, los indicadores objeto de medición y el enfoque basado en la experiencia del usuario se encuentran establecidos en la Resolución AGCOM 23/23/CONS (2023) ⁸⁰, posteriormente actualizada por la Resolución 62/26/CONS (2026) ⁸¹.

b) Indicadores medidos

Los indicadores de calidad definidos por el marco regulatorio de AGCOM para los servicios de acceso a Internet móvil incluyen cobertura, velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia, navegación web, accesibilidad de la red, continuidad de las conexiones, gestión de tráfico y tiempos de activación del servicio. Sin embargo, las campañas de Misura Internet Mobile publican principalmente resultados asociados al desempeño de los servicios de datos móviles, en particular velocidades de descarga y carga obtenidas mediante pruebas activas realizadas en condiciones estáticas y dinámicas.

La Resolución 62/26/CONS actualizó la metodología de medición aplicable al proyecto Misura Internet Mobile, eliminando las pruebas de navegación basadas en HTTP y manteniendo las mediciones sobre HTTPS, sin incorporar nuevos indicadores de calidad. En consecuencia, aunque el marco regulatorio contempla diversos parámetros de calidad, los resultados publicados del proyecto se centran principalmente en indicadores de desempeño de datos móviles, especialmente velocidad de descarga y velocidad de carga.

c) Desagregación

La desagregación territorial se realiza principalmente a nivel de ciudad. Las mediciones cubren ciudades representativas de Italia mediante rutas y puntos de prueba definidos estadísticamente, permitiendo comparar el desempeño de los operadores móviles a través de una plataforma cartográfica de resultados.

Las campañas recientes de Misura Internet Mobile han cubierto 45 ciudades italianas y contemplan mediciones tanto estáticas como dinámicas urbanas, realizadas mediante campañas de drive test para evaluar el desempeño de las redes móviles bajo condiciones representativas de uso. Campaña 2025: <https://www.agcom.it/comunicazione/comunicati-stampa/comunicato-stampa-78>.

⁸⁰ AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). Allegato A agli allegati della Delibera n. 23/23/CONS. 2023. Disponible en: <https://www.agcom.it/sites/default/files/migration/attachment/Allegato%2028-2-2023.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁸¹ AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). Delibera n. 62/26/CONS. Modifica della Delibera n. 23/23/CONS in merito alla misurazione della capacità di browsing di pagine web con protocollo HTTP. 11 de marzo de 2026. Disponible en: https://www.agcom.it/sites/default/files/provvedimenti/delibera/2026/delibera%2062_26_CONS.pdf. Consultado el 26 de agosto de 202

d) Publicación y datos abiertos

Los resultados de las campañas de medición son publicados por AGCOM a través del proyecto Misura Internet Mobile, mediante informes técnicos y una plataforma de consulta de resultados comparativos y cartografía interactiva que permite analizar el desempeño de los operadores móviles por ciudad. Adicionalmente, los operadores ponen a disposición información sobre calidad de servicio en sus respectivos sitios web, conforme a las obligaciones regulatorias.

Las mediciones son publicadas por AGCOM en MisuraInternetMobile⁸² disponible en <https://misurainternetmobile.it/risultaticomparativi/> y por los operadores en su sitio web.

e) Metas y enfoque regulatorio

En cuanto a valores objetivo o metas, el modelo italiano no se basa en umbrales regulatorios mínimos de calidad de Internet móvil aplicables de forma general a los operadores. En su lugar, la Autoridad para las Garantías en las Comunicaciones (AGCOM) exige la realización periódica de mediciones estandarizadas y la publicación de resultados comparables a través del proyecto Misura Internet Mobile, con el objetivo de promover la transparencia, la comparabilidad entre operadores y el seguimiento continuo del desempeño de las redes móviles. Asimismo, la regulación establece la medición y reporte de indicadores como velocidades de descarga y carga, latencia, accesibilidad y continuidad del servicio, cuyos resultados constituyen referencias técnicas para la supervisión y el benchmarking del mercado. No obstante, estos valores reflejan el desempeño observado en las campañas de medición y no constituyen metas regulatorias generales de cumplimiento exigibles a los operadores.

f) Última actualización

El marco normativo se basa en la Resolución AGCOM 23/23/CONS (2023)⁸³, modificada por la Resolución 62/26/CONS (del 11 de marzo de 2026)⁸⁴, que actualiza los indicadores y enfoque de medición con pruebas activas orientadas a la experiencia del usuario.

g) Fortalezas y limitaciones

El modelo italiano presenta fortalezas de enfoque en experiencia del usuario con pruebas activas orientadas a QoE, cobertura de múltiples ciudades representativas con inclusión de 5G, definición estadística de rutas y puntos de medición para garantizar comparabilidad, publicación doble (AGCOM y operadores), y marco normativo actualizado (2023-2026).

⁸² AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). Misura Internet Mobile - Risultati comparativi. Plataforma para la consulta de los resultados comparativos de las mediciones de calidad del servicio de Internet móvil en Italia. Disponible en: <https://www.misurainternetmobile.it/risultaticomparativi/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁸³ AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). Delibera n. 23/23/CONS. Disposizioni in materia di qualità e carte dei servizi di comunicazioni mobili e personali. 8 de febrero de 2023. Disponible en: <https://www.agcom.it/sites/default/files/migration/delibera/Delibera%2023-23-CONS.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁸⁴ AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI (AGCOM). Delibera n. 62/26/CONS. Modifica della Delibera n. 23/23/CONS in merito alla misurazione della capacità di browsing di pagine web con protocollo HTTP. 11 de marzo de 2026. Disponible en: https://www.agcom.it/sites/default/files/provvedimenti/delibera/2026/delibera%2062_26-CONS.pdf. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 72 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Las limitaciones incluyen reducción drástica del número de KPIs para QoS por los anexos de la Resolución 23/23/CONS, no incluye mediciones de latencia, jitter ni pérdida de paquetes, frecuencia baja de mediciones (una o dos veces al año), y no establece umbrales regulatorios mínimos de calidad con obligaciones de cumplimiento.

- **Reino Unido — Ofcom⁸⁵**

a) Introducción:

En el Reino Unido, Ofcom supervisa el desempeño de las redes móviles mediante un enfoque basado en transparencia, información al consumidor y seguimiento de las obligaciones de cobertura impuestas a los operadores. La regulación prioriza la mejora de la conectividad y la publicación de información comparable sobre cobertura y desempeño de las redes, más que el establecimiento de metas regulatorias explícitas de calidad de servicio móvil.

b) Métodos de medición

El Reino Unido utiliza un enfoque multinivel para evaluar el desempeño de las redes móviles, combinando información reportada por los operadores, mediciones de campo realizadas por Ofcom y análisis basados en datos de crowdsourcing. Ofcom publica información sobre cobertura y desempeño de redes móviles a través de iniciativas como Connected Nations⁸⁶, el cual es el principal informe de Ofcom sobre infraestructura y conectividad del Reino Unido, en el que se consolidan los datos de cobertura y despliegue de redes móviles y fijas reportados por los operadores, proporcionando una visión nacional y territorial de la evolución de la conectividad digital.

Ofcom realiza campañas de medición en campo para evaluar la disponibilidad y calidad de las redes 4G y 5G, cuyos resultados son publicados periódicamente y puestos a disposición del público.

De forma complementaria, Ofcom utiliza estudios basados en datos de crowdsourcing, particularmente a través de información recopilada por Opensignal desde dispositivos de usuarios reales. Estas mediciones se obtienen mediante pruebas automáticas realizadas durante el uso cotidiano de los servicios móviles, reflejando la experiencia efectiva de los usuarios en distintas condiciones de red. Los datos son sometidos a procesos de validación y análisis estadístico y permiten evaluar el desempeño por operador, tecnología, ubicación geográfica y entorno de uso, proporcionando una visión de la calidad de experiencia (QoE) percibida por los usuarios de redes móviles.

En conjunto, el modelo británico combina mediciones regulatorias, información suministrada por los operadores y evidencia basada en la experiencia real de los usuarios para evaluar la evolución del desempeño de las redes móviles y apoyar la toma de decisiones regulatorias y de política pública.

⁸⁵OFFICE OF COMMUNICATIONS (OFCOM). Connected Nations UK Report 2025. Publicado el 19 de noviembre de 2025. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/research-and-data/multi-sector/infrastructure-research/connected-nations-2025/connected-nations-uk-report-2025.pdf?v=407947> y <https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/research-and-data/telecoms-research/mobile-matters/2025/mobile-matters-2025.pdf?v=400314>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁸⁶ OFFICE OF COMMUNICATIONS (OFCOM). Connected Nations. Informe anual sobre la disponibilidad y evolución de los servicios de banda ancha y redes móviles en el Reino Unido. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations>. Consultado el 26 de agosto de 2026

c) Indicadores medidos

Las mediciones de crowdsourcing evalúan indicadores de disponibilidad y desempeño de las redes móviles, incluyendo participación por tecnología de acceso (2G, 3G, 4G y 5G), tasa de éxito de conexión de datos, latencia, jitter, velocidades de descarga y carga, distribución de velocidades y calidad de experiencia en video, permitiendo caracterizar el desempeño real de las redes desde la perspectiva del usuario.

d) Desagregación

La metodología diferencia por operador, tecnología, geografía y entorno (urbano/rural). Ofcom publica datos de medición de manera separada para 4G y 5G, permitiendo análisis comparativo por tecnología.

e) Publicación y datos abiertos

Ofcom publica datos bajo política de open data comentado en **Métodos de medición y reporte** está disponible en:

Datos móviles de medición de la intensidad de señal desde vehículos disponible en <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/coverage-and-speeds/mobile-signal-strength-measurement-data>.

Connected Nations está disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/coverage-and-speeds/connected-nations-2025>.

Connected Nations UK 2025 es el informe anual de Ofcom que evalúa el estado de las infraestructuras de telecomunicaciones del Reino Unido. Analiza la disponibilidad y cobertura de servicios de banda ancha fija, fibra óptica, redes gigabit y redes móviles 4G y 5G, incluyendo por primera vez la cobertura de 5G Standalone (SA). Además, presenta información sobre adopción de servicios, velocidades de acceso, seguridad y resiliencia de las redes, constituyéndose en la principal referencia para el seguimiento del avance de la conectividad digital en el país.

El reporte completo Connected Nations comentado en **Métodos de medición y reporte** está disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/research-and-data/multi-sector/infrastructure-research/connected-nations-2025/connected-nations-uk-report-2025.pdf?v=407947>

Mobile Matters está disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/mobile-phones/mobile-matters>.

El reporte Mobile Matters 2025 está disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/siteassets/resources/documents/research-and-data/telecoms-research/mobile-matters/2025/mobile-matters-2025.pdf?v=400314>.

Mobile Matters 2025 se centra en la experiencia real de los usuarios de redes móviles. Basado en mediciones recopiladas por Opensignal, evalúa indicadores como velocidad de descarga y carga,

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 74 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

latencia, tasa de éxito de las conexiones de datos, calidad del streaming de video y desempeño de las tecnologías 4G, 5G y 5G Standalone.

En conjunto, ambos reportes (Connected Nations y Mobile Matters) permiten evaluar tanto la disponibilidad de la infraestructura como la calidad efectiva de los servicios móviles que reciben los usuarios en el Reino Unido.

f) Metas y enfoque regulatorio

Aunque el Reino Unido utiliza indicadores y valores de referencia para evaluar el desempeño observado de los servicios móviles, estos se emplean principalmente con fines de transparencia, comparación entre operadores e información al usuario. A través de informes como Connected Nations y Mobile Matters, Ofcom publica periódicamente resultados sobre cobertura, velocidades, latencia y experiencia de uso, promoviendo la competencia y facilitando decisiones informadas por parte de los consumidores. En este sentido, el modelo británico presenta similitudes con el francés al priorizar la publicación de resultados, el monitoreo del desempeño de las redes y el benchmarking entre operadores, mientras que las obligaciones regulatorias vinculantes se concentran principalmente en el cumplimiento de compromisos de cobertura geográfica asociados a las licencias de espectro y al programa Shared Rural Network (SRN).

A diferencia de otros modelos regulatorios, el Reino Unido no establece umbrales generales de velocidad o indicadores mínimos de calidad de Internet móvil aplicables a todos los usuarios finales. En su lugar, las obligaciones regulatorias se orientan a garantizar niveles mínimos de cobertura y disponibilidad del servicio. En el marco del programa Shared Rural Network (SRN), los operadores móviles asumieron el compromiso de proporcionar cobertura móvil de buena calidad en el 88 % de la superficie terrestre del Reino Unido para junio de 2024 y ampliar dicha cobertura al 89,2 % para enero de 2027, incluyendo metas específicas para cada una de las naciones del Reino Unido.

Para efectos de estas obligaciones, Ofcom define la «good quality coverage» como la disponibilidad de una señal suficiente para soportar servicios de voz y datos de manera fiable. En el caso de la cobertura 4G utilizada para evaluar el cumplimiento del programa SRN, el criterio se asocia a la capacidad de realizar una llamada de voz de 90 segundos y mantener una conexión de datos con una velocidad mínima de 2 Mbit/s, bajo parámetros técnicos de intensidad de señal definidos por Ofcom, incluyendo un nivel de referencia de al menos -105 dB.

g) Última actualización

Ofcom actualizó en agosto de 2025 la metodología utilizada para verificar el cumplimiento de las obligaciones de cobertura móvil asociadas al programa Shared Rural Network (SRN)⁸⁷, incorporando modificaciones derivadas de los ajustes acordados entre el Gobierno y los operadores móviles.

⁸⁷ OFFICE OF COMMUNICATIONS (OFCOM). Mobile coverage obligations. Publicado el 20 de febrero de 2024, actualizado el 27 de agosto de 2025. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/coverage-and-speeds/cellular-coverage>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 75 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En junio de 2026, Ofcom publicó el documento «Mobile connectivity you can count on»⁸⁸, en el que abre una discusión regulatoria sobre qué debe considerarse una conectividad móvil de buena calidad para personas y empresas, identifica limitaciones del modelo actual y analiza posibles acciones futuras para mejorar la calidad y confiabilidad de las redes móviles en el Reino Unido. El documento no establece nuevos indicadores obligatorios, pero constituye la principal iniciativa reciente de revisión regulatoria en materia de desempeño y calidad de conectividad móvil.

h) Fortalezas y limitaciones

El modelo británico presenta como principales fortalezas la combinación de múltiples fuentes de información para el monitoreo del desempeño de las redes móviles, integrando datos reportados por los operadores, mediciones de campo realizadas por Ofcom y análisis basados en datos de crowdsourcing. Asimismo, destaca por la publicación transparente de información y datos abiertos, la diferenciación de resultados por tecnología móvil (incluyendo 4G y 5G), el uso de mediciones basadas en la experiencia real de los usuarios mediante datos de Opensignal sometidos a procesos de validación estadística, y la incorporación de indicadores como velocidad, latencia, jitter y calidad de experiencia en aplicaciones de video. También sobresale la evaluación diferenciada de despliegues 5G SA y 5G NSA, así como el seguimiento del cumplimiento de las obligaciones de cobertura establecidas en el programa Shared Rural Network (SRN).

Entre sus limitaciones se encuentra que gran parte de las mediciones de experiencia de usuario utilizadas en los análisis regulatorios provienen de dispositivos Android, lo que puede limitar parcialmente la representatividad de determinados segmentos de usuarios. Asimismo, el modelo regulatorio británico mantiene un énfasis mayor en la cobertura, la disponibilidad del servicio y la transparencia de la información que en el establecimiento de metas regulatorias obligatorias de calidad de servicio móvil. En consecuencia, las obligaciones vinculantes para los operadores se concentran principalmente en compromisos de cobertura geográfica y disponibilidad, más que en el cumplimiento de indicadores específicos de QoS como velocidad, latencia o jitter.

• Estados Unidos (FCC)⁸⁹

a) Introducción

La revisión de la literatura evidencia que la FCC adopta un enfoque flexible para la supervisión de la calidad de los servicios móviles, basado principalmente en la verificación de cobertura, la transparencia de la información y el monitoreo del desempeño de las redes. Las mediciones obtenidas mediante *crowdsourcing*, pruebas de campo y otras fuentes de datos se utilizan como mecanismos de validación y supervisión, más que como parte de una metodología regulatoria detallada de evaluación de la calidad. En este contexto, la regulación estadounidense no establece metas generales de calidad de servicio aplicables a todos los operadores móviles, sino que se centra en garantizar información confiable sobre

⁸⁸ OFFICE OF COMMUNICATIONS (OFCOM). Mobile connectivity you can count on. Publicado el 3 de junio de 2026. Disponible en: <https://www.ofcom.org.uk/phones-and-broadband/coverage-and-speeds/mobile-connectivity-you-can-count-on>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁸⁹ FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC). Federal Communications Commission. Disponible en: <https://www.fcc.gov/>. Consultado el 26 de agosto de 2026

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 76 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

la cobertura y el desempeño de las redes para apoyar la supervisión regulatoria y la toma de decisiones de los usuarios.

b) Métodos de medición

La FCC utiliza un enfoque basado en la participación de los usuarios, datos reportados por los operadores y herramientas de medición para verificar la cobertura y el desempeño de los servicios móviles. En este contexto, la aplicación FCC Mobile Speed Test⁹⁰, anunciada en julio de 2024, permite a los consumidores medir parámetros como velocidad de descarga, velocidad de carga y latencia de las redes móviles, además de recopilar información sobre la experiencia de usuario. Los resultados obtenidos son utilizados por la FCC para validar la cobertura reportada por los operadores y mejorar la precisión del National Broadband Map⁹¹.

La aplicación ofrece tres modalidades de medición:

- Pruebas de velocidad para impugnación (Challenge Speed Tests): permiten a los usuarios presentar evidencias ante la FCC cuando consideran que la cobertura reportada por un operador no refleja las condiciones reales del servicio. Estos resultados pueden utilizarse para impugnar los datos de cobertura incluidos en el National Broadband Map.
- Pruebas de velocidad por crowdsourcing (Crowdsourced Speed Tests): recopilan mediciones de usuarios en diferentes ubicaciones y momentos, contribuyendo a la evaluación continua de la cobertura móvil y a la verificación de la información reportada por los proveedores.
- Pruebas QuickCheck: permiten verificar de forma rápida el rendimiento de una conexión móvil sin presentar una impugnación formal ni compartir información de contacto con la FCC.

En conjunto, estas mediciones constituyen una fuente complementaria de información para la supervisión regulatoria, orientada principalmente a la validación de la cobertura y la disponibilidad del servicio, más que al cumplimiento de indicadores regulatorios específicos de calidad de servicio. O sea, la FCC utiliza el crowdsourcing como herramienta de medición y validación de cobertura, pero no como una metodología regulatoria de calidad de servicio con indicadores obligatorios para los operadores.

c) Indicadores medidos

La FCC mide indicadores técnicos asociados al desempeño de las redes móviles mediante la aplicación FCC Mobile Speed Test. Entre los principales parámetros evaluados se encuentran la velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia, jitter (variación de la latencia) y pérdida de paquetes, considerando tanto redes 4G LTE como 5G. Asimismo, cada prueba se asocia a información geográfica y temporal que permite validar la disponibilidad y cobertura efectiva de los servicios móviles.

En cuanto a los umbrales de desempeño, Estados Unidos no cuenta con un esquema regulatorio general que establezca valores mínimos obligatorios de calidad de servicio aplicables a todos los operadores móviles. No obstante, la FCC emplea determinados umbrales de velocidad para fines específicos de

⁹⁰ FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC). FCC Mobile Speed Test App. Herramienta oficial para la medición del desempeño de conexiones móviles de banda ancha y apoyo al programa Broadband Data Collection. Disponible en: <https://www.fcc.gov/BroadbandData/speed-test-app>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁹¹ El National Broadband Map es el mapa oficial de cobertura de banda ancha de Estados Unidos, desarrollado y administrado por la Federal Communications Commission (FCC). Su función es mostrar, con detalle geográfico, qué servicios de Internet están disponibles en cada ubicación del país, tanto para redes fijas como móviles.

verificación de cobertura dentro del programa Broadband Data Collection (BDC). Por ejemplo, una prueba puede considerarse fallida cuando registra velocidades inferiores a 5/1 Mbps para redes 4G LTE o inferiores a 7/1 Mbps o 35/3 Mbps para redes 5G, dependiendo de la categoría de cobertura declarada por el operador. Estas referencias son utilizadas para validar o impugnar la información de cobertura reportada por los proveedores, y no constituyen metas regulatorias generales de calidad de servicio.

En síntesis, la FCC centra su supervisión en la medición y verificación de indicadores de desempeño y cobertura, publicando información sobre disponibilidad y conectividad de los servicios móviles, pero sin establecer un marco regulatorio basado en indicadores obligatorios de calidad de servicio para todos los operadores.

d) Desagregación

La información recopilada mediante la aplicación FCC Mobile Speed Test se desagrega territorialmente a partir de la ubicación geográfica donde se realiza cada medición. Estos datos son utilizados por la FCC para validar la cobertura declarada por los operadores y alimentar el National Broadband Map, que presenta información de disponibilidad y desempeño de los servicios móviles a escalas geográficas detalladas.

La desagregación territorial permite identificar la cobertura y el desempeño de las redes 4G LTE y 5G por áreas específicas, facilitando el análisis de diferencias entre zonas urbanas y rurales, así como la detección de áreas con posibles problemas de cobertura. Asimismo, las pruebas de velocidad asociadas a coordenadas geográficas pueden utilizarse para impugnar la información reportada por los operadores cuando existan discrepancias entre la cobertura observada y la declarada.

En consecuencia, la FCC dispone de información territorialmente desagregada por ubicación geográfica y por tecnología móvil (4G y 5G), orientada principalmente a la verificación de cobertura y disponibilidad del servicio, más que al seguimiento de indicadores regulatorios de calidad de servicio por unidades administrativas específicas.

e) Publicación y datos abiertos

La FCC publica información sobre cobertura y disponibilidad de servicios móviles a través del National Broadband Map (<https://broadbandmap.fcc.gov/home>), una plataforma de acceso público que integra datos reportados por los operadores y resultados de mediciones utilizadas para la verificación de cobertura.

Asimismo, la FCC pone a disposición documentación técnica y herramientas relacionadas con la medición de banda ancha móvil, incluyendo la aplicación FCC Mobile Speed Test, cuya información y enlaces de descarga se encuentran disponibles en <https://www.fcc.gov/BroadbandData/speed-test-app>. Documento técnico de la aplicación: <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-404177A1.pdf>

f) Metas y enfoque regulatorio

La FCC centra su enfoque regulatorio en la transparencia, la verificación de cobertura y el monitoreo del desempeño de las redes móviles, sin establecer metas generales de calidad de servicio (QoS) aplicables a todos los operadores. Asimismo, utiliza mediciones continuas obtenidas mediante la

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 78 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

aplicación FCC Mobile Speed Test, basada en la participación voluntaria de los usuarios (crowdsourcing), para validar la cobertura reportada por los proveedores y mejorar la información del National Broadband Map.

No obstante, la FCC sí emplea parámetros de referencia para determinar la disponibilidad de servicios de banda ancha y evaluar la cobertura móvil. En el caso de la banda ancha fija, la referencia regulatoria vigente considera como servicio de banda ancha velocidades de al menos 100 Mbps de descarga y 20 Mbps de carga (100/20 Mbps). En el ámbito móvil, la FCC utiliza umbrales técnicos de velocidad y cobertura para la elaboración del National Broadband Map y los procesos de verificación de la información reportada por los operadores. Sin embargo, estos valores se utilizan principalmente para fines de clasificación, monitoreo y cartografía de la conectividad, y no constituyen metas generales de calidad de servicio exigibles a todos los operadores móviles.

g) Última actualización

La referencia más reciente identificada es el lanzamiento de la nueva aplicación FCC Mobile Speed Test el 23 de julio de 2024, comentada anteriormente, como parte del programa Broadband Data Collection (BDC). La FCC sustituyó la aplicación anterior e incorporó nuevas funcionalidades para facilitar la recolección de datos de cobertura y las impugnaciones de información reportada por los operadores.

h) Fortalezas y limitaciones

El modelo estadounidense presenta fortalezas de enfoque flexible y basado en evidencia empírica, aplicación desarrollada por la FCC para participación directa de consumidores, tres opciones de prueba (desafío, crowdsourcing, QuickCheck) con diferentes niveles de participación, medición de latencia, jitter y pérdida de paquetes incluida, mediciones de 4G y 5G diferenciadas, y datos agregados en Mapa Nacional de Banda Ancha.

Las limitaciones incluyen no establecer metodología técnica exhaustiva de medición de calidad móvil en términos regulatorios estrictos, enfoque que no constituye un estándar normativo detallado de evaluación de la calidad, no utilizar esquema formal de valores de referencia regulatorios para calidad de Internet móvil, no establecer metas regulatorias generales de calidad de servicio aplicables a todos los operadores móviles, y no establecer de forma general valores de referencia de QoS móvil destinados a comparar sistemáticamente el cumplimiento de los operadores.

• Corea del Sur (MSIT)⁹²

a) Introducción:

En Corea del Sur, la medición de la calidad del Internet móvil, liderada por el Ministerio de Ciencia y TIC (MSIT), se basa principalmente en mediciones directas en campo (drive tests) realizadas de forma periódica. Este enfoque permite evaluar el desempeño real de las redes móviles en una amplia variedad de entornos, incluyendo áreas urbanas y rurales, sistemas de transporte y espacios interiores de alta afluencia. De esta manera, el sistema coreano prioriza la obtención de mediciones objetivas y

⁹² MINISTRY OF SCIENCE AND ICT (MSIT). Ministry of Science and ICT. Disponible en: <https://www.msit.go.kr/eng/index.do>. Consultado el 26 de agosto de 2022

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 79 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

comparables para supervisar la calidad de los servicios móviles y monitorear el desempeño de los operadores.

b) Métodos de medición

Corea del Sur utiliza un modelo de medición de la calidad del Internet móvil basado principalmente en mediciones directas en campo (drive tests), mediante campañas periódicas que cubren ubicaciones representativas a nivel nacional. Este enfoque busca evaluar el desempeño real de las redes y comparar los resultados entre operadores.

El sistema se complementa con información proveniente de los operadores (OSS) y, de forma limitada, con datos relacionados con la experiencia de los usuarios, especialmente en zonas donde se reportan problemas de calidad. En 2026, el MSIT anunció el fortalecimiento de este esquema mediante la ampliación de las mediciones en entornos interiores, zonas rurales, instalaciones subterráneas y otras áreas identificadas con bajo desempeño.

En síntesis, el modelo coreano se caracteriza por un enfoque predominantemente técnico y controlado, sustentado en extensas campañas de drive tests, complementadas con información de los operadores y mecanismos focalizados para reflejar la experiencia real de los usuarios.

c) Indicadores medidos

La evaluación de la calidad móvil en Corea del Sur se basa principalmente en drive tests, mediante los cuales el MSIT mide indicadores de cobertura y accesibilidad de la red, así como parámetros de desempeño tales como velocidad de descarga, velocidad de carga, latencia y cumplimiento de velocidades requeridas para distintos servicios. Asimismo, las mediciones permiten identificar diferencias de desempeño entre tecnologías (5G y LTE), entre zonas urbanas y rurales, y en áreas donde se reportan problemas de calidad.

En los últimos años, el regulador ha reforzado la evaluación en ubicaciones con potenciales deficiencias de servicio y ha incorporado criterios orientados a reflejar mejor la experiencia real de los usuarios.

d) Desagregación

Las mediciones realizadas por el MSIT mediante drive tests cubren una amplia variedad de ubicaciones representativas del país, incluyendo áreas urbanas y rurales, sistemas de transporte y espacios interiores. Los resultados se presentan desagregados por operador, tecnología (LTE y 5G) y tipo de entorno evaluado, permitiendo comparar el desempeño de las redes en distintos escenarios de uso.

Desde la perspectiva territorial, la evaluación también contempla una cobertura geográfica amplia, incorporando mediciones en grandes ciudades, zonas rurales, instalaciones de transporte, áreas con cobertura compartida y ubicaciones donde se han identificado problemas de calidad reportados por los usuarios. De esta manera, el MSIT puede identificar brechas de desempeño entre regiones y entornos específicos, así como focalizar acciones de mejora en zonas con menor calidad o cobertura.

e) Publicación y datos abiertos

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 80 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

El MSIT publica anualmente los resultados de la evaluación de calidad de los servicios de telecomunicaciones, incluyendo mediciones de desempeño de las redes móviles realizadas mediante campañas de drive tests. Los resultados se presentan desagregados por operador, tecnología (LTE y 5G) y tipo de entorno evaluado, permitiendo comparar el desempeño de las redes en distintos escenarios de uso.

La información orientada al consumidor se difunde a través de la plataforma SmartChoice, donde se encuentran disponibles comparativas de servicios y otra información relevante del mercado de telecomunicaciones. Asimismo, el MSIT divulga los resultados y comunicados oficiales de las evaluaciones de calidad, incluyendo indicadores de cobertura, accesibilidad y velocidades de transmisión

Enlaces de consulta:

- SmartChoice⁹³: <https://www.ktoa.or.kr/en/business/smartchoice/contents>
- Portal del Gobierno de Corea:
<https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156668204>
- MSIT (sitio oficial): <https://www.msit.go.kr/eng/index.do>

Los resultados se publican principalmente como indicadores medidos y comparaciones entre operadores, constituyendo una referencia para el seguimiento de la calidad de las redes móviles.

f) Metas y enfoque regulatorio

El modelo coreano adopta un enfoque orientado a la mejora continua de la calidad de las redes móviles, utilizando los resultados de las mediciones como herramienta de diagnóstico, seguimiento y comparación entre operadores. En lugar de establecer umbrales regulatorios generales de cumplimiento, el MSIT emplea indicadores de referencia para identificar áreas con deficiencias de cobertura o desempeño y promover acciones de mejora por parte de los operadores.

En las evaluaciones más recientes, mayo de 2026, el regulador incorporó criterios adicionales para detectar zonas con bajo desempeño, incluyendo áreas donde más del 10 % de las mediciones registran velocidades inferiores a 100 Mbps⁹⁴, con el fin de orientar inversiones y mejoras de calidad y cobertura. De esta manera, la evaluación cumple principalmente una función de benchmarking y monitoreo sectorial, más que de verificación de obligaciones regulatorias basadas en indicadores de calidad de servicio estrictamente exigibles.

g) Última actualización

⁹³ Plataforma pública de información para usuarios de servicios de telecomunicaciones en Corea del Sur, operada por la Korea Telecommunications Operators Association (KTOA) con apoyo del gobierno y del ecosistema regulatorio del sector. Su objetivo es mejorar la transparencia del mercado mediante la publicación de información sobre servicios móviles, tarifas, cobertura y calidad de las redes.

⁹⁴ REPÚBLICA DE COREA. Comunicado de prensa del Gobierno de Corea. Disponible en: <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156668204>. Consultado el 26 de agosto de 2026

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 81 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En mayo de 2026, el MSIT anunció el Plan de Implementación 2026 para la Evaluación de la Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones⁹⁵, el cual para las mediciones a realizar en 2026 planea reforzar su esquema de evaluación de calidad de telecomunicaciones, especialmente para 5G. Mantendrá evaluaciones en aproximadamente 600 sitios, ampliará la medición en entornos interiores, zonas rurales y áreas donde los usuarios reportan problemas, incorporando nuevos escenarios como instalaciones subterráneas, e introducirá criterios adicionales para identificar zonas con bajo desempeño (más del 10% de mediciones <100 Mbps), también prevé el desarrollo de nuevos indicadores para evaluar redes 5G Standalone (5G SA).

La iniciativa amplía las mediciones en instalaciones interiores, zonas rurales, espacios comerciales subterráneos y corredores ferroviarios de alta velocidad, además de incorporar criterios para identificar áreas que requieren mejoras cuando más del 10 % de las mediciones registran velocidades inferiores a 100 Mbps.

También prevé el desarrollo de nuevos indicadores para evaluar redes 5G Standalone (5G SA), aunque no define nuevos indicadores como tal, pero indica es que el Ministerio de Ciencia y TIC de Corea (MSIT) creará un grupo de trabajo con expertos de la industria, la academia y centros de investigación para desarrollar indicadores y metodologías de medición específicas para las características de las redes 5G SA.

h) Fortalezas y limitaciones

El modelo coreano destaca por su enfoque técnico basado principalmente en mediciones directas en campo (drive tests), lo que permite evaluar el desempeño real de las redes en una amplia variedad de entornos. Entre sus principales fortalezas se encuentran la cobertura de cientos de ubicaciones representativas a nivel nacional, la evaluación diferenciada de tecnologías LTE y 5G, la incorporación de indicadores de cobertura, accesibilidad, velocidad y experiencia del usuario, así como la publicación periódica de resultados comparables entre operadores. Asimismo, el regulador ha venido actualizando continuamente su metodología, ampliando las mediciones en zonas rurales, instalaciones interiores, espacios subterráneos y áreas donde los usuarios reportan problemas de calidad.

Como limitaciones, el modelo no se apoya de forma estructural en mecanismos masivos de crowdsourcing. Además, no establece umbrales regulatorios generales de cumplimiento aplicables a todos los operadores ni utiliza la medición como un mecanismo de supervisión, sino principalmente como una herramienta de diagnóstico, monitoreo y comparación (benchmarking) para promover mejoras en la calidad y cobertura de las redes móviles.

• Singapur (IMDA)⁹⁶

a) Introducción:

⁹⁵DIGITAL TODAY. MSIT to tighten telecom service quality assessments to raise 5G user experience. 7 de mayo de 2026. Disponible en: <https://www.digitaltoday.co.kr/en/view/53418/msit-to-tighten-telecom-service-quality-assessments-to-raise-5g-user-experience>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

⁹⁶ INFOCOMM MEDIA DEVELOPMENT AUTHORITY (IMDA). Architects of SG Digital Future. Disponible en: Architects of SG Digital Future | IMDA. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 82 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

En Singapur, la medición de la calidad de los servicios móviles es liderada por la Infocomm Media Development Authority (IMDA) mediante un esquema que combina estándares regulatorios de cobertura, indicadores de desempeño de la red y mecanismos complementarios orientados a observar la experiencia de los usuarios. La autoridad establece requisitos de calidad de servicio, exige a los operadores la presentación periódica de resultados y publica información que permite comparar su desempeño.

Una característica relevante del modelo consiste en que la evaluación no se limita a verificar la intensidad de señal o la cobertura radioeléctrica. La IMDA también publica indicadores relacionados con la disponibilidad operativa de la red, el establecimiento exitoso de sesiones de datos y la capacidad de mantener las conexiones una vez iniciadas. De esta manera, el esquema permite observar dimensiones diferenciadas de cobertura, disponibilidad, accesibilidad y continuidad del servicio.

b) Métodos de medición

El modelo de Singapur combina múltiples fuentes de información para evaluar la calidad de los servicios móviles. En primer lugar, los operadores reportan periódicamente indicadores de desempeño y cobertura de sus redes como parte de las obligaciones regulatorias establecidas por la IMDA. Asimismo, el regulador realiza mediciones independientes en campo (drive tests) para verificar el cumplimiento de los estándares de calidad y evaluar la cobertura en distintos entornos, incluyendo áreas exteriores, edificios y sistemas de transporte.

De manera complementaria, la IMDA utiliza un esquema de crowdsourcing voluntario mediante la aplicación IMconnected (antes MyConnection SG), que recopila de forma anonimizada información sobre la experiencia real de los usuarios, incluyendo velocidad, latencia, cobertura y otros parámetros de desempeño. Estos datos permiten complementar las mediciones regulatorias y obtener una visión más amplia del comportamiento de las redes en condiciones reales de uso.

Adicionalmente, para el monitoreo de la banda ancha móvil, la IMDA publica indicadores calculados a partir de información operativa de la red, relacionados con su disponibilidad, el establecimiento exitoso de sesiones de datos y la capacidad para mantenerlas una vez iniciadas. Estos indicadores se calculan mensualmente y sus resultados se presentan en reportes trimestrales.

En conjunto, Singapur aplica un modelo híbrido que combina reportes de los operadores, mediciones independientes en campo mediante drive tests, información operativa de la red y mediciones de crowdsourcing, integrando indicadores técnicos de red y elementos asociados a la experiencia del usuario.

c) Indicadores medidos

El esquema de la IMDA combina indicadores de cobertura, desempeño de red y calidad de experiencia del usuario (QoE). En primer lugar, evalúa la cobertura y disponibilidad del servicio mediante mediciones de intensidad de señal y cumplimiento de objetivos de cobertura en exteriores, interiores y túneles. Para redes 4G, la cobertura se determina utilizando un umbral mínimo de potencia de señal de -109 dBm. Respecto a esto último es necesario aclarar que la disponibilidad de cobertura radioeléctrica debe diferenciarse de la disponibilidad operativa de la red. La primera permite establecer si existe señal con el nivel mínimo definido en los entornos evaluados, pero no acredita, por sí sola, que la red se encuentre operativa ni que el usuario pueda establecer y mantener una sesión de datos.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 83 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Un elemento relevante del modelo de la IMDA es la medición diferenciada de los siguientes indicadores:

- Disponibilidad de red (Network Availability): mide el grado en que la red se encuentra operativa y no está en estado de falla o interrupción. Se calcula como la proporción de minutos operativos respecto del total de minutos del periodo, una vez descontados los minutos de indisponibilidad del servicio. La medición comprende componentes y conexiones que soportan la prestación, como terminales de línea óptica, multiplexores, enrutadores y conexiones con puntos de intercambio o con el backbone de Internet. Los periodos programados de mantenimiento y actualización se excluyen del cálculo, aunque los usuarios deben ser informados sobre su realización.
- Tasa de éxito de datos (Data Success Rate): mide la proporción de intentos de establecimiento de sesiones de datos que culminan exitosamente. Este indicador permite observar si el usuario puede acceder al servicio cuando intenta establecer una conexión y, para efectos del análisis comparado, puede relacionarse con la accesibilidad del servicio.
- Tasa de caída de datos (Data Drop Rate): mide las desconexiones anormales respecto de las sesiones de datos establecidas exitosamente. La autoridad identifica como posibles causas las fallas del enlace radioeléctrico, las interferencias en subida o bajada, la cobertura deficiente y los traspasos no exitosos, entre otras. Este indicador permite observar la capacidad de mantener una conexión y puede relacionarse con la continuidad o retenibilidad del servicio.

En conjunto, estos indicadores permiten diferenciar si existe cobertura, si la red se encuentra operativa, si el usuario puede establecer una sesión y si esta puede mantenerse una vez iniciada. Aunque la IMDA no los agrupa bajo la denominación de «disponibilidad efectiva del servicio», proporcionan elementos relevantes para complementar la evaluación de la infraestructura con dimensiones de accesibilidad y continuidad. No obstante, las fuentes consultadas no permiten afirmar que constituyan una medición integral extremo a extremo desde el terminal del usuario hasta cada aplicación o plataforma utilizada.

Finalmente, la IMDA incorpora indicadores de calidad de experiencia (QoE) obtenidos mediante la aplicación IMconnected⁹⁷, que recopila información sobre velocidad de descarga (throughput), latencia, pérdida de paquetes y cobertura experimentada por los usuarios. Los resultados se utilizan para caracterizar el desempeño real de las redes móviles y complementar las mediciones regulatorias tradicionales.

En conjunto, los indicadores medidos abarcan la cobertura, la disponibilidad del servicio, el desempeño de la red y la experiencia efectiva del usuario, proporcionando una visión integral de la calidad del Internet móvil en Singapur.

d) Desagregación

La evaluación de la IMDA se realiza en distintos tipos de entornos, incluyendo carreteras, espacios públicos, edificios y túneles, con el fin de reflejar las condiciones reales de uso de los servicios móviles.

⁹⁷ **Presentación oficial de IMDA ante la UIT sobre IMconnected:** https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/qos/201908/Documents/Henry_Foo_Presentation.pdf

Los resultados se presentan principalmente por operador y por tipo de entorno evaluado (exterior, interior y túneles), permitiendo comparar el desempeño de las redes en diferentes escenarios de cobertura y uso.

Por su parte, los resultados de disponibilidad de red, tasa de éxito de datos y tasa de caída de datos se presentan por operador y por mes dentro del trimestre evaluado, lo que permite hacer seguimiento al comportamiento periódico de estas dimensiones.

Desde la perspectiva territorial, las mediciones tienen una cobertura nacional, incorporando rutas y ubicaciones representativas distribuidas a lo largo del territorio de Singapur. Esto permite identificar diferencias de desempeño entre distintos entornos geográficos y áreas de uso, aunque los resultados no suelen publicarse por divisiones administrativas específicas.

Asimismo, las mediciones consideran redes 4G y 5G, y se complementan con información obtenida mediante la aplicación IMconnected, que recopila datos de experiencia de usuario en diferentes ubicaciones del país para enriquecer el análisis territorial y de calidad del servicio.

e) Publicación y datos abiertos

La Infocomm Media Development Authority (IMDA) publica de forma periódica los resultados de calidad de los servicios móviles mediante reportes de Quality of Service (QoS), que incluyen indicadores de cobertura, disponibilidad y desempeño de red por operador. Estos reportes constituyen la principal fuente oficial para el seguimiento del cumplimiento de los estándares regulatorios aplicables a los servicios móviles en Singapur.

De manera complementaria, la IMDA divulga resultados de Quality of Experience (QoE) obtenidos a través de la aplicación IMconnected, basada en crowdsourcing voluntario. Esta herramienta recopila información anonimizada sobre velocidad, latencia, cobertura y otros parámetros de desempeño experimentados por los usuarios en condiciones reales de uso.

Las principales fuentes públicas de información son:

- IMDA (sitio oficial): <https://www.imda.gov.sg/>
- Reportes QoS: <https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/compliance-to-imda-standards/quality-of-service/quality-of-service-reports>
- Ejemplo de reporte QoS (Mobile Broadband Services QoS Performance Q1 2026): [Mobile Broadband Services QoS Performance for Q1 2026 | IMDA](#)
- IMconnected Interactive Report (QoE): <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/imconnected/imconnected-interactive-report>

En conjunto, Singapur dispone de un esquema de publicación que integra información de calidad de servicio (QoS) y calidad de experiencia (QoE), proporcionando una visión amplia del desempeño de las redes móviles desde la perspectiva regulatoria y de los usuarios. No obstante, no se identificó un esquema explícito de datos abiertos con acceso público a bases detalladas de mediciones.

f) Metas y enfoque regulatorio

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 85 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Un elemento distintivo del modelo de Singapur es la existencia de metas regulatorias obligatorias de calidad de servicio para determinados indicadores. La IMDA establece objetivos de cumplimiento asociados con la cobertura, incluidos requisitos de cobertura móvil exterior nacional superior al 99 %, cobertura en edificios superior al 85 % y cobertura del 99 % en túneles, medidos con referencia a una intensidad de señal igual o superior a -109 dBm.

El incumplimiento de los estándares regulatorios de QoS puede dar lugar a sanciones financieras de hasta 50.000 dólares de Singapur por cada evento de incumplimiento, y a sanciones superiores en casos graves, continuados o reiterados.

De manera complementaria, la IMDA monitorea y publica los indicadores de disponibilidad de red, tasa de éxito de datos y tasa de caída de datos. Si bien las fuentes oficiales consultadas establecen sus definiciones y fórmulas de cálculo, no identifican valores objetivo específicos ni señalan expresamente que estos tres indicadores estén sujetos al mismo tratamiento sancionatorio aplicable a los estándares obligatorios de cobertura. En consecuencia, resulta más preciso caracterizarlos como indicadores regulatorios de monitoreo de QoS.

La IMDA también monitorea indicadores de calidad de experiencia obtenidos mediante herramientas orientadas al usuario, incluidos parámetros como velocidad, latencia y cobertura experimentada. Estos indicadores se utilizan principalmente para seguimiento, comparación y mejora continua, sin constituir umbrales regulatorios generales de velocidad aplicables a todos los operadores.

En consecuencia, el modelo de Singapur combina obligaciones de cobertura con indicadores de disponibilidad operativa, accesibilidad y continuidad, sin establecer un indicador único de disponibilidad efectiva extremo a extremo.

g) Última actualización

La actualización más reciente identificada corresponde a la continuidad y aplicación del marco de Quality of Service (QoS) de la IMDA, reflejada en los reportes de desempeño más recientes publicados en 2025⁹⁸, que mantienen la supervisión de indicadores obligatorios de cobertura, disponibilidad de red, tasa de éxito de sesiones de datos y tasa de caída de sesiones para los servicios móviles.

Asimismo, la IMDA señala que revisa periódicamente los requisitos de QoS para adaptarlos a los cambios tecnológicos y a la evolución de la demanda de los usuarios, manteniendo un esquema regulatorio basado en estándares de cumplimiento verificables y sujetos a supervisión y posibles sanciones en caso de incumplimiento, pero en la revisión documental no se evidencia publicación de actualización regulatoria reciente.

h) Fortalezas y limitaciones

⁹⁸ INFOCOMM MEDIA DEVELOPMENT AUTHORITY (IMDA). Mobile Broadband Services QoS Performance for Q1 2025. Quality of Service (QoS) Monitoring Performance for Mobile Broadband Services for January-March 2025. Disponible en: <https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/dealer-and-equipment-registration-framework/compliance-to-imda-standards/mobile-broadband-services/q1-2025>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 86 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Entre sus principales fortalezas, el modelo de Singapur combina reportes de operadores, mediciones independientes en campo mediante *drive tests*, información operativa de la red y mediciones de crowdsourcing. Asimismo, incorpora indicadores de cobertura, disponibilidad operativa, establecimiento exitoso de sesiones, continuidad de las conexiones, desempeño de red y experiencia de usuario.

La diferenciación entre cobertura, disponibilidad de red, éxito de sesiones y caída de sesiones constituye un aporte relevante, porque evita equiparar la presencia de señal con la posibilidad efectiva de acceder y mantener el servicio.

Como limitaciones, los indicadores de experiencia de usuario se utilizan principalmente para monitoreo y comparación. Tampoco se identificaron valores objetivo específicos para la disponibilidad de red, la tasa de éxito o la tasa de caída de datos, ni una metodología que permita considerar su combinación como una medición integral de disponibilidad extremo a extremo. Adicionalmente, los mantenimientos programados se excluyen del cálculo de disponibilidad de red, por lo que el indicador no comprende todos los periodos durante los cuales el servicio podría encontrarse indisponible para los usuarios

7.1.2 Región

- **Brasil (Anatel)**⁹⁹

a) Introducción:

En Brasil, la regulación de la calidad de los servicios de telecomunicaciones, incluidos los servicios móviles, se encuentra establecida en el Reglamento de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones (RQUAL), aprobado mediante la Resolución Anatel N.º 717 de 2019¹⁰⁰. Este marco regulatorio adopta un enfoque basado en indicadores e índices de calidad contruidos a partir de información reportada por los operadores y otras fuentes de medición y verificación definidas por el regulador, sin establecer una metodología única de medición basada exclusivamente en *drive tests*, crowdsourcing o sondas. El modelo se fundamenta en la consolidación y validación estadística de la información para evaluar el desempeño de los operadores.

El RQUAL diferencia dos dimensiones de la calidad: la Calidad del Servicio (QoS), evaluada mediante indicadores objetivos obtenidos, entre otras fuentes, de las redes de telecomunicaciones y las centrales de atención de los operadores; y la Calidad Percibida (QoE), determinada mediante consultas a los usuarios, particularmente a través de encuestas de calidad. Asimismo, dentro de la calidad de red, ANATEL identifica las dimensiones de cobertura, disponibilidad, accesibilidad, retenibilidad e integridad.

⁹⁹ AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Portal institucional da Agência Nacional de Telecomunicações. Disponible en: <https://www.gov.br/anatel/pt-br>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

¹⁰⁰ AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Resolução nº 717, de 23 de dezembro de 2019. Aprova o Regulamento de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações (RQUAL). 23 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2019/1371-resolucao-717>. Consultado el 26 de agosto de 2026

La implementación del sistema fue actualizada mediante la Resolución Interna Anatel N.º 444 de 23 de junio de 2025¹⁰¹, que aprueba el Documento de Valores de Referencia (DVR) previsto en el RQUAL. Este documento define los valores de referencia aplicables a los indicadores e índices de calidad, las reglas para consolidar los resultados de las mediciones y los criterios para la asignación del Sello de Calidad a los prestadores. El modelo se estructura alrededor de tres índices principales: IQS (Índice de Calidad del Servicio), orientado al desempeño técnico; IQP (Índice de Calidad Percibida), basado en la percepción de los usuarios; e IR (Índice de Reclamaciones), asociado a las quejas presentadas por los consumidores.

b) Métodos de medición

Para el cálculo del IQS, ANATEL utiliza información operativa recopilada de las redes de telecomunicaciones y de las centrales de atención de los operadores, procesada conforme a las reglas establecidas en los documentos técnicos del RQUAL.

El Manual Operativo (MOP) contiene las definiciones relativas a la recolección y procesamiento de los datos y al cálculo de los indicadores de QoS, mientras que el Documento de Valores de Referencia (DVR) establece los métodos para el cálculo de los índices y sus valores de referencia. Por tanto, el RQUAL contiene el modelo general de evaluación, mientras que su desarrollo metodológico se distribuye en estos instrumentos reglamentarios.

De manera complementaria, ANATEL utiliza datos obtenidos mediante crowdsourcing, provenientes de empresas especializadas con las cuales mantiene acuerdos de cooperación técnica. Estas mediciones aportan información sobre el desempeño observado desde dispositivos de usuarios en condiciones reales de utilización y complementan los datos operativos de los operadores.

La calidad percibida se evalúa mediante encuestas a los usuarios, cuyos resultados se utilizan para construir el IQP. Por su parte, el IR se calcula a partir de las reclamaciones registradas en los canales de ANATEL.

En síntesis, Brasil adopta un modelo flexible que combina:

- información operativa de las redes y de las centrales de atención de los operadores;
- mediciones obtenidas mediante crowdsourcing;
- encuestas de calidad percibida realizadas a los usuarios; y
- reclamaciones registradas ante ANATEL.

No se identifica en las fuentes oficiales revisadas que los drive tests constituyan un componente general o principal del modelo vigente del RQUAL.

c) Indicadores medidos

¹⁰¹ AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Resolução Interna Anatel nº 444, de 23 de junho de 2025. Aprova o Documento de Valores de Referência (DVR). 23 de junho de 2025. Disponible en: <https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes-internas/2032-resolucao-interna-444>. Consultado el 26 de agosto de 2026

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 88 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

De acuerdo con lo indicado en el Documento de Valores de Referencia (DVR) aprobado por la Resolución Interna Anatel N.º 444 de 2025, la evaluación de la calidad del Internet móvil en Brasil se estructura a partir de tres índices definidos por Anatel: IQS (Índice de Calidad del Servicio), orientado al desempeño técnico; IQP (Índice de Calidad Percibida), basado en la percepción de los usuarios; e IR (Índice de Reclamaciones), asociado a las quejas y atención al usuario. Para su construcción, Anatel combina información reportada por los operadores con datos provenientes de plataformas de crowdsourcing, utilizando procesos de consolidación y validación estadística.

En el caso específico del Internet móvil, los principales indicadores evaluados incluyen:

- Velocidad de descarga (download).
- Velocidad de carga (upload).
- Latencia o tiempo de respuesta de la red.
- Jitter.
- Pérdida de paquetes.
- Disponibilidad y continuidad del servicio.
- Calidad percibida por los usuarios.
- Reclamaciones y atención al usuario.

En Brasil, el RQUAL de ANATEL incorpora el indicador IND8¹⁰², denominado Disponibilidad, aplicable, entre otros, al servicio de telefonía móvil, el cual indica el tiempo durante el cual el servicio se encuentra en funcionamiento y disponible para los usuarios sin interrupción. En telefonía móvil, para efectos de su cálculo, se contabilizan las interrupciones que afectan simultáneamente al menos el 20 % de las estaciones del municipio o veinte estaciones, lo que resulte menor. Por tanto, el indicador permite evaluar la disponibilidad agregada del servicio en el ámbito municipal, aunque no determina individualmente la posibilidad de cada usuario de acceder y mantener una sesión. En consecuencia, el IND8 permite caracterizar la disponibilidad agregada del servicio en el ámbito municipal, aunque no determina por sí solo la disponibilidad experimentada individualmente por cada usuario.

Este indicador se complementa con métricas de conexión y caída de llamadas, conexión de datos, velocidad, latencia, variación de latencia y pérdida de paquetes. En conjunto, el modelo permite evaluar dimensiones diferenciadas de disponibilidad, accesibilidad, continuidad y desempeño del servicio, sin configurarlas como un indicador único de disponibilidad efectiva.

Estos indicadores permiten a ANATEL evaluar el desempeño técnico de las redes, la percepción de los usuarios y los niveles de reclamaciones asociados a los servicios prestados, integrando estas dimensiones dentro de su modelo general de evaluación de la calidad.

d) Desagregación

Los resultados de calidad publicados por Anatel pueden consultarse de forma desagregada por operador, ubicación geográfica y tecnología de acceso, incluyendo redes 5G, a través de los paneles y herramientas de monitoreo de calidad de la Agencia. Esta desagregación permite analizar el desempeño

¹⁰² Agencia Nacional de Telecomunicaciones, Resolución n.º 717, de 23 de diciembre de 2019, por la cual se aprueba el Reglamento de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones (RQUAL). Disponible en: [Resolución n.º 717 de 2019](#) (consultado el 2 de octubre de 2026).

de los servicios móviles en diferentes regiones y realizar comparaciones entre prestadores. La disponibilidad de información también varía según el indicador y la fuente utilizada.

Los resultados de calidad publicados por Anatel se encuentran disponibles con distintos niveles de desagregación territorial, los cuales varían según el tipo de indicador y la fuente de información utilizada. En términos generales, la información puede consultarse a escalas geográficas que permiten analizar el desempeño de los servicios por regiones y localidades específicas, facilitando la comparación entre operadores y la identificación de diferencias territoriales en la calidad del servicio. Asimismo, las mediciones complementarias obtenidas mediante fuentes de *crowdsourcing* aportan información georreferenciada que contribuye a un análisis más detallado del desempeño de las redes en distintas áreas del país.

En el caso del IND8, la unidad territorial de evaluación es municipal. Para telefonía móvil, la identificación de la interrupción considera la cantidad o proporción de estaciones afectadas simultáneamente dentro del municipio.

Las mediciones complementarias obtenidas mediante *crowdsourcing* aportan información georreferenciada sobre el desempeño observado en distintas áreas del país. No obstante, su disponibilidad y nivel de desagregación pueden diferir de los establecidos para los indicadores regulatorios calculados por municipio.

e) Publicación y datos abiertos

Anatel publica los resultados e indicadores de calidad de los servicios de telecomunicaciones a través del portal Anatel – Qualidade, desarrollado en el marco del Regulamento de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações (RQUAL). Esta plataforma permite consultar información histórica y desagregada por operador, ubicación geográfica y tecnología, incluyendo redes 5G, facilitando el seguimiento y comparación del desempeño de los servicios móviles.

Adicionalmente, Anatel complementa sus métricas regulatorias mediante Acuerdos de Cooperación Técnica (ACT) suscritos con empresas especializadas en mediciones de calidad basadas en *crowdsourcing*, actualmente Ookla, Opensignal y M2 Catalyst. A través de estos acuerdos, la Agencia accede a información obtenida desde millones de dispositivos de usuarios en condiciones reales de uso, lo que permite enriquecer la evaluación del desempeño de las redes móviles y de banda ancha.

Según Anatel, la información proporcionada por estas empresas se utiliza para fortalecer el monitoreo y análisis de la calidad de los servicios, incorporando una perspectiva basada en la experiencia real de los usuarios. La Agencia también señala que los datos recibidos son agregados y anonimizados, sin acceso a información personal de los usuarios, en cumplimiento de la Ley General de Protección de Datos (LGPD) de Brasil.

El modelo de publicación también comprende los Sellos de Calidad, mediante los cuales se presenta de manera comparativa el desempeño de los servicios de cada operador por municipio, estado y a nivel nacional

Fuentes de consulta:

- Portal Anatel – Qualidade: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/qualidade>

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 90 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- Acuerdos de Cooperación Técnica (ACT): <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/indicadores-de-qualidade/acordo-de-cooperacao-tecnica>
- Anatel – Calidad de los Servicios: <https://www.gov.br/anatel/pt-br/dados/qualidade/qualidade-dos-servicos>

f) Metas y enfoque regulatorio

El modelo brasileño incorpora valores de referencia para los indicadores de calidad definidos en el Regulamento de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações (RQUAL) y desarrollados mediante el Documento de Valores de Referência (DVR), aprobado por la Resolución Interna Anatel n.º 444 de 2025. Estos valores no operan como metas regulatorias clásicas de cumplimiento individual con sanción automática para cada indicador, sino como parámetros de referencia utilizados para medir, evaluar y comparar el desempeño de los operadores de telecomunicaciones.

Los resultados de los indicadores se consolidan en los índices IQS (Índice de Qualidade de Serviço), IQP (Índice de Qualidade Percebida) e IR (Índice de Reclamações), los cuales son posteriormente agregados para la asignación del Sello de Calidad de Anatel. Este sello constituye un mecanismo regulatorio de evaluación comparativa que clasifica el desempeño global de las operadoras a nivel estatal y nacional, integrando dimensiones técnicas, de percepción de los usuarios y de atención de reclamaciones. Su objetivo principal es promover la mejora continua, fortalecer la transparencia del mercado y proporcionar a los usuarios una referencia objetiva para comparar el desempeño de los distintos proveedores.

El RQUAL sustituyó el enfoque tradicional de «meta-sanción» por un modelo de regulación responsiva. Los resultados desfavorables pueden dar lugar a proyectos de fiscalización regulatoria y a la definición posterior de medidas preventivas, reparadoras o sancionatorias, de acuerdo con las circunstancias identificadas, en lugar de generar necesariamente una sanción automática por cada indicador.

En consecuencia, el enfoque brasileño se sitúa entre un esquema de monitoreo informativo y uno de control regulatorio. Si bien utiliza valores regulatorios de referencia para evaluar formalmente la calidad de los servicios y generar clasificaciones oficiales de desempeño, estos se orientan principalmente a la comparación, el seguimiento regulatorio y la asignación del Sello de Calidad, más que a la imposición de sanciones directas derivadas del incumplimiento aislado de cada indicador individual.

Un ejemplo es el indicador IND4, utilizado para evaluar la calidad de Internet móvil y banda ancha fija. Este indicador mide la proporción de mediciones que alcanzan los valores límite de velocidad definidos por Anatel, permitiendo verificar si el servicio ofrece un desempeño adecuado. Los resultados se utilizan para calcular los índices de calidad y para la asignación del Sello de Calidad de Anatel. Los valores mínimos de velocidad en este caso, según la Resolución Interna Anatel N.º 444 para 2025 a 2027 son:

- En 2025: Descarga: 5 Mbit/s - Velocidad de subida: 1,5 Mbit/s
- En 2026: Descarga: 7 Mbit/s - Velocidad de subida: 1,5 Mbit/s
- A partir de 2027: Descarga: 10 Mbit/s - Velocidad de subida: 1,5 Mbit/s

Por otro lado Anatel tiene definido otro tipo de indicador al que denomina IND4-25 que mide la proporción de mediciones que alcanzan un valor límite de velocidad superior, utilizado para evaluar

niveles más exigentes de desempeño del acceso a Internet, con valores de referencia de 25 y 5 Mbps para velocidades de bajado y subida respectivamente.

En materia de disponibilidad, ANATEL adelanta actualmente (2026) una reevaluación del RQUAL que comprende la relación entre el IND8 y el resarcimiento de los consumidores, así como el análisis de un posible indicador informativo específico para las redes de cuarta y quinta generación. Esta iniciativa se encuentra incluida en la Agenda Regulatoria 2025-2026¹⁰³.

g) Última actualización

La actualización más relevante del modelo de calidad de Anatel corresponde a la aprobación del Documento de Valores de Referencia (DVR) mediante la Resolución Interna Anatel N.º 444, de 23 de junio de 2025. Este documento operacionaliza el Reglamento de Calidad de los Servicios de Telecomunicaciones (RQUAL), estableciendo los valores de referencia, la metodología de cálculo, los criterios de consolidación de resultados y las reglas para la asignación del Sello de Calidad de Anatel.

Asimismo, la actualización consolida el modelo de evaluación basado en los índices IQS (calidad técnica), IQP (calidad percibida por el usuario) e IR (reclamaciones), fortaleciendo el enfoque de evaluación integral de la calidad de los servicios móviles y de telecomunicaciones en Brasil.

Adicionalmente, durante 2026 ANATEL inició la reevaluación del RQUAL, con énfasis, entre otros temas, en el IND8 y en la posible definición de un indicador informativo específico para redes 4G y 5G. Se trata de un proceso regulatorio en curso y, por tanto, no constituye todavía una modificación vigente del indicador de disponibilidad.

h) Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas del modelo brasileño se encuentran su enfoque flexible y multidimensional, la integración de indicadores objetivos de QoS, calidad percibida y reclamaciones, y la posibilidad de realizar seguimiento territorial mediante resultados mensuales por municipio.

Asimismo, combina información operativa de los operadores, mediciones de crowdsourcing, encuestas de percepción y registros de reclamaciones, lo que permite analizar tanto el funcionamiento técnico como la percepción de los usuarios y su interacción con los prestadores.

La incorporación del IND8 constituye un aporte relevante porque introduce una medición específica de la disponibilidad o funcionamiento del servicio, diferenciada de los indicadores de cobertura, conexión, continuidad y desempeño. Además, su cálculo municipal permite identificar interrupciones agregadas con una granularidad territorial definida.

Como limitaciones, el modelo no utiliza una metodología única para todos los indicadores, sino que combina fuentes y procedimientos diferenciados. Los valores de referencia se orientan principalmente

¹⁰³ AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). Agenda Regulatória 2025–2026, item 37: Reavaliação do Regulamento de Qualidade dos Serviços de Telecomunicações. Actualizado el 1 de julio de 2026. Disponible en: [Reevaluación regulatoria del RQUAL](#). Consultado el 2 de octubre de 2026

a la evaluación comparativa, la asignación de Sellos de Calidad y la identificación de escenarios que requieren actuación regulatoria, más que a un esquema de sanción automática.

En relación con la disponibilidad, el IND8 solo contabiliza las interrupciones que alcanzan los umbrales regulatorios de duración y afectación. En consecuencia, pueden existir afectaciones individuales, localizadas o de menor duración que no queden reflejadas en el indicador. Asimismo, el IND8 no evalúa por sí solo la posibilidad efectiva de cada usuario de establecer y mantener una sesión ni la disponibilidad extremo a extremo del servicio.

- **Chile (Subtel)**

- a) Introducción:**

Chile cuenta con un marco regulatorio para la medición y supervisión de la calidad de Internet sustentado en la Ley N.º 21.046 de 2017¹⁰⁴, que estableció la obligación de una velocidad mínima garantizada de acceso a Internet y mecanismos de medición independientes para verificar su cumplimiento. A partir de esta ley, se desarrolló normativa complementaria, entre ella el Decreto Supremo N.º 150 de 2019¹⁰⁵, que define las normas técnicas dictadas por la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel) para la medición y evaluación de la calidad de los servicios de acceso a Internet.

Sobre esta base, Subtel ha consolidado un esquema de evaluación que incorpora indicadores de desempeño, disponibilidad y calidad del servicio, utilizando mediciones efectuadas por organismos independientes y mecanismos de supervisión regulatoria. Este marco busca verificar el cumplimiento de las obligaciones de los proveedores, fortalecer la transparencia de la información entregada a los usuarios y disponer de herramientas objetivas para evaluar la calidad experimentada por los consumidores.

Si bien el esquema es tecnológicamente aplicable a los servicios de acceso a Internet, no se identificó evidencia pública que permita confirmar una evaluación o publicación diferenciada de resultados para redes 5G.

- b) Métodos de medición**

Chile utiliza un esquema de medición independiente basado en el Organismo Técnico Independiente (OTI), creado en el marco de la Ley N.º 21.046 y su normativa complementaria. El OTI realiza las mediciones mediante una infraestructura de sondas distribuidas a nivel nacional¹⁰⁶ y herramientas de medición definidas conforme a las metodologías de Subtel, permitiendo verificar el cumplimiento de las obligaciones regulatorias de calidad del servicio. Las mediciones son efectuadas por un tercero

¹⁰⁴ BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE (BCN). Ley Chile. Norma con identificador N.º 1111298. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1111298>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

¹⁰⁵ BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE (BCN). Ley Chile. Norma con identificador N.º 1147795. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1147795>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

¹⁰⁶ MEDUX. Chile revolutionizes Internet QoS Measurement with a Multiplatform System. Publicado el 20 de marzo de 2025. Disponible en: <https://medux.com/chile-internet-measurement-qos>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

independiente y constituyen la base para la supervisión regulatoria y la información pública sobre el desempeño de los servicios de acceso a Internet.

El modelo se sustenta en una infraestructura de medición y monitoreo administrada por el OTI, apoyada en herramientas técnicas especializadas para la ejecución y validación de pruebas de desempeño de los servicios de acceso a Internet. Las mediciones son realizadas por un tercero independiente y se someten a procedimientos estandarizados orientados a garantizar la trazabilidad, representatividad y consistencia metodológica de los resultados, permitiendo verificar objetivamente el cumplimiento de las obligaciones regulatorias por parte de los proveedores.

Los resultados obtenidos por el OTI son utilizados para la supervisión regulatoria, la verificación del cumplimiento de las obligaciones de los proveedores y la atención de reclamos de los usuarios, a partir de mediciones independientes realizadas bajo metodologías estandarizadas definidas por Subtel.

c) Indicadores medidos

La evaluación de la calidad del acceso a Internet en Chile se centra principalmente en indicadores relacionados con el desempeño de la conexión, especialmente la velocidad de descarga y de carga, los cuales son medidos por el Organismo Técnico Independiente (OTI) para verificar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en la Ley N.º 21.046 sobre velocidad mínima garantizada. Los resultados publicados por Subtel incluyen velocidades promedio obtenidas a partir de mediciones realizadas mediante sondas desplegadas en todas las regiones del país.

Las mediciones se realizan conforme a las metodologías y normas técnicas definidas por Subtel, y sus resultados son utilizados para la supervisión regulatoria, la verificación del cumplimiento de las condiciones de servicio por parte de los proveedores y la atención de reclamos de los usuarios. Asimismo, los resultados permiten elaborar comparaciones territoriales y rankings de desempeño entre regiones y operadores.

No obstante, la evidencia normativa y documental revisada se concentra principalmente en la medición de velocidades y en la verificación de la velocidad mínima garantizada. Si bien la plataforma tecnológica utilizada por el OTI podría permitir la obtención de otros parámetros de calidad, no se identificó evidencia pública suficiente que permita afirmar que el esquema regulatorio chileno publique de manera sistemática indicadores como jitter, pérdida de paquetes, tasa de accesos exitosos o fallas de transmisión para Internet móvil. Por ello, la incorporación de dichos indicadores requeriría una fuente metodológica específica del OTI o de Subtel que los contemple expresamente.

d) 4. Desagregación

Desde la perspectiva territorial, los resultados se presentan con desagregación regional, cubriendo todas las regiones de Chile. Las mediciones realizadas por el OTI permiten comparar el desempeño de los servicios entre distintas zonas geográficas y operadores. En octubre de 2025, las sondas del OTI efectuaron 767.924 mediciones distribuidas en todas las regiones del país, evidenciando una amplia cobertura territorial del sistema de monitoreo¹⁰⁷.

¹⁰⁷ SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES (SUBTEL). Los Ríos, Ñuble y Coquimbo lideran ranking de velocidad promedio de Internet fijo en octubre de acuerdo a ranking de SUBTEL y OTI. 5 de noviembre de 2025. Disponible en:

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 94 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

e) Publicación y datos abiertos

Los resultados de las mediciones de calidad de Internet en Chile son publicados principalmente por la Subtel, utilizando información generada por el Organismo Técnico Independiente (OTI), responsable de ejecutar las mediciones conforme a las metodologías definidas por la regulación.

La información se difunde mediante portales institucionales, reportes y rankings de desempeño, permitiendo el seguimiento de la calidad de los servicios y la comparación entre operadores. Asimismo, los proveedores deben poner a disposición de los usuarios herramientas de medición para verificar el desempeño de los servicios contratados.

No se identificó un portal específico de datos abiertos dedicado exclusivamente a indicadores de calidad de Internet móvil; sin embargo, Subtel publica estadísticas, estudios y resultados de medición a través de sus plataformas institucionales.

Fuentes de consulta:

Estadísticas y estudios: <https://www.subtel.gob.cl/estudios-y-estadisticas/>

Velocidad Mínima Garantizada (OTI): <https://www.subtel.gob.cl/velocidad-minima-garantizada/>

Ranking de velocidad: <https://www.subtel.gob.cl/los-rios-nuble-y-coquimbo-lideran-ranking-de-velocidad-promedio-de-internet-fijo-en-octubre-de-acuerdo-a-ranking-de-subtel-y-oti/>

Plataforma de medición Medux: <https://medux.com/chile-internet-measurement-qos>

Ley N.º 21.046: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idLey=21046&tipoVersion=0>

f) Metas y enfoque regulatorio

En Chile, el principal valor objetivo regulatorio identificado corresponde al régimen de Velocidad Mínima Garantizada (VMG), establecido por la Ley N.º 21.046 y su normativa complementaria, cuyo cumplimiento es verificado mediante mediciones realizadas por un Organismo Técnico Independiente (OTI). Este esquema permite validar de manera objetiva si las prestaciones entregadas por los proveedores de acceso a Internet se ajustan a las condiciones comprometidas del servicio.

No obstante, en la revisión realizada no se encontró evidencia de un marco regulatorio basado en metas generales de calidad para Internet móvil equivalentes a los indicadores de velocidad, latencia, disponibilidad o tasa de fallas utilizados en otros países. En consecuencia, el enfoque chileno se orienta principalmente a la verificación independiente de las condiciones efectivamente entregadas a los usuarios y al control regulatorio del cumplimiento de la velocidad mínima garantizada, más que al establecimiento de objetivos nacionales de desempeño para las redes móviles.

g) Última actualización

El marco regulatorio chileno aplicable a la calidad del acceso a Internet tiene su origen en la Ley N.º 21.046 del 25 de octubre de 2017, mediante la cual se estableció la obligación de una velocidad mínima

<https://www.subtel.gob.cl/los-rios-nuble-y-coquimbo-lideran-ranking-de-velocidad-promedio-de-internet-fijo-en-octubre-de-acuerdo-a-ranking-de-subtel-y-oti/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 95 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

garantizada de acceso a Internet. Posteriormente, la implementación de este régimen fue desarrollada mediante el Decreto Supremo N.º 150 de 2019, que reguló la organización y funcionamiento del Organismo Técnico Independiente (OTI) encargado de las mediciones.

De manera complementaria, Subtel ha realizado ajustes al marco técnico del sistema de medición, entre ellos la expedición de la Resolución Exenta N.º 1.280, mediante la cual se aprobó una nueva Norma Técnica de Calidad de Servicio para Redes Alámbricas y se actualizaron las condiciones técnicas aplicables al esquema de medición.

Aunque el marco normativo fue expedido entre 2017 y 2019, la implementación efectiva del sistema de Velocidad Mínima Garantizada se materializó posteriormente. En efecto, el esquema administrado por el OTI inició un período de marcha blanca entre el 29 de enero de 2025 y el 29 de mayo de 2025, entrando en operación formal el 30 de mayo de 2025.

Más recientemente, el 7 de julio de 2026, Subtel publicó una consulta pública orientada a revisar y modernizar el régimen de Velocidad Mínima Garantizada y el funcionamiento del OTI¹⁰⁸. En dicho documento, el regulador reconoce la necesidad de adecuar el esquema vigente a la evolución tecnológica y a la experiencia obtenida durante su implementación.

No obstante, en la revisión realizada no se identificaron actualizaciones regulatorias recientes que establezcan nuevos indicadores obligatorios de calidad específicos para Internet móvil o mecanismos de medición diferenciados para redes 4G y 5G.

h) Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas del modelo chileno se encuentra la utilización de un Organismo Técnico Independiente (OTI) para realizar las mediciones de calidad, lo que aporta independencia, trazabilidad y confiabilidad al proceso de evaluación. Asimismo, el esquema se basa en metodologías técnicas definidas por Subtel para verificar el cumplimiento de las obligaciones asociadas a la calidad del acceso a Internet, constituyendo un modelo orientado a la supervisión regulatoria mediante mediciones verificables. Otra fortaleza relevante es el uso de una infraestructura de medición basada en sondas distribuidas a nivel nacional, que permite generar información con amplia cobertura territorial; en octubre de 2025 el OTI realizó 767.924 mediciones en todas las regiones del país. Adicionalmente, los resultados son publicados por Subtel y permiten comparar el desempeño entre regiones y operadores, fortaleciendo la transparencia hacia los usuarios.

Como limitaciones, la documentación normativa y metodológica revisada se concentra principalmente en la medición y verificación de velocidades de acceso a Internet, sin evidenciar de forma explícita un conjunto amplio de indicadores de calidad móvil como latencia, jitter, pérdida de paquetes o tasas de éxito de conexión. Tampoco se identificó información pública que permita confirmar una desagregación sistemática de resultados por tecnologías móviles específicas (4G y 5G), ni un esquema de datos abiertos dedicado exclusivamente a indicadores de calidad de Internet móvil.

¹⁰⁸ SUBTEL. Consulta Ciudadana: Velocidad Mínima Garantizada. Publicada el 7 de julio de 2026. Disponible en: https://www.subtel.gob.cl/wp-content/uploads/2026/07/20260707_VMG_Texto_y_Consulta_Ciudadana_V6_AGV_RGI_VF.pdf

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 96 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

- **Perú (OSIPTel)¹⁰⁹**

a) Introducción:

En Perú, la supervisión de la calidad del Internet móvil a cargo del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTel) se sustenta en el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante la Resolución N.º 214-2024-CD/OSIPTel¹¹⁰. El modelo combina obligaciones regulatorias de calidad con mecanismos de medición orientados a reflejar el desempeño real de las redes y la experiencia de los usuarios.

Para ello, OSIPTel utiliza el Registro Nacional de Monitoreo y Vigilancia de Internet (RENAMV), que integra información proveniente de acciones de medición y fiscalización realizadas por el regulador, aplicativos colaborativos (*crowdsourcing*), sistemas de gestión de red (OSS) de los operadores y otras fuentes de información sobre el desempeño de los servicios de acceso a Internet. Asimismo, el esquema contempla la evaluación y publicación de resultados para tecnologías móviles, incluyendo redes 4G y 5G.

b) Métodos de medición

OSIPTel utiliza un esquema híbrido de medición basado en el Registro Nacional de Monitoreo y Vigilancia de Internet (RENAMV), mediante el cual integra información proveniente de acciones de medición y fiscalización realizadas por el regulador, aplicativos colaborativos (*crowdsourcing*), sistemas de gestión de red (OSS) de los operadores y otras fuentes de información relacionadas con el desempeño de los servicios de acceso a Internet fijo y móvil.

Este enfoque permite combinar información obtenida directamente desde la experiencia de los usuarios con datos operativos de las redes y actividades de supervisión regulatoria, fortaleciendo la representatividad de los resultados y la verificación del cumplimiento de las obligaciones de calidad establecidas por la regulación. Asimismo, el RENAMV constituye la base para la evaluación, fiscalización y publicación de indicadores de calidad de los servicios de acceso a Internet.

La normativa revisada confirma el uso de *crowdsourcing*, OSS y acciones de medición realizadas por OSIPTel; sin embargo, no identifica de manera explícita el uso de *drive tests* o de una red específica de sondas como componente principal de la metodología de medición.

c) Indicadores medidos

OSIPTel clasifica los indicadores de calidad de red y de disponibilidad en obligatorios e informativos. De acuerdo con el artículo 3 del Reglamento General de Calidad (Resolución N.º 214-2024-CD/OSIPTel), los indicadores obligatorios tienen valores objetivos de obligatorio cumplimiento, mientras

¹⁰⁹ ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES (OSIPTel). Portal institucional del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones. Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

¹¹⁰ Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTel), Resolución de Consejo Directivo N.º 214-2024-CD/OSIPTel, "Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones", 30 de agosto de 2024, disponible en: [Resolución N.º 214-2024-CD/OSIPTel](#) (consultado el 2 de octubre de 2026).

que los indicadores informativos cuentan con valores objetivos referenciales, cuyo incumplimiento no está sujeto a sanción ni a medida administrativa.

Para los servicios de acceso a Internet fijo y móvil, el artículo 6 establece como indicadores obligatorios el Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM) y la Asimetría entre las velocidades de subida y bajada, desarrollados en los artículos 7 y 8, respectivamente. El incumplimiento de sus valores objetivos constituye una infracción sancionable en los términos del artículo 52 del Reglamento. Adicionalmente, el artículo 15 contempla el Evento Crítico (EC)¹¹¹ como indicador obligatorio de disponibilidad.

Por su parte, el artículo 9.2 establece como indicadores informativos para los servicios de acceso a Internet fijo y móvil la Velocidad Promedio (VP), la Tasa de Pérdida de Paquetes (TPP), la Latencia (L) y la Variación de la Latencia (VL). De acuerdo con el artículo 13, OSIPTEL realiza su medición trimestralmente, a nivel departamental, según el sentido de la medición y de manera diferenciada por tecnología de acceso. Para Internet móvil, la desagregación comprende las tecnologías 3G, 4G, 5G u otras de nueva generación.

En materia de disponibilidad, los artículos 17 y 19 contemplan la Disponibilidad del Servicio (DS) como indicador informativo aplicable, entre otros, a los servicios de telefonía móvil y acceso a Internet móvil. Este indicador corresponde al porcentaje del tiempo en que el servicio puede ser utilizado respecto del periodo total de evaluación, excluyendo los eventos críticos; tiene un valor objetivo referencial igual o superior al 99 % y es medido trimestralmente por departamento en zonas urbanas.

d) Desagregación

Los resultados publicados por OSIPTEL presentan distintos niveles de desagregación territorial que permiten analizar el desempeño de las redes móviles a nivel distrital, provincial, regional y nacional. Asimismo, los indicadores son publicados por operador y por tecnología de acceso, incluyendo redes 4G y 5G. Para los indicadores regulatorios establecidos en el Reglamento General de Calidad, la evaluación se realiza principalmente a nivel departamental, permitiendo comparar el desempeño de los operadores entre distintas áreas geográficas del país.

e) Publicación y datos abiertos

OSIPTEL publica los resultados de calidad del Internet móvil a través de la plataforma pública «Checa tu Internet Móvil», la cual permite consultar información sobre el desempeño de las redes móviles desde la perspectiva de la experiencia de los usuarios. Los resultados se actualizan mensualmente y se presentan con distintos niveles de desagregación territorial, facilitando la comparación entre operadores y tecnologías móviles, incluidas redes 4G y 5G.

Fuentes de consulta:

- Checa tu Internet Móvil: <https://checatuinternetmovil.osiptel.gob.pe/>
- OSIPTEL: <https://www.osiptel.gob.pe/>

f) Metas y enfoque regulatorio

¹¹¹ El artículo 16 del Reglamento General de Calidad Constituye un Evento Crítico (EC) toda interrupción masiva del servicio cuyo tiempo promedio ponderado afectado de duración mayor a 90 o 180 minutos dependiendo del ámbito geográfico en cuestión.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 98 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

El modelo peruano combina indicadores regulatorios de cumplimiento obligatorio con indicadores informativos orientados al monitoreo de la experiencia de usuario. En el caso del Internet móvil, el Reglamento General de Calidad establece como indicadores obligatorios el Cumplimiento de Velocidad Mínima (CVM), la Asimetría y la disponibilidad del servicio (DS), cuyo incumplimiento constituye una infracción sancionable.

Para los servicios de acceso a Internet móvil que califican como banda ancha, las empresas operadoras deben garantizar una velocidad mínima equivalente al 70 % de la velocidad o capacidad de transmisión ofrecida en la contratación del servicio, mientras que para los servicios que no califican como banda ancha se exige una velocidad mínima del 40 %. Asimismo, la relación entre la velocidad de subida y la velocidad de bajada no puede ser inferior a 1:3 (33,33 %).

Mientras que el indicador de Disponibilidad del Servicio (DS) tiene un valor objetivo **referencial** igual o superior al 99 %.

De forma complementaria, OSIPTEL publica indicadores informativos como velocidad promedio, latencia, pérdida de paquetes y variación de la latencia, los cuales tienen una finalidad principalmente comparativa e informativa y no generan sanciones regulatorias directas por incumplimiento.

g) Última actualización

La actualización normativa más reciente identificada corresponde a la Resolución N.º 214-2024-CD/OSIPTEL¹¹², mediante la cual se aprobó el nuevo Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, constituyéndose en el principal marco regulatorio para la medición, supervisión y evaluación de la calidad de los servicios de telecomunicaciones en Perú, incluidos los servicios de acceso a Internet móvil. El reglamento establece los indicadores de calidad, las metodologías de medición, los mecanismos de reporte y las obligaciones de cumplimiento aplicables a los operadores bajo la supervisión de OSIPTEL.

h) Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas del modelo peruano se encuentran la utilización del RENAMV como plataforma integrada de supervisión, la combinación de múltiples fuentes de información (mediciones regulatorias, aplicativos colaborativos y OSS), la existencia de indicadores obligatorios sujetos a fiscalización y sanción, la publicación periódica de indicadores de calidad y experiencia de usuario, y la desagregación de resultados por tecnología, incluyendo redes 4G y 5G. Asimismo, el modelo incorpora indicadores técnicos como velocidad promedio, latencia, pérdida de paquetes y variación de la latencia, permitiendo una evaluación amplia del desempeño de las redes móviles.

Como limitaciones, los indicadores de experiencia de usuario tienen principalmente una finalidad informativa y no generan consecuencias regulatorias directas. Asimismo, el modelo combina información

¹¹² ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES (OSIPTEL). Resolución de Consejo Directivo N.º 214-2024-CD/OSIPTEL. Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones. 30 de agosto de 2024. Disponible en: <https://www.osiptel.gob.pe/n-214-2024-cd-osiptel/>. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 99 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

proveniente de diversas fuentes y metodologías, lo que puede dificultar la comparación directa entre indicadores de cumplimiento regulatorio e indicadores de calidad de experiencia.

- **Argentina (ENACOM)**¹¹³

a) Introducción

Argentina utiliza un modelo de evaluación de la calidad de los servicios móviles basado principalmente en mediciones técnicas directas realizadas en campo, mediante campañas de monitoreo (*drive test*) ejecutadas por el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM). Estas mediciones permiten evaluar el desempeño de las redes móviles en condiciones controladas y comparar el comportamiento de los distintos operadores en áreas geográficas específicas.

A diferencia de otros modelos regulatorios que utilizan indicadores de experiencia de usuario o sistemas de crowdsourcing como fuente principal de información, Argentina basa la evaluación de la calidad móvil principalmente en mediciones técnicas directas realizadas por ENACOM. Estas mediciones constituyen la principal herramienta para la supervisión regulatoria del desempeño de las redes y la identificación de problemas de cobertura y calidad del servicio.

b) Métodos de medición

ENACOM basa la evaluación de la calidad de los servicios móviles en campañas de medición directa en campo (*drive tests*), realizadas mediante vehículos equipados con herramientas especializadas de monitoreo y análisis de redes móviles. Estas mediciones permiten evaluar el desempeño de los servicios en condiciones controladas y comparables entre operadores, considerando distintos entornos geográficos y escenarios de uso.

Las campañas son ejecutadas bajo supervisión del regulador y constituyen la principal fuente de información para el monitoreo de la calidad de las redes móviles. Los resultados obtenidos se utilizan para realizar análisis comparativos entre operadores, identificar áreas con deficiencias de desempeño y apoyar las actividades de supervisión y control regulatorio desarrolladas por ENACOM.

c) Indicadores medidos

Las campañas de medición realizadas por ENACOM mediante *drive tests* evalúan principalmente indicadores asociados a la cobertura y desempeño de las redes móviles, incluyendo parámetros como intensidad de señal, disponibilidad y acceso al servicio de datos, velocidad de descarga, calidad de las llamadas de voz y cobertura de red.

d) Desagregación

Las campañas recorren el territorio nacional con vehículos equipados, permitiendo monitoreo en diferentes zonas geográficas. Los resultados permiten comparabilidad entre operadores en condiciones homogéneas.

¹¹³ ENTE NACIONAL DE COMUNICACIONES (ENACOM). Portal institucional del Ente Nacional de Comunicaciones de la República Argentina. Disponible en: <https://www.enacom.gob.ar/>. Consultado el 26 de agosto de 2026

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 100 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

e) Publicación y datos abiertos

ENACOM dispone de un portal público de indicadores y estadísticas sectoriales en el que se publica información sobre el mercado de telecomunicaciones, incluyendo variables como accesos, penetración, cobertura y evolución de los servicios. Sin embargo, no se identificó un sistema estructurado de publicación periódica de indicadores de calidad de servicio móvil (QoS/QoE) comparables entre operadores, similar al observado en otros países analizados.

En este contexto, la información disponible sobre calidad de servicio proviene principalmente de los resultados y reportes asociados a campañas específicas de medición y supervisión realizadas por ENACOM, particularmente aquellas basadas en mediciones técnicas en campo (*drive tests*), pero no se identificó evidencia pública de una publicación sistemática de indicadores de calidad móvil desagregados por tecnología (4G y 5G),

Fuentes de consulta:

- Portal de Indicadores de ENACOM: <https://indicadores.enacom.gob.ar/>
- Sitio oficial de ENACOM: <https://www.enacom.gob.ar/>

f) Metas y enfoque regulatorio

El enfoque regulatorio argentino se orienta a la supervisión y control de la calidad de los servicios de telecomunicaciones mediante mediciones técnicas realizadas por el Ente Nacional de Comunicaciones (ENACOM) y el seguimiento de la información reportada por los operadores. Para ello, el regulador desarrolla campañas de monitoreo de la calidad de la telefonía móvil e Internet móvil utilizando equipamiento especializado y metodologías de drive test, que permiten evaluar aspectos como cobertura, intensidad de señal, accesibilidad del servicio, continuidad de las comunicaciones y desempeño de la transmisión de datos.

A partir de la información revisada, se observa un modelo regulatorio centrado en la medición técnica, la fiscalización y el monitoreo permanente del desempeño de las redes, con el objetivo de identificar deficiencias de cobertura y calidad del servicio, así como orientar las acciones de supervisión y control. No obstante, en las fuentes regulatorias consultadas no se identificaron metas regulatorias generales ni valores objetivo de cumplimiento expresamente asociados a los indicadores medidos durante las campañas de evaluación de Internet móvil.

En consecuencia, el modelo argentino se aproxima a un esquema de supervisión y diagnóstico regulatorio basado en mediciones de desempeño de red, más que a un marco sustentado en indicadores con umbrales regulatorios obligatorios de velocidad, latencia o disponibilidad aplicables de manera general a los operadores móviles.

g) Última actualización

En la revisión efectuada no se identificaron actualizaciones normativas recientes en materia de calidad de los servicios móviles equivalentes a reformas regulatorias integrales. No obstante, ENACOM mantuvo actualizados durante 2025 y 2026 sus portales de indicadores e informes sectoriales, publicando información sobre comunicaciones móviles, despliegue de redes 4G y 5G, penetración, accesos y otros

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 101 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

indicadores del mercado. Los datos disponibles en la plataforma de indicadores incluyen información actualizada hasta el primer trimestre de 2026.

h) Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas del modelo argentino se encuentran la realización de mediciones directas en campo mediante drive tests ejecutados por el regulador, el uso de equipos especializados y metodologías homogéneas que permiten efectuar comparaciones consistentes entre operadores, así como la evaluación de parámetros técnicos asociados a cobertura, intensidad de señal, acceso al servicio, velocidad de descarga y calidad de las comunicaciones. Este enfoque proporciona al regulador un alto grado de control sobre el proceso de medición y constituye una herramienta relevante para las actividades de supervisión y monitoreo de las redes móviles.

Como limitaciones, no se identificó un sistema estructurado de publicación periódica de indicadores de calidad de servicio y calidad de experiencia (QoS/QoE) comparable al observado en otros países analizados. Asimismo, no se encontró evidencia de la utilización de mecanismos de crowdsourcing u otras fuentes masivas de datos de experiencia de usuario como componente central de la metodología. Tampoco se identificó información suficiente sobre la medición sistemática de indicadores como latencia, variación de la latencia (jitter) o pérdida de paquetes, ni sobre valores objetivo o umbrales regulatorios asociados a los parámetros evaluados.

• México

a) Introducción

México experimentó una transformación institucional significativa en materia de telecomunicaciones a partir de la publicación de la Ley en Materia de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LMTR) el 16 de julio de 2025, mediante la cual se dispuso la sustitución del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) por la Comisión Reguladora de Telecomunicaciones (CRT) como nueva autoridad reguladora del sector. La ley entró en vigor el 17 de julio de 2025 y estableció un régimen de transición destinado a garantizar la continuidad de las funciones regulatorias, de supervisión y administración del sector de telecomunicaciones y radiodifusión durante la integración de la nueva entidad.

En este nuevo marco institucional, la CRT asumió las atribuciones previamente ejercidas por el IFT, incluyendo aquellas relacionadas con la regulación y supervisión de la calidad de los servicios de telecomunicaciones y del acceso a Internet móvil. Si bien la reforma modificó la estructura institucional del regulador, no implicó una modificación inmediata de los instrumentos técnicos, metodologías de medición ni mecanismos de monitoreo empleados para evaluar el desempeño de las redes móviles.

En consecuencia, para el análisis de los mecanismos de evaluación de calidad de Internet móvil en México resulta pertinente considerar tanto la nueva legislación como los lineamientos, metodologías y herramientas desarrollados por el IFT que continúan vigentes durante el proceso de transición institucional. Entre ellos se encuentran los esquemas de medición de cobertura, calidad y velocidad de los servicios móviles, así como las plataformas públicas que permiten consultar resultados de desempeño de redes 4G y 5G.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 102 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

Asimismo, la CRT ha mantenido la continuidad operativa de las herramientas de información pública desarrolladas por el antiguo IFT, preservando el acceso a los resultados de medición de velocidad, cobertura y calidad de los servicios móviles. Esto permite dar continuidad a las actividades de monitoreo, supervisión y transparencia regulatoria mientras se consolida el nuevo marco institucional del sector.

b) Métodos de medición¹¹⁴

La calidad del servicio móvil en México es evaluada por el regulador mediante campañas de medición en campo (Drive Test) y herramientas de monitoreo regulatorio cuyos resultados son publicados en los Informes de Calidad del Servicio Móvil. Estas mediciones permiten evaluar parámetros asociados a cobertura, calidad de voz y desempeño de los servicios de datos móviles, constituyendo la principal fuente de información para la supervisión y comparación del desempeño de los operadores.

Los resultados obtenidos son consolidados y publicados periódicamente en los Reportes de Calidad del Servicio Móvil, los cuales constituyen una herramienta de supervisión regulatoria y transparencia, permitiendo comparar el desempeño de los operadores, identificar oportunidades de mejora y proporcionar información objetiva a los usuarios sobre la calidad de los servicios móviles.

1. Indicadores medidos

La CRT publica información sobre la calidad del servicio móvil a partir de indicadores asociados al desempeño del acceso a Internet móvil. Entre los principales indicadores disponibles para consulta pública se encuentran la velocidad de descarga, la velocidad de carga, la latencia y la disponibilidad del servicio, los cuales pueden consultarse de manera desagregada por entidad federativa, municipio, código postal, operador y, en algunos casos, por tecnología de acceso. Estos son publicados en la página de CRT desagregado por estado, operador y tecnología en el siguiente enlace: [Calidad del Servicio Móvil - CRT o Medicion](#). Para el caso de los indicadores de internet solo se publica para las tecnologías 3G y 4G y se evidencian informes de mediciones hasta el año 2024 aunque si se muestra mapa cobertura actualizado a enero 2025

Adicionalmente, los informes de calidad del servicio móvil incluyen mediciones asociadas a otros servicios de telecomunicaciones, como telefonía y mensajería, utilizando parámetros definidos por los lineamientos regulatorios aplicables. No obstante, en la revisión documental realizada no se encontró evidencia pública suficiente que permita afirmar que indicadores como pérdida de paquetes o intentos fallidos de sesión sean publicados de manera sistemática como parte de los resultados comparativos de calidad de Internet móvil difundidos por la autoridad regulatoria

2. Desagregación

Los reportes son publicados a nivel de los estados de México.

¹¹⁴ INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil y se abroga el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicado el 30 de agosto de 2011, así como la metodología de mediciones publicada el 27 de junio de 2012. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5510754. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 103 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

3. Publicación y datos abiertos

La metodología de medición se basa en campañas de evaluación realizadas por terceros especializados contratados por el regulador, quienes efectúan recorridos en zonas metropolitanas, carreteras y diversas localidades del país para medir la calidad de los servicios móviles.

Los resultados de las campañas de medición son publicados por el regulador a través de informes periódicos y plataformas públicas de consulta, que permiten comparar el desempeño de los operadores móviles por entidad federativa, tecnología y tipo de servicio. Estos mecanismos de publicación contribuyen a la transparencia del sector y facilitan el acceso de los usuarios a información objetiva sobre la calidad de las redes móviles.

Los resultados y datos de calidad móvil en México se publican principalmente en los siguientes portales oficiales:

Medición de la Calidad del Servicio Móvil (IFT/CRT)

<https://www.ift.org.mx/usuarios/medicion-de-la-calidad-del-servicio-movil>.

Permite consultar los resultados de las mediciones de calidad realizadas por el regulador y comparar el desempeño de los operadores.

Portal de Calidad del Servicio Móvil de la CRT

<https://portal.crt.gob.mx/calidad-movil>

Incluye resultados de mediciones, comparativos entre operadores, tecnologías (3G, 4G y 5G) e informes de calidad por entidad federativa.

Repositorio de Informes de Calidad del Servicio Móvil

<https://www.ift.org.mx/taxonomy/term/calidad-del-servicio-movil>

Contiene los informes generales y estatales elaborados a partir de las campañas de medición de calidad móvil.

4. Metas y enfoque regulatorio

El regulador establece índices y parámetros de calidad de cumplimiento obligatorio para los prestadores del servicio móvil, incluyendo indicadores asociados a la calidad del servicio de voz. Entre ellos destacan una tasa de intentos de llamadas fallidas menor o igual al 3 % y una tasa de llamadas interrumpidas menor o igual al 2 %, cuyo cumplimiento es objeto de supervisión regulatoria.

En contraste, para los servicios de acceso a Internet móvil no se identifican metas regulatorias generales expresadas como velocidades mínimas obligatorias en Mbps aplicables a todos los operadores. El marco regulatorio se orienta principalmente a la medición y publicación de indicadores de desempeño de las redes móviles, así como a la vigilancia de la coherencia entre las condiciones ofrecidas por los operadores y la calidad efectivamente percibida por los usuarios.

El enfoque regulatorio mexicano se basa en la transparencia, la comparabilidad y la promoción de la competencia. Para ello, la CRT publica periódicamente resultados e informes de calidad del servicio móvil que permiten comparar el desempeño de los operadores por tecnología, entidad federativa y tipo de servicio, incentivando mejoras continuas en la calidad de las redes sin recurrir a esquemas

generalizados de velocidades mínimas regulatorias. Esta información sirve además como herramienta para que los usuarios adopten decisiones informadas sobre la contratación de servicios móviles.

5. Última actualización

Los Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil, emitidos originalmente por el IFT en 2018¹¹⁵, fueron objeto de modificaciones posteriores destinadas principalmente a actualizar los parámetros de calidad, las metodologías de medición y los mecanismos de supervisión de acuerdo con la evolución de las tecnologías móviles. Sin embargo, dichas modificaciones no incorporaron metas regulatorias generales de velocidad mínima para los servicios de Internet móvil, manteniéndose un enfoque basado en la medición, el monitoreo y la publicación de resultados de calidad.

Más recientemente, durante 2024, el IFT fortaleció los mecanismos de transparencia y monitoreo mediante la puesta en funcionamiento de herramientas públicas para la consulta de indicadores de calidad del servicio móvil, incluyendo tableros interactivos y plataformas de análisis basadas en información de desempeño de redes móviles. Estas herramientas permiten consultar indicadores como disponibilidad, velocidad de descarga, velocidad de carga y latencia, con desagregación geográfica por estado, municipio y código postal.

Adicionalmente, tras la entrada en vigor de la Ley en Materia de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LMTR) el 17 de julio de 2025, las funciones regulatorias del IFT fueron asumidas por la Comisión Reguladora de Telecomunicaciones (CRT), manteniéndose la continuidad de los sistemas de monitoreo y publicación de información sobre calidad del servicio móvil desarrollados por el regulador anterior.

En consecuencia, las actualizaciones más recientes observadas en México se han orientado principalmente al fortalecimiento de los mecanismos de medición, monitoreo y transparencia de la información para usuarios, más que a la introducción de nuevos indicadores obligatorios o metas regulatorias específicas para redes 4G o 5G.

6. Fortalezas y limitaciones

Fortalezas: El modelo mexicano destaca por combinar supervisión regulatoria y transparencia, mediante la realización de campañas de medición de calidad del servicio móvil y la publicación de resultados comparables entre operadores, tecnologías y regiones. Este enfoque permite monitorear el desempeño real de las redes, fortalecer la competencia entre prestadores y proporcionar a los usuarios información objetiva para la toma de decisiones, manteniendo además la continuidad de las herramientas regulatorias durante la transición del IFT a la CRT.

Limitaciones: La principal limitación del modelo es la ausencia de metas regulatorias generales para indicadores de Internet móvil como velocidad, latencia, pérdida de paquetes o disponibilidad. Asimismo,

¹¹⁵ INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (IFT). Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil y se abroga el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicado el 30 de agosto de 2011, así como la metodología de mediciones publicada el 27 de junio de 2012. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5510754. Consultado el 26 de agosto de 2026.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 105 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025

las mediciones se realizan mediante campañas periódicas y no constituyen un sistema de monitoreo continuo a escala nacional, por lo que el enfoque regulatorio descansa principalmente en la transparencia, la comparación de resultados y los incentivos competitivos entre operadores, más que en el cumplimiento de objetivos cuantitativos obligatorios de desempeño para Internet móvil.

Modernización Del Régimen De Calidad De Los Servicios Móviles		Código: 2000-41-7-17	Página 106 de 106
		Revisado por: Diseño Regulatorio	Fecha de revisión: 26/10/2026 de revisión
Código: GPR-F-02 Documento Formulación del Problema	Versión No. 4	Aprobado por: Coordinación de Diseño Regulatorio	Fecha de vigencia: 11/02/2025