



Bogotá D.C., 22 de enero de 2024.

Doctor  
**NICOLÁS SILVA CORTÉS**  
Director Ejecutivo  
**Comisión de Regulación de Comunicaciones – CRC**  
Calle 59 A bis No. 5- 53  
Ciudad.

**Asunto:** Comentarios a la propuesta regulatoria *“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”* abordadas en el proyecto *“Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G y análisis de las excepciones de publicidad de los proyectos de regulación”*.

Respetado doctor Silva,

De conformidad con el plazo concedido por su entidad para la remisión de comentarios al documento del asunto, desde Colombia Móvil S.A. ESP, en adelante TIGO, nos permitimos presentar para su consideración nuestros comentarios.

La propuesta regulatoria presentada en el proyecto *“Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G y análisis de las excepciones de publicidad de los proyectos de regulación”*, aborda temáticas muy ambiciosas y de mucho impacto en el sector de las telecomunicaciones que implicara realizar fuertes inversiones para lograr lo pretendido por la Comisión y que con preocupación vemos que podrían llegar a poner en riesgo la sostenibilidad del negocio y del mercado, así como llegar a impactar en las inversiones de despliegue de nuevas tecnologías en el país o de ampliación de cobertura que contribuyan al objetivo nacional de cerrar la brecha digital que se tiene actualmente en el territorio colombiano.

A continuación, se exponen las consideraciones generales que tiene TIGO, sobre el proyecto regulatorio en cuestión:

## **COMENTARIOS GENERALES**

### **1. Mayor demanda de inversión con menos recursos.**

Es importante considerar que, lo planteado en el proyecto respecto a aumentar los valores objetivo para las velocidades de carga y descarga de la red 4G, resulta técnica y financieramente inviable, dado que, aumentar el valor objetivo de las velocidades a valores que no necesita el usuario, no genera ningún efecto en la mejora de la calidad ni la experiencia del servicio.

Cabe señalar que, la necesidad de los usuarios corresponde realmente a lo que requieren los proveedores de servicios tecnológicos (ejemplo: plataformas de streaming) para soportar el funcionamiento de sus aplicaciones que corresponde a 5Mbps de velocidad de descarga, como lo



hemos indicado en las etapas previas al presente proyecto, por lo cual, aumentar las velocidades de la red de 4G no es una necesidad propia de los usuarios y que de igual forma no se traduce en una mejora de la calidad o la experiencia del servicio de conectividad por medio de los datos móviles.

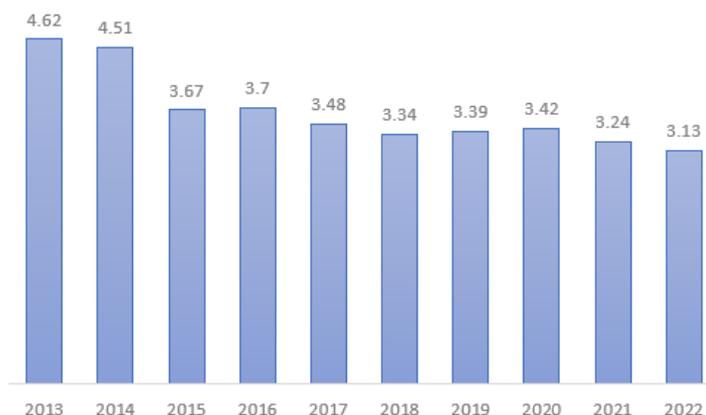
En este sentido, de manera respetuosa sugerimos que sería más acertado, permitir la orientación de las inversiones de manera estratégica para hacer frente a la demanda actual y futura de tráfico e invertir en aumentar la cobertura y así aportar al cierre de la brecha digital, y no por el contrario, aumentar las velocidades de carga y descarga, lo cual no genera efecto alguno en la mejora de la experiencia y percepción de la calidad en la prestación del servicio al usuario y sí genera un gran impacto económico e ineficiencias operativas en los PRSTM.

Aunado a lo anterior, para ofrecer servicios de telecomunicaciones las empresas del sector deben realizar inversiones constantes en infraestructura, tecnología y mantenimiento de redes. Estas inversiones deben responder a la demanda ocasionada por el constante crecimiento de número de usuarios y tráfico, de forma tal, que permitan ampliar la cobertura y capacidad de las redes, todo esto, con el ánimo de permitir que el usuario tenga una mejor experiencia cuando usa el servicio. Esta situación, se presenta de manera persistente y está en seguimiento permanente por parte de los operadores, ya que el usuario tiene completa libertad de pasarse de un operador a otro por medio de la portabilidad numérica, lo que obliga a los operadores a implementar planes de mejoramiento continuo que ayuden a que el usuario tenga una cada vez una mejor experiencia cuando usa el servicio móvil.

No obstante, el aumento de los costos y la reducción en los ingresos puede poner en riesgo la sostenibilidad económica de las empresas de telecomunicaciones. Si los costos de mantener o mejorar los atributos de la red de telecomunicaciones aumentan y no se ajustan las tarifas al mismo ritmo o no se tiene un retorno de inversión adecuado, las empresas podrían enfrentar dificultades para cubrir sus gastos, lo que a su vez podría afectar la ampliación de la red y la capacidad de invertir en mejoras.

El ajuste de las tarifas al ritmo del incremento de los costos es esencial para mantener un equilibrio entre la calidad del servicio ofrecido y la sostenibilidad financiera de las empresas. Al permitir que las tarifas se ajusten de manera acorde con la dinámica de los costos reales, se asegura que las empresas puedan continuar invirtiendo en el mejoramiento de las redes y servicios, lo que a su vez beneficia tanto a los usuarios como al mercado mayorista.

En este punto es importante mencionar que, al revisar el ingreso promedio por usuario para conexiones móviles para Colombia, de acuerdo con datos de GSMA, en los últimos 10 años se observa una tendencia **decreciente** en los ingresos de los operadores, donde para el año 2022 presentó una variación negativa de 3.39% respecto al año 2021, y para el año 2021 hubo una reducción del 5.32% respecto al año 2020.



**Figura 1.** ARPU by mobile connection in Colombia.

**Fuente.** GSMA Intelligence.

Esta situación ha tenido un impacto en las inversiones de los operadores. Como se observa en la tabla 1. Colombia invirtió 38.90 USD per cápita en 2021, representando una reducción del 0.7% respecto al año 2020. En el 2020, la inversión fue de 39.15 USD per cápita, lo que representa una variación negativa de 2.3% respecto al año 2019.

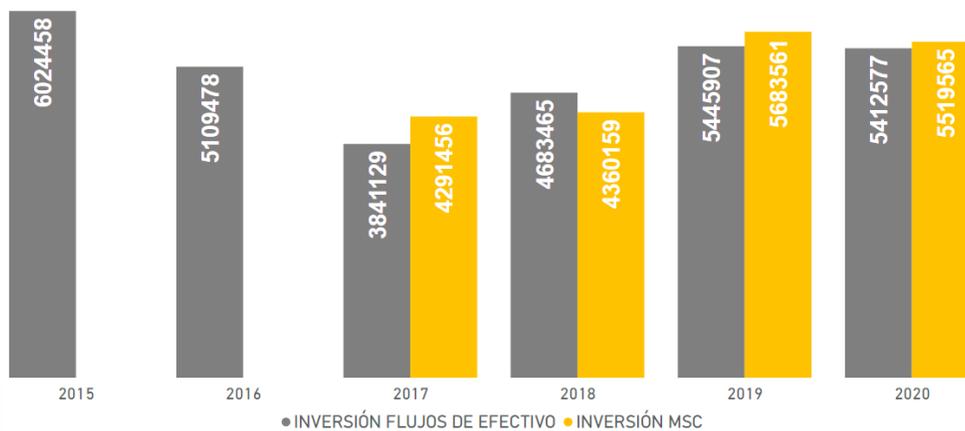
Countries	2019	2020	2021	Delta 2019-20	Delta 2020-21
América Latina y el Caribe	36.36	33.67	35.20	-7.4%	4.6%
Argentina	57.35	50.37	53.33	-12.2%	5.9%
Barbados	98.99	97.25	96.32	-1.8%	-1.0%
Bolivia	52.48	47.45	49.28	-9.6%	3.9%
Brazil	33.65	32.36	34.63	-3.8%	7.0%
Chile	80.23	75.55	93.40	-5.8%	23.6%
Colombia	40.06	39.15	38.90	-2.3%	-0.7%
Costa Rica	70.32	63.48	60.68	-9.7%	-4.4%
Cuba	43.03	30.84	35.11	-28.3%	13.9%
Dominican Republic	30.43	30.62	24.91	0.6%	-18.6%

**Tabla 1.** Inversión en telecomunicaciones per cápita (en USD)

**Fuente:** UIT, GSMA Intelligence, análisis Telecom Advisory Services.

A su vez, de acuerdo con cifras publicadas por la CRC a partir de la información contenida en los estados financieros de las empresas y, tomando como referencia las cifras del Modelo de Separación Contable (MSC), las cuales se consideran más cercanas a la ejecución real de la inversión, la inversión anual presentó una variación negativa en 2020 de 2.88% respecto al año 2019.<sup>1</sup>

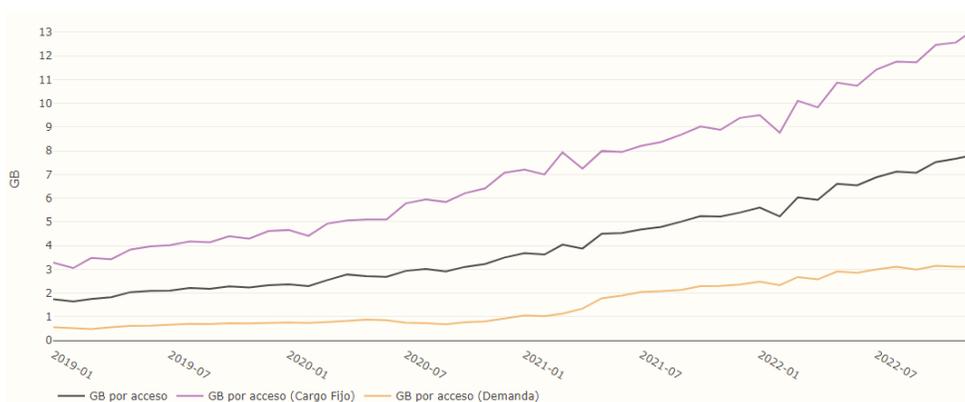
<sup>1</sup> <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2022-027-observatorio-de-inversion-en-telecomunicaciones>



**Figura 2.** Inversión anual (Cifras en millones de pesos)

**Fuente.** Postdata CRC.

Contrario a la tendencia decreciente que han tenido las inversiones, la demanda de tráfico ha venido en aumento (figura 3). Para diciembre de 2021 el tráfico promedio por acceso para el servicio de Internet móvil fue de 5.4 GB, presentando un crecimiento de 54.28% frente al mismo mes del año anterior. El tráfico promedio por acceso para el mes de diciembre de 2020 presentó un aumento de 52.17% frente al mismo mes del año anterior, estableciéndose en 3.5 GB.

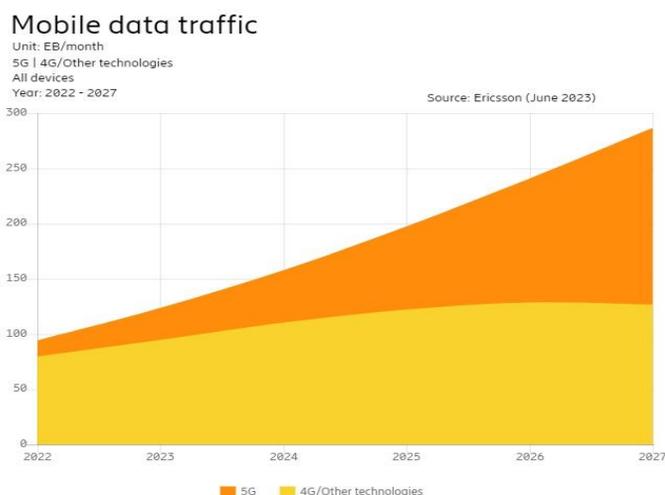


**Figura 3.** GB promedio mensual por acceso.

**Fuente:** Postdata CRC.<sup>2</sup>

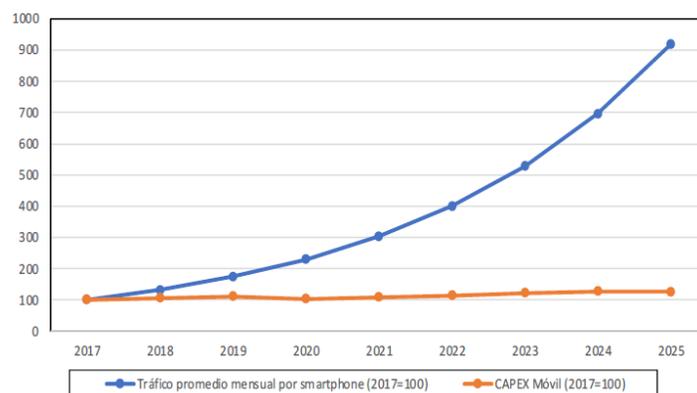
De igual forma, la tendencia creciente del tráfico de datos en los próximos años (figura 4), representa un desafío para las empresas de telecomunicaciones, ya que deben asegurar que sus infraestructuras y redes sean capaces de manejar este aumento en la demanda sin sacrificar la calidad del servicio. Implica una mayor inversión en infraestructura, como la expansión de la red de fibra óptica, el despliegue de antenas y estaciones base de alta capacidad, y la implementación de tecnologías más avanzadas, como 5G.

<sup>2</sup> <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2023-005-internet-movil>



**Figura 4.** Tendencia del tráfico de datos móviles 2022-2027.  
**Fuente:** Ericsson Mobility Visualizer.<sup>3</sup>

En complemento de lo anterior, la figura 5 ilustra la evolución reciente del CAPEX móvil (según GSMA Intelligence) y del tráfico por smartphone (según CISCO), así como las proyecciones que estas instituciones realizan para los próximos años para toda la región, demostrando la tendencia que existe en todos los países de la región para los que se cuenta con datos de tráfico.



**Figura 5.** América Latina y el Caribe: Tráfico promedio mensual por Smartphone y CAPEX móvil (2017=100)  
**Fuente:** CISCO y GSMA Intelligence.<sup>4</sup>

Es evidente que, en cierta medida, la capacidad de transmisión por cada dólar invertido tiende a acrecentarse con los avances tecnológicos. Por lo tanto, **es necesario evaluar cuál es el monto de inversión necesario para poder dar respuesta de forma satisfactoria a ese incremento de tráfico.**

<sup>3</sup> <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/mobility-visualizer>

<sup>4</sup> El papel de la economía digital en la recuperación económica de Colombia. Telecom Advisor Services. Noviembre 2022.

En este sentido, se requiere orientar las inversiones de manera estratégica para hacer frente a la demanda actual y futura de tráfico. Se requieren inversiones para aumentar la capacidad de la red que permita soportar la demanda de nuevos usuarios y el consumo de datos móviles, en lugar de imponer medidas poco asertivas para obligar a los operadores a realizar inversiones que busquen aumentar las velocidades de carga y descarga en la red 4G, que, en realidad, no son una necesidad de los usuarios ni son requeridas por las aplicaciones de mayor uso en Colombia para su funcionamiento.

De nada sirve aumentar velocidades de carga y descarga si finalmente el usuario no necesita más allá de lo que requieren los proveedores de servicios tecnológicos para soportar el funcionamiento de sus aplicaciones que como bien lo hemos manifestado previamente en etapas tempranas de este proyecto, 5Mb de velocidad de descarga es lo requerido.

Realizar inversiones en el sentido que propone este proyecto de resolución, con el que se pretende aumentar cada año las velocidades de carga y descarga, hace que la red sea ineficiente y no de solución de fondo.

No se debe perder de vista que la necesidad actual de la red es que soporte el creciente número de usuarios y evite que la red se congestione, lo que implica invertir en aumentar la capacidad y cobertura, no aumentar valores objetivo de calidad. Asimismo, la propuesta de la CRC desconoce que para lograr las velocidades propuestas (aprox. 15Mbps) el despliegue de sitios y sectores en la tecnología 4G sería tan alto que generaría un piso de ruido muy elevado generando interferencia que harían inviable técnicamente el cumplimiento de dichas velocidades.

Aunado a lo anterior, no se puede perder de vista las altas inversiones que van a realizar los operadores este año con la adquisición de espectro para 5G, el despliegue de infraestructura para hacerle frente a los compromisos adquiridos en la subasta y las renovaciones de espectro venideras. Estas inversiones sin lugar a duda permitirán aumentar la capacidad en la red, se descongestionará la red 4G y por ende se mejorarán las velocidades de carga y descarga impactando positivamente en las velocidades promedio.

Por lo anterior, se hace una llamado a focalizar estratégicamente las exigencias que se hacen vía regulatoria. Lo planteado en el proyecto regulatorio que busca aumentar niveles en velocidades de forma abrupta, además de otros temas expuestos, hace que técnica y financieramente sea incumplible lograr lo pretendido. El proyecto debe replantearse, esperar la estabilización de la implementación de la resolución 6890 de 2022, ir evaluando el impacto del despliegue de la red 5G sobre la red 4G y con estos indicadores, ahora si plantear la toma de medidas, de manera que se pueda incentivar la inversión en infraestructura de red que mejore los diferentes atributos que permiten una mejor experiencia en la calidad de la conectividad.

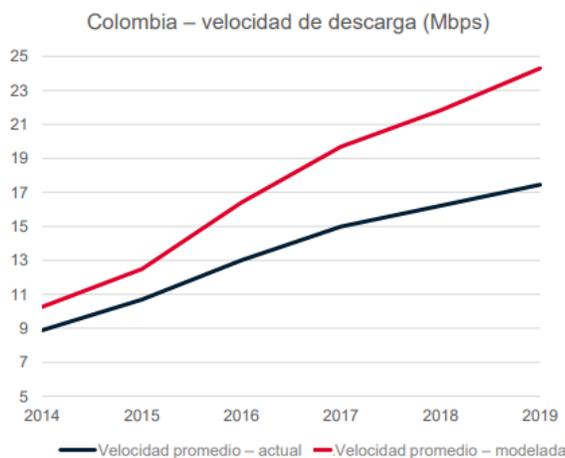
## **2. Espectro como facilitador para mejorar la calidad.**

La calidad en los servicios ofrecidos en las telecomunicaciones es un aspecto fundamental en la conectividad, el acceso a la información y el desarrollo económico. Para garantizar la calidad en las telecomunicaciones, es necesario contar con regulaciones y prácticas que aseguren un servicio eficiente, confiable y accesible para todos los usuarios. La responsabilidad sobre la calidad de los servicios no es una labor exclusiva que debe recaer en los operadores, es un esfuerzo conjunto entre el gobierno, los PRSTM y otros actores clave, donde la colaboración y coordinación son

esenciales para garantizar que los servicios sean confiables, eficientes y accesibles para todos los ciudadanos.

Como se mencionó en el documento de comentarios enviado en la fase anterior de este proceso regulatorio, el costo del espectro tiene un papel crucial en apalancar el cierre de la brecha digital en el país. Esto no se refiere solamente al aumento de cobertura, sino que también tiene un impacto directo en la calidad de los servicios.

En este sentido, de acuerdo con el informe publicado por GSMA denominado “*El impacto de los precios del espectro en Colombia*”, reveló que los costos anuales de asignación de espectro para algunas bandas en Colombia han sido hasta 3 veces más altos que la mediana de América Latina desde 2014 en adelante, y eso ha tenido un impacto en la cobertura y calidad de los servicios móviles.



**Figura 7.** Velocidades de descarga modeladas en Colombia utilizando precios del espectro de referencia en Latam - GSMA.

**Fuente.** Informe Impacto de los precios del espectro.<sup>5</sup>

En los resultados del informe, la GSMA señala:

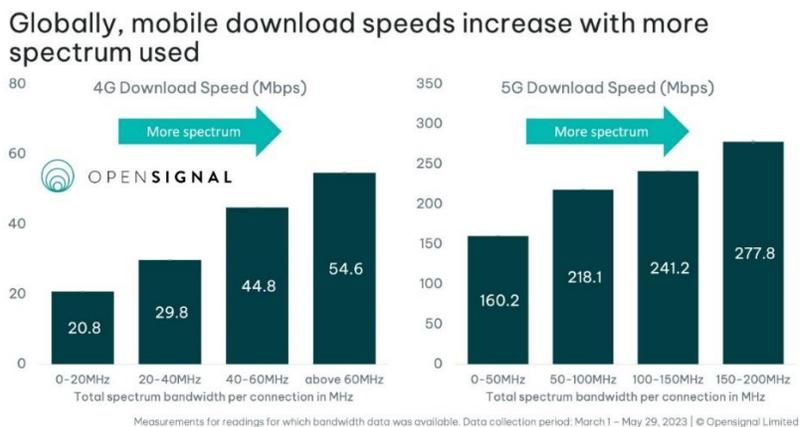
*“Según los resultados de nuestra simulación, menores costos de espectro hubieran aumentado las velocidades en alrededor de 4Mbps para el cliente promedio entre 2014 y 2019, y en 7 Mbps para fines de 2019.*

*Esto equivale a velocidades de descarga un 40% más rápidas aproximadamente para fines de 2019.”*

Así mismo, según un análisis llevado a cabo por OpenSignal en junio de 2023<sup>6</sup>, se ha revelado que un incremento en las asignaciones de espectro móvil se traduce en notables mejoras en las velocidades de descarga y carga para tanto las redes 4G como 5G. Este aumento de velocidad alcanza hasta 2,6 veces en redes 4G con un espectro más amplio y hasta 1,7 veces en el caso de 5G.

<sup>5</sup> [https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2021/09/GSMA\\_El-impacto-de-los-precios-del-espectro-en-Colombia-sep-2021-espanol.pdf](https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2021/09/GSMA_El-impacto-de-los-precios-del-espectro-en-Colombia-sep-2021-espanol.pdf)

<sup>6</sup> <https://www.opensignal.com/2023/06/29/more-usable-spectrum-boosts-the-4g-and-5g-experience>



**Figura 8.** Velocidades de descarga según espectro usado.

**Fuente.** OpenSignal.<sup>7</sup>

Dentro de las conclusiones del análisis se señala lo siguiente:

*“Vemos un aumento constante y casi lineal en las velocidades de descarga de 4G cuando nuestros usuarios se conectan a servicios 4G con más espectro. Las velocidades promedio de descarga de 4G aumentan un 43,3 % para el ancho de banda de espectro de 20-40 MHz utilizado (29,8 Mbps), en comparación con las conexiones que tenían un espectro de 20 MHz o menos (20,8 Mbps). En particular, más de 20 MHz de espectro utilizado para conexiones 4G indican el uso de Carrier Aggregation. La puntuación de velocidad de descarga 4G aumenta aún más con más de 40 MHz de espectro conectado, hasta 44,8 Mbps, más del doble de rápido que con el espectro de 0-20 MHz utilizado. Con más de 60MHz de espectro móvil conectados, las velocidades de descarga 4G aumentan a 54,6Mbps o 2,6 veces más que para el segmento de 0-20MHz.”*

Lo anterior evidencia la relación directa que tiene el espectro asignado en relación con la calidad percibida por los usuarios. En este sentido, altos precios del espectro se han sumado a tener un impacto negativo en la calidad de los servicios móviles y a su vez limitando las inversiones de los operadores en potenciar sus redes.

En este sentido, en Colombia los altos precios de espectro han llevado a reevaluar la continuidad de los permisos de uso del espectro. Esta situación quedó en manifiesto cuando uno de los operadores renunció a la asignación temporal de espectro en la banda de 2.500 megahercios (MHz) por el alto precio de la contraprestación del uso de dicho espectro.

Ahora bien, es importante señalar que las velocidades promedio de descarga, consideradas a nivel nacional, se basan en informes conjuntos de todos los operadores. Un operador que no renueve parte del espectro asignado, de acuerdo con lo expuesto previamente, podría percibir una reducción en sus velocidades de descarga de sus redes móviles, generando no solamente un impacto en sus propios usuarios, sino que también afecta el desempeño a nivel país.

<sup>7</sup> Ibid.



**Figura 9.** Velocidades de descarga 4G por operador.

**Fuente.** Reporte sobre la experiencia de la red móvil en Colombia enero 2024. OpenSignal.<sup>8</sup>

Por lo anterior, es crucial que la Comisión integre en sus análisis el impacto que tiene la cantidad de espectro asignado y como este repercute en la calidad de los servicios móviles. Asimismo, evaluar cómo el espectro puede ser un promotor de la competencia efectiva en el mercado de los servicios móviles.

A su vez, con la inminente implementación de las redes 5G en Colombia, se debe focalizar los esfuerzos y recursos en el despliegue acelerado de esta tecnología, lo cual ayudará al mejoramiento de los indicadores de calidad de las redes 4G.

Por tanto, desde TIGO solicitamos a la Comisión que se dé un tiempo para permitir la estabilización e implementación de las metodologías establecidas en la resolución 6890 de 2022, a efectos de determinar, a través de un análisis con suficientes datos y fuentes, donde focalizar los esfuerzos de inversión.

Aunado a lo anterior, permitirá ajustar el presupuesto de los operadores debido a las altas inversiones en las que incurrirán este año por el permiso de uso del espectro de 5G y el despliegue de esta red, que, a su vez, tendrá un impacto directo en el aumento de las velocidades 4G junto con la descongestión de esta red.

### 3. Comparación con países de la OCDE y Latinoamérica

La preocupación especialmente se da sobre la segunda temática que, según la propuesta regulatoria, es vista desde la óptica de una disminución en la calidad promedio del servicio a nivel nacional, al realizar una comparación con países de la OCDE y países de la región basado en datos de Speedtest Intelligence® de Ookla sin hacer uso de una caracterización de los elementos que pueden impactar en las velocidades. Esta visión presenta una perspectiva que no aborda de manera integral todos los elementos que hacen parte de los indicadores de calidad y desconoce que la metodología que utiliza Ookla para la obtención de los datos es diferente a la establecida en la actual resolución 6890 de 2022, metodología que garantiza la confiabilidad y representatividad de los indicadores allí reportados.

A su vez, revisando la comparación realizada por la CRC de las velocidades de descarga que se tienen en Colombia a nivel internacional, se evidencia que la CRC no tuvo en cuenta un factor relevante en la mencionada comparación y es que la mayoría de países evaluados cuentan

<sup>8</sup> <https://www.opensignal.com/reports/2023/07/colombia/mobile-network-experience>

actualmente con despliegue de tecnología 5G, a diferencia de Colombia donde recién se hizo la subasta de espectro en el mes de diciembre de 2023, que permitirá el despliegue de dicha tecnología y además omite que según el mismo documento soporte de la CRC en ninguno de los países listados se fijan valores objetivos en velocidades de descarga y carga de internet móvil.

Ahora bien, si bien en el documento soporte la CRC indica que para el análisis comparativo con otros países, *“requiere el desarrollo de una aproximación metodológica que permita sustentar la selección del grupo de países con el mayor grado de comparabilidad frente a las características observadas para Colombia”*, para lo cual selecciona a 9 países entre los cuales se encuentran, además de Colombia, Chile, Brasil, Perú, Argentina, México, Uruguay, Costa Rica y Bolivia, para luego llegar a acotar la comparación con Brasil, México y Perú, países con despliegue de 5G. La CRC debe tener en cuenta también en su análisis a Bolivia y Costa Rica que cuentan con una variable comparativa fundamental ya que son países que no cuentan con despliegue en 5G y son los únicos del grupo de 9 seleccionados con esta característica, es claro que para el caso de Costa Rica por ser un país considerablemente más pequeño es sacado del análisis, pero debe mantenerse Bolivia en donde claramente se evidencia que sus velocidades son muy similares con las de Colombia.

Finalmente, se solicita a la CRC tener en cuenta que según el documento de la GSMA CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES<sup>9</sup> en Latinoamérica, en Perú, el regulador durante el período entre junio de 2005 y julio de 2008 eliminó el régimen sancionatorio por incumplimiento manteniendo, la obligación de medir y publicar los indicadores y durante ese periodo, la tasa de crecimiento de líneas móviles mostró un significativo repunte, que vuelve a caer una vez se reintroduce el régimen sancionador. Lo anterior en línea con lo propuesto por TIGO desde año 2019, en donde en su momento se indicó que la metodología de crowdsourcing debería ser usada para promover la autorregulación de mercado y dejar atrás la metodología de comando y control que actualmente se usa.

#### **4. Cambios regulatorios apresurados y supuestas degradaciones en la velocidad**

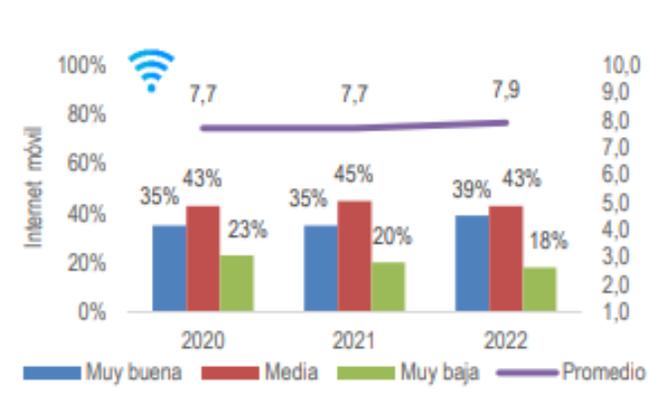
Adicionalmente, a lo mencionado y como se ha dicho en diversos espacios, consideramos que este proyecto aborda problemáticas que aún no pueden ser identificadas plenamente ya que la resolución 6890 fue expedida en 2022 y solo comenzó con sus primeros reportes en el mes de julio de 2023, es decir, a la fecha solo se tienen los tres primeros reportes con resultados de la recién implementada metodología Crowdsourcing y que incluso se encontraba en periodo de estabilización y solo en el mes de agosto de 2023 se presentaron por parte de los PRSTM los primeros planes de mejora que a la fecha se encuentra en proceso de implementación y solo se verán los resultados durante el 2024. Para el caso de TIGO, hasta el mes de noviembre de 2023 se habían presentado dieciocho (18) planes de mejora, siete (7) que ya fueron ejecutados con evidencia de mejora en los ámbitos geográficos objeto del plan y los restantes se encuentran en proceso de implementación durante el 2024. Al no tener en cuenta lo mencionado anteriormente y lanzar esta propuesta de manera prematura puede conllevar a desviar recursos y esfuerzos en acciones que no traerán resultados adecuados en el país.

Ahora, con respecto al argumento de degradación en la velocidad de descarga observada desde las mediciones con Ookla entre 2020 y 2022, la CRC debe tener en consideración que esta obedece al incremento en el tráfico y uso de las redes móviles en tecnología 4G y no debe ser visto como una

<sup>9</sup> <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2015/02/calidad-servicios-moviles-latam-2015.pdf>

degradación por cuanto el valor promedio de velocidad del país es superior al mínimo requerido para una buena calidad en las aplicaciones móviles más usadas por los usuarios. Lo anterior en línea con los resultados de la “Medición de percepción de calidad de los Servicios de Telecomunicaciones” del 2022 realizado por la CRC<sup>10</sup>, donde se evidencia un incremento en la satisfacción en el servicio de internet móvil comparando 2020, 2021 y 2022, según indican en dicho documento:

*“El 39% de los usuarios del servicio de Internet móvil calificaron la satisfacción como muy buena, y consideran que los tres aspectos más importantes para que este servicio son i). la calidad de la señal cuando se hacen llamadas por internet 34% (↑2pp). ii). la continuidad de la conexión, es decir, mientras se está navegando no hay caídas ni fallas en la red 33% (↑3pp), y iii). la velocidad –calidad en la navegación, es decir, el tiempo que se demoran en cargar las páginas o aplicaciones según el plan contratado 32% (↑2pp).”*



**Figura 6.** Satisfacción con la calidad del servicio

**Fuente:** Medición de la percepción de la calidad de los servicios de telecomunicaciones 2022 Posdata - CRC.

Se demuestra entonces que la mencionada disminución de velocidad no fue percibida por los usuarios como una degradación en la calidad y por ende no vemos que resulte necesario establecer una metodología en la cual se garantice un incremento gradual de los indicadores de calidad, con el objetivo de mejorar la percepción del servicio.

## 5. Asequibilidad del servicio

Dentro del presente proyecto se evidencia que la CRC pretende realizar incrementos graduales en los valores objetivo de las velocidades de carga y descarga los cuales no deberían realizarse hasta que no se tengan los resultados de la implementación de planes de mejora y del despliegue de la tecnología 5G y, luego de esto, de realizarse, deberán hacerse bajo rigurosos estudios y estar condicionados a:

- a) Un nuevo estudio que incluya también el impacto del despliegue de 5G y no solo mediciones en 4G.

<sup>10</sup> <https://www.postdata.gov.co/story/medicion-de-percepcion-de-calidad-de-los-servicios-de-telecomunicaciones-2022>

- b) Un análisis de costos y retorno de inversión que realice el regulador en conjunto con los PRSTM para que los posibles incrementos graduales adicionales se den en línea con el con el estado del mercado, es decir si se realizan incrementos de velocidad, estén alineados con el retorno a la inversión y que garantice la sostenibilidad del mercado.
- c) Que se hagan las reformas de política pública necesarias para la reducción de la brecha de asequibilidad que existe en el país, de acuerdo con lo indicado por la GSMA en su documento “Brechas de conectividad en Colombia”<sup>11</sup>, que plantea:
- Modernización regulatoria y tributaria: reducción escalonada de tasas e impuestos discriminatorios al consumo e inversión en conectividad (impuestos sectoriales/regionales, y tasas aduaneras).
  - La modernización del sistema tributario y regulatorio podría incrementar la adopción a nivel nacional en 5 p.p.
  - La reducción escalonada al 1% del canon de habilitación general que abonan los operadores de telecomunicaciones, cuya tasa vigente es del 1.9% de los ingresos.
  - La eliminación de impuestos y tasas para el acceso a internet más allá del IVA (tanto en dispositivos como en planes).
  - La exención del IVA (escenario de alto impacto) podría agregar más de 10 p.p. de adopción.
  - La combinación de reformas permitiría incorporar casi 10 millones de nuevos usuarios al servicio, conectando alrededor del 85% de la población para 2026 en más de 10 departamentos, en línea con los objetivos trazados por el MINTIC en el programa “Conecta TIC 360”.

Al no tener en cuenta las variables mencionadas anteriormente, no se está considerando que se limita la inversión para ampliar la cobertura, lo que resultará en un mercado más reducido con menores incentivos a la innovación y diferenciación.

También, en el documento de la GSMA “Brechas de conectividad en Colombia, indica que el ARPU se ha reducido casi un 70% en los últimos 10 años pero que para lograr hacer asequible el servicio para los más pobres y vulnerables, se tendría que seguir recortando el ARPU poniendo en riesgo la sostenibilidad del negocio. Los niveles de asequibilidad en Colombia no son los suficientes y esto ocurre en 29 de los 33 departamentos.

Adicionalmente la GSMA indica en su análisis de costos y rentabilidad, que el valor promedio por sitio es de US\$530.000 incluyendo el despliegue y el mantenimiento y que existen valores extremos de inversión en varias zonas del país que se fundamentan en las dificultades de acceso y de la provisión de energía. Todo esto hace que la expansión de red móvil solamente sea rentable en Bogotá, adicionalmente por las condiciones difíciles de seguridad y orden público que hacen que los costos operativos para los operadores sean aún más elevados por cuanto tienen que

<sup>11</sup> <https://www.gsma.com/latinamerica/es/resources/brechas-de-conectividad-en-colombia/>

afrontar situaciones como el vandalismo y el hurto reiterativo que requieren de inversiones adicionales para poderlas sobrellevar y dar continuidad a la disponibilidad de los servicios.

## 6. Aproximación al impacto de la velocidad de Internet sobre el PIB per cápita

En el documento soporte la CRC expone como argumento para la solicitud del incremento de la velocidad que de acuerdo con el estudio “*Aproximación al impacto de la velocidad de Internet sobre el PIB per cápita*” desarrollado por el DNP, un aumento en la velocidad de internet tiene un impacto positivo en el PIB per cápita. Específicamente, este estudio estimó que aumentar la velocidad promedio de conexión a internet en 1 Mbps puede llevar a un aumento promedio del 1.6% en el PIB per cápita.

En este documento del DNP de 2018, se explica que dicho aumento del PIB se sustenta en que a partir de velocidades entre 5 y 10Mbps se pueden ofrecer aplicaciones y servicios como telemedicina, teleeducación y gobierno en línea entre otros. Dichos servicios permiten la generación de capacidades en la población y aumenta la productividad en la medida en que pueden realizar múltiples tareas desde diferentes espacios como ocurre en el teletrabajo. Para el momento en el que el DNP realizó este estudio, Colombia presentaba velocidades por debajo de lo requerido para las aplicaciones y servicios mencionados puesto que menos del 3% de las conexiones estaban por encima de 10Mbps.

Como la misma CRC menciona, las velocidades promedio en 2022 de acuerdo con las mediciones de Ookla estaban en un promedio de 15,74Mbps, es decir por encima de las velocidades requeridas para las aplicaciones y servicios que sustentan el incremento del PIB. Es decir, la limitante que tenía el país en términos de velocidad que impedía que se pudiera aumentar la productividad ya no es una problemática que se tenga por cuanto las velocidades actuales ofrecidas por los operadores son superiores a los mínimos requeridos por dichas aplicaciones y por ende pierde validez el incremento en el PIB esperado con un incremento en la velocidad.

En el caso de Colombia, según una muestra recogida entre 2012 y 2018, un aumento de 10% en la penetración de la conectividad de alta velocidad hizo crecer el PIB en 1,6%. Además, de acuerdo con el mencionado informe de la Universidad Nacional, si hay un incremento de 350.000 suscriptores en los planes de voz y datos que ofrecen los operadores del mercado, se puede impactar en 0,09 puntos porcentuales del crecimiento del PIB.

Otra de las conclusiones del análisis de la Universidad Nacional fue que, si Colombia logra un aumento adicional de 350.000 suscriptores de servicios móviles, se podría generar un incremento de 4.000 cotizantes a salud. Además, el mismo aumento de usuarios de voz y datos podría significar un aumento del empleo formal en casi dos puntos porcentuales y está asociado a una reducción en el decrecimiento de la formalidad de 14.000 personas.

Por lo tanto, lo pretendido de subir las velocidades entre 5 y 10 Mbps en el informe del DANE ya es una meta alcanzada, mientras que reducir la brecha de conectividad aun es un camino por recorrer y que estudios demuestran que tiene un impacto directo en el aumento del PIB. Este último es donde como sector de telecomunicaciones debemos enfocar nuestros esfuerzos para focalizar las inversiones en disminuir la brecha de conectividad, dando acceso al servicio a más colombianos y poder llegar a la meta del 85% de colombianos conectados.

## COMENTARIOS ESPECÍFICOS.

### 1. Publicidad de la información sobre el desempeño de la calidad de los servicios móviles 4G.

COLOMBIA MOVIL considera que la alternativa seleccionada por la CRC impacta positivamente a los usuarios, ya que contarán con la información suficiente para la toma sus decisiones, ahora bien se solicita a la CRC sobre la herramienta interactiva que propone tener en cuenta para su desarrollo que la información debe ser presentada en los ámbitos geográficos e indicadores enmarcados en las metodologías establecidas en la propia regulación, lo anterior porque eso garantizará la confiabilidad, integridad y completitud en la información presentada. ,

Asimismo, la CRC debe tener en cuenta para su desarrollo la guía adecuada al usuario en la interpretación y presentación de los resultados, teniendo en cuenta la complejidad metodológica y técnica de los indicadores y por ejemplo solo podría permitirse realizar comparaciones entre PRSTM, cuando en el ámbito geográfico (establecido en la resolución) se cuente con dos (2) o más PRSTM en el mercado y donde dicho ámbito geográfico se cuente con la cantidad de muestras representativas para cada PRSTM garantizando la confiabilidad para el cálculo de los indicadores. Lo anterior con el fin de evitar confusiones y malinterpretaciones en los usuarios.

Se propone entonces que la CRC publique un análisis de los resultados consolidados de todos los PRSTM; en donde los usuarios y el público en general puedan conocer cómo están los servicios en el país y que, en donde pueda aplicarse la comparación del servicio entre PRSTM de acuerdo con la metodología, lo haga y lo publique.

Ahora bien, en relación con la modificación sugerida por la CRC del artículo ARTÍCULO 5.1.3.12. PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES 4G POR PARTE DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES y según lo mencionado en el dto-soporte-calidad-4g.pdf pagina 126 literal C. La Alternativa regulatoria 4 incluye la misma publicación de indicadores con una periodicidad mayor y una obligación adicional de implementar un enlace que redirija al sitio web que la CRC disponga para la publicación de la herramienta interactiva se entiende que esta obligación se cumpliría entonces con la actual publicación de los indicadores mediante la página web de los operadores tal como se hace actualmente mediante las obligaciones generales incluidas en la resolución 5050 de 2016.

De igual forma, se solicita sea modificada la periodicidad propuesta para la publicación por parte de los operadores pues la CRC debe tener en cuenta que la periodicidad de entrega de los reportes es 30 días posteriores al cierre del trimestre, la información no podrá ser publicada de manera mensual pues se requiere el tiempo establecido en la resolución para realizar el post-procesamiento necesario, aplicación de exclusiones y filtrado permitidos en la regulación.

De acuerdo con lo anterior, se propone entonces la siguiente redacción:

*“ARTÍCULO 5.1.3.12. PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES 4G POR PARTE DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE*

*TELECOMUNICACIONES MÓVILES. Los PRSTM que se encuentren obligados a reportar los indicadores de calidad de los servicios móviles 4G deberán publicar los resultados del desempeño de cada indicador en la página principal de su sitio web, en un lugar altamente visible y de fácil acceso. Esta publicación se realizará quince (30) días después de la finalización de cada trimestre del año y mostrará los resultados del trimestre inmediatamente anterior en cada ámbito geográfico donde ofrezcan los mencionados servicios. “*

## **2. Metodología para definir valores objetivo a los indicadores de velocidad de carga y velocidad de descarga para el servicio de datos móviles 4G.**

Tal como se mencionó anteriormente y como se ha dicho en diversos espacios, consideramos que este proyecto aborda problemáticas que aún no pueden ser identificadas plenamente ya que la resolución 6890 fue expedida en 2022 y solo comenzó con sus primeros reportes en el mes de julio de 2023, es decir, a la fecha solo se tienen los tres primeros reportes con resultados de la recién implementada metodología Crowdsourcing, periodos en el que la metodología se encontraba en fase de estabilización y solo en el mes de agosto de 2023 se presentaron por parte de los PRSTM los primeros planes de acción que a la fecha se encuentra en proceso de implementación y solo se verán los resultados durante el 2024. Para el caso de TIGO hasta el mes de noviembre de 2023 se habían presentado 17 planes de mejora que se encuentra en proceso de implementación en el 2024. Así que lanzar esta propuesta de manera prematura conllevaría a desviar recursos y esfuerzos en acciones que no traerán resultados adecuados en el país.

Se evidencia con preocupación que la CRC dentro de todas las alternativas planteadas y la que finalmente fue seleccionada, establece una línea base de doce (12) meses para calcular los valores objetivo de los indicadores de calidad de Datos móviles, contada a partir del 1 de abril de 2023, sin tener en cuenta el mencionado periodo de estabilización y que este aumento la propuesta sugiera incrementar estos valores en los indicadores de velocidad de descarga y carga en más del 100% y 300% respectivamente apenas el primer año de implementación de la metodología por Crowdsourcing.

Ahora bien, estamos de acuerdo a que este nuevo ecosistema digital requiere revisión constante, esta revisión debe estar enfocada en eliminar normas obsoletas y/o desactualizadas, lo cual no es el caso, pues tal como se mencionó recién se implementó una metodología disruptiva y única en el mundo pues si bien esta ya existía como alternativa regulatoria en otros países, la metodología en Colombia fue modificada con condiciones que varían a la nativa de crowdsourcing y que han requerido altas inversiones económicas y apenas está mostrando sus primeros resultados.

Así establecer valores objetivos de calidad cada vez más exigentes limita la inversión en nuevas tecnologías, lo cual va en contravía del objetivo que se plantea cumplir la CRC con los cambios regulatorios en el régimen de calidad. El proyecto actual, no considera las fases de mercado ni tampoco integra la tecnología 5G, lo que plantea dudas respecto de la senda a seguir para incentivar nuevas tecnologías, generándose el riesgo de que se continúe invirtiendo en la tecnología 4G por 5 años más, la cual podría quedar obsoleta dada la velocidad del mercado.

Con lo anterior, solicitamos a la CRC reconsiderar la alternativa que proponen para el establecimiento de valores objetivo de calidad en los servicios de datos móviles 4G por cuanto va en contravía y podría ser una regulación que obstaculice y retrase el cumplimiento de los compromisos de conectividad del gobierno colombiano para reducir la brecha digital en el país.

La GSMA menciona que la peor calidad de un bien o servicio es no tener acceso al bien o servicio. Estándares mínimos de calidad muy exigentes en telefonía móvil, aumentarán los costos de producción y consecuentemente los precios de venta, lo cual iría en contravía del objetivo de reducción de la brecha de asequibilidad que tiene el país. El establecer estándares de calidad como lo propone la CRC podría disminuir la cobertura y el acceso a los servicios de los consumidores de más bajos recursos, es decir, disminuir el bienestar social.

Se solicita a la CRC en relación del aumento de los valores objetivos la CRC tener en cuenta lo indicado por la GSMA en su documento CALIDAD DE LOS SERVICIOS MÓVILES en Latinoamérica:

*“Las aplicaciones como herramientas de medición, podrían ser una referencia pero en ningún caso sería recomendable que se convirtiesen en la forma excluyente de medir la calidad. Menos aún pueden ser elemento de base a posteriores sanciones por no superar determinados niveles”*

Además de lo mencionado anteriormente, notamos con mucha preocupación que la alternativa seleccionada, así como en el resto de las alternativas presentadas usan un promedio ponderado entre los indicadores presentados por todos los operadores para el cálculo de la línea base, lo cual no sería correcto por las siguientes razones:

- Estarían ponderando información de todos los operadores, sin tener en cuenta las condiciones específicas de cada red, configuraciones específicas de radio, de transmisión, capacidades implementadas, cantidad de usuarios, porcentajes de carga entre otros, lo cual haría que los resultados de dicha ponderación fueran inequitativos entre los PRSTM, e impondría cargas de cumplimiento regulatorio desproporcionadas.
- Se cambia completamente el criterio usado para la imposición de valores objetivos de un año a otro, en 2022 los valores objetivos fueron establecidos teniendo en cuenta las necesidades de las aplicaciones. Con este cambio se podrían estar duplicándose entre un año a otro (2023 a 2024).
- La alternativa seleccionada iría en contravía con la decisión optada por la CRC para los indicadores de VOLTE, en los cuales la CRC evidencia que los resultados son óptimos y no es necesario establecer valores objetivos, mientras que en Datos móvil a pesar de evidenciar que en la mayoría de los municipios del país se obtienen elevadas tasas de velocidad de datos, se aumentarían significativamente los valores objetivos.
- Al imponer valores objetivos sin tener en cuenta lo mínimo requerido por las aplicaciones más utilizadas la CRC estaría llevando a mantener redes ociosas la mayoría del tiempo lo cual traería ineficiencias operativas y costosas para los operadores, lo que haría que dichos costos se transfieran a los mismos usuarios.

- Respecto al cálculo de nuevos valores objetivos de cumplimiento en la velocidad DL y UL para clusters de Municipios de alto desempeño, aplicando el percentil 75 de los indicadores de la línea base, se presentarían varios de los impactos negativos en términos de interferencia lo que va a impactar la utilización de los Physical Resource Block (PRBs) e impactará la eficiencia espectral, porque además de tener recursos ociosos, estaríamos densificando la red con estaciones base que causarían interferencia entre los mismos vecinos.

La CRC debe tener en cuenta que generalmente, la calidad del video se ve más afectada por el proveedor de contenido u OTT, el comportamiento del usuario, a definición, que por la misma red móvil, lo anteriormente según la publicación de la GSMA<sup>12</sup>:

*“Aplicaciones típicas como youtube, tiktok e Instagram requieren tasas del orden de 2.5Mbps para una calidad HD (720p)”.*

Si bien la CRC estableció la mínima velocidad DL en 5Mbps, con lo cual se espera garantizar una mejor experiencia en video y calidad del internet móvil en general, en una pantalla convencional de un smartphone, la diferencia en la calidad percibida entre 720p y 1080p no significativa como lo sería en una pantalla más grande, como un monitor de computadora o un televisor, para lo cual no está destinado una red móvil.

Video Source	Image Quality	Resolution	Typical Bit Rate (Mbit/s)		Video Encoding (Profile and Level)
			H264	VP9	
YouTube	360p	640 x 360	0.35	0.3	H.264 Main
	480p	854 x 480	0.66	0.55	H.264 Main
	720p	1280 x 720	1.3	1.1	H.264 Main
	1080p	1920 x 1080	2.5	2	H.264 High

**Tabla 1.** Calidad de imagen según resolución de pantalla de acuerdo con Youtube.

Luego, incrementar la capacidad de la red móvil para garantizar velocidades DL que se estiman sean casi el doble de lo requerido por las mismas aplicaciones, esperando una carga máxima del orden del 60% o 70%, tal como lo expone la CRC en su documento soporte, no representaría un cambio significativo en la experiencia de usuario visto desde la red móvil y si implica tener recursos ociosos en la red. El análisis realizado por la CRC en relación con una empresa “costo - eficiente” podría generar interferencia adicional como consecuencia de la alta densificación de sectores que esto requiere lo que impacta la utilización de PRB, llevando a ineficiencias en la asignación de recursos.

Por otro lado, no es claro el análisis a partir del cual se deduce la fórmula propuesta para calcular la velocidad de descarga en función solamente del consumo de PRBs:

<sup>12</sup> (<https://www.gsma.com/futurenetworks/wp-content/uploads/2020/02/4G5G-Network-Experience-Evaluation-Guideline- GSMA.pdf>)

$$\text{Velocidad de descarga} = 43.2 - 39 * (\% \text{ de uso de los elementos de acceso 4G})$$

No se está teniendo en cuenta otros factores que afectan las velocidades, como por ejemplo la señalización (CQI, SINR, MCS), el número de portadores DL, QoS (QCI, GBR), modo de transmisión (SISO, MIMO, TxDiv), retraso de retorno (que afecta a RTT). en tráfico ACK-ed), capacidad de UE, control de energía de UL (comando TPC), scheduler, tipo de transmisión entre otros.

Ahora bien, no es claro como la CRC definió el Costo Promedio ponderado de Capital (WACC) a través de la Resolución CRC 7007 de 2022, dado que no se explica cómo se agrega la información de los operadores para la valoración general de las empresas, sus activos y sus proyectos. Así mismo se considera que la ratio de costo eficiencia desconoce las condiciones actuales del mercado móvil y de los operadores. Adicionalmente, encontramos que los costos por sitio utilizados para este análisis difieren de la realidad y que no se tuvo en cuenta la inversión requerida total ni la rentabilidad.

Por otra parte, de acuerdo con la GSMA, en el informe “Brechas de conectividad en Colombia: Un estudio cuantitativo”<sup>13</sup> la inversión por sitio promedio es de casi US\$530000 sin incluir ampliaciones en el backbone, ni costos de espectro IMT ni espectro soporte, con valores extremos de inversión por sitio en zonas como San Andrés o Chocó debido a las dificultades de acceso y de provisión de energía que se presentan en las mismas. Según este estudio, la expansión de la red móvil resulta rentable solo en Bogotá.

Aunado a lo anterior, durante los últimos 10 años, el ARPU del sector ha venido disminuyendo casi un 70%, pero de seguir continuando en esta senda, se pondría en riesgo la sostenibilidad del negocio en esta senda.



Figura 10. ARPU últimos 10 años sector telecomunicaciones.

Fuente: GSMA.

<sup>13</sup> Ibid.

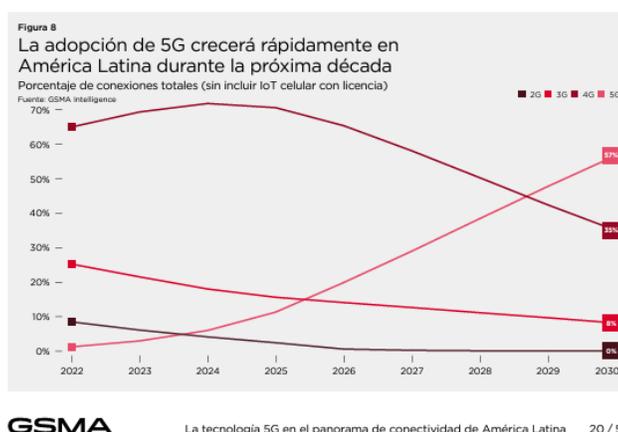
En Colombia el 75% de la población vive con ingresos mensuales inferiores a USD200 y esto hace que se tenga un bajo poder adquisitivo de servicios que no están asociados a las necesidades básicas satisfechas. Mientras que no se logren mejorar las condiciones del mercado, no es posible pensar en que los operadores tengan como realizar inversiones para las mejoras de calidad que plantea la CRC en la alternativa propuesta. Más aun cuando los operadores están enfocando sus esfuerzos en ayudar a cerrar la brecha de conectividad, invirtiendo en la ampliación de cobertura en el país.

Por otro lado, no se entiende como se llega a la conclusión de que la alternativa 2 tiene una mejor relación costo efectividad comparada con la alternativa 1 Statu quo. Tal vez obedezca a que la fórmula empleada para dicha evaluación tiene en su denominador el valor objetivo de velocidad, por lo tanto, cuanto más alto sea ese valor, el resultado de la evaluación de la alternativa será supuestamente el más costo efectivo lo cual no tiene sentido.

La CRC debe tener en cuenta que el estándar de redes 4G LTE, se diseñó con unos protocolos y algoritmos específicos para lograr manejar servicios no solo de voz, sino también manejar de una forma más costo eficiente el uso del espectro en datos comparado con 3G.

El QoS en 4G se enfoca principalmente en servicios que nacieron con las redes UMTS: Streaming, Interactive y Background, servicios que a la fecha siguen siendo los de mayor consumo en el mercado de los datos 4G y que de acuerdo con el alcance de la tecnología en los equipos radio y de las terminales no traerán grandes cambios, por lo que se espera consumos similares, sobre aplicaciones similares.

En 4G se espera que el crecimiento sea por número de usuarios y su acumulado en el consumo de datos, pero todo sobre el mismo concepto de servicios ya arriba mencionados. Adicionalmente, Según GSMA, se espera que a partir del año 2025 empiece la reducción de conexiones 4G con la entrada de 5G y sus tecnologías emergentes.



**Figura 11.** Porcentaje de conexiones totales por tecnología en LATAM.  
**Fuente:** GSMA 5G en America Latina – Liberando el potencial.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> <https://www.gsma.com/latinamerica/wp-content/uploads/2023/08/290623-5G-in-Latam-ESP.pdf>

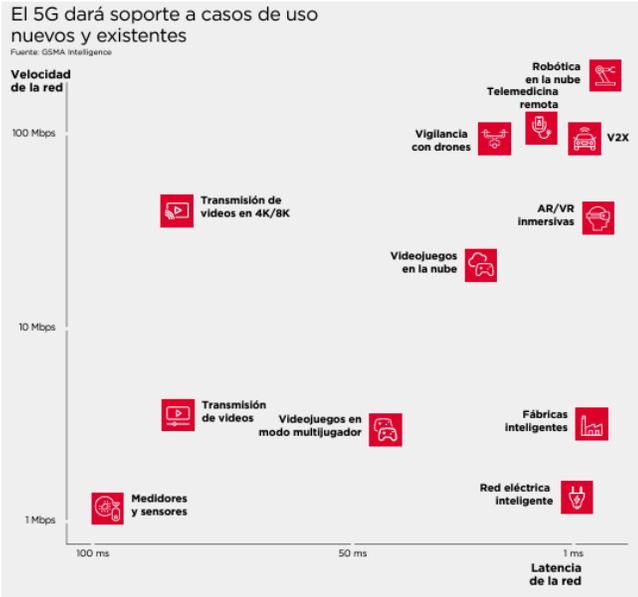
Actualmente, nuestra red maneja el 56% de tráfico de datos bajo servicios de Navegación Web, donde el mayor consumo se realiza en Facebook, le sigue Instagram y navegación páginas http. Servicios de streaming con el 21% de consumo, allí las aplicaciones de mayor uso es YouTube, DouYin y Netflix, por último, las aplicaciones de mensajería instantánea lideradas por aplicaciones de Whatapp y Telegram. Los juegos interactivos ocupan el 1% de la red.

Con respecto al tema de velocidades necesarias para un consumo adecuado desde un teléfono móvil se cuenta con la siguiente tabla resumen:

Aplicación	Requerimientos de Ancho de Banda
Microsoft Teams	500kbps UP / 1Mbps DL
Facebook / Instagram	1 Mbps DL
ZOOM	Video llamada grupal (Con vídeo de alta calidad)
Youtube	2,5 Mbps DL
Netflix	3 Mbps DL

**Figura 12.** Requerimiento BW de aplicaciones de mayor usabilidad.  
**Fuente:** Datos internos TIGO.

Entrar a aplicaciones de datos de mayores velocidades y menores latencias generalmente se trabaja con la evolución tecnología de la red móvil a tecnologías emergentes como el caso de 5G y del uso de nuevos terminales que permitan un mayor procesamiento y eficiencia para el manejo de estas aplicaciones.



**Figura 13.** Velocidades de la red vs latencia.  
**Fuente:** Fuente: GSMA 5G en America Latina – Liberando el potencial.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Ibid.

Obtener velocidades mucho más altas al promedio del consumo de aplicaciones que los usuarios manejan en 4G, no es un objetivo costo eficiente para las compañías de telecomunicaciones móviles. El objetivo principal debe ser asegurar y continuar con el mejoramiento de cobertura 4G en el país, así como también continuar mejorando la calidad y disponibilidad de los servicios.

En este sentido, TIGO ha venido trabajando en la expansión de red no solo en zonas de nueva cobertura, sino también inversiones de instalación de equipos más modernos sobre sitios 4G existentes y con más altas modulaciones que permiten entre otras mayores velocidades y mayor número de usuarios simultáneamente. Sin embargo, la tecnología 4G a la fecha cuenta con equipos radio comerciales con modos de transmisión hasta 32T32R o Massive Mimo.

En la siguiente tabla, se muestran la comparación en ganancia de eficiencia espectral vs los modos de transmisión disponible en banda AWS, allí se identifica la mejora que se puede brindar a medida que evolucionamos en equipos de más alta modulación y transmisión. No obstante, en el momento que la zona o los sectores 4G ya cuenten con soluciones 32T, el salto tecnológico para expandir servicios y brindar mayor capacidad es redes emergentes como 5G, dado que sobre red 4G se encontraría bajo el tope tecnológico, en estos casos **no se recomienda expansión de sitios nuevos sobre la misma tecnología y zona de cobertura ya que esto genera efectos negativos de aumento de interferencia y piso de ruido que no permitiría llegar a niveles óptimos de velocidad**, bajo las condiciones requeridas de señal.

Modo de Transmisión	Ancho de Banda	Ganancia Eficiencia Espectral
1T	15	1
2T	15	1
4T	15	1,25
8T	15	2
32T	15	3

**Tabla 2.** Comparación en ganancia de eficiencia espectral vs los modos de transmisión disponible en banda AWS.

### Condiciones para alcanzar máximo throughput teórico en 4G:

- Number of Carriers : 5.
- Bandwidth of each carrier : 20 Mhz (this is max BW for one LTE channel defined in 3GPP)
- Number of RB for each carrier : 100.
- Modulation Scheme : 256 QAM, corresponding to MCS 27.
- Number of layers : 4 (4x4 MIMO)

### Key Factors to Video Experience 4G/5G Network Experience Evaluation Guideline GSMA

Factors : Data Path	Description
L1/PHY Factors	One simple and obvious rule in throughput is "Higher Layer throughput can never be larger than Lower Layer throughput". Putting it another way using

Factors : Data Path	Description
	<p>a specific case, IP layer throughput can never be larger than L1/PHY layer throughput. It implies that if you want to get max IP throughput, you have first guarantee that you have L1/PHY is in such a condition that allows it's maximum capacity with no error. More specifically in LTE, it means a maximum possible transport block size is allocated in every subframe and there is no HARQ NACK/DTX for any transmission. In many case, to check this condition for every subframe is very tedious and time consuming but without this step, trying to achieve higher layer throughput is almost meaningless. I have been asked so many times to troubleshoot various throughput issues without any information on lower layer. The first difficulty that I have was to let them understand why these information is important.</p>
Transport Block Size	<p>In ideal condition with very good radio signal, you would get get higher throughput as you increase Transport block size(TBS). But if you increase TBS even when radio condition is poor, the chance of recetion failure gets high and it would result in a lot of retransmission which would lead to throughput degradation. When you are doing throughput test using test equipment, handling TBS issue is pretty straightforward since you can explicitly set a certain TBS as you like for each and every subframe. However, if you are doing the throughput test in live network, in most case you would not have such a controlability. In such a case, you need to have very detailed logging that shows TBS allocation for each and every subframe.</p>
Code Rate	<p><u>Code Rate</u> may not be considered as a direct factors for throughput. But in some case, it can negatively influence the throughput. If the Code Rate gets too high, the probablity of CRC error leading to retransmission and in turn leading to lower throughput. CodeRate tend to start being an important factors from Category 3 100 Mbps throughput and become more common factors from Category 4.</p>
CFI Value	<p>CFI is not a direct factos, but it can influce on Code Rate which in turn may lead to throughput variation. See <u>CFI</u> page on how CFI can influence Code Rate and Throughput.</p>
BSR (Buffer Status Report)	<p>This is mainly for Uplink throughput. If network or test equipment is configured to schedule uplink data transmission (PUSCH) based on <u>BSR</u>, network would not allocate large TBS unless UE send BSR with high value. If you need to troubleshoot throughput issues in this case, you need to check all BSR values and see if UE send proper value and network allocate proper TBS based on the value.</p>
CQI Report Accuracy	<p>When UE report lower CQI value than it supposed to be, the reception reliability may increase a little bit since network would allocate less TBS than UE can can handle but you would get a little bit less throughput than can be achieved with maximum capacity.</p> <p>When UE report higher CQI value than it supposed to be, the reception reliability may decrease and cause reception error if network allocate the max TBS for the CQI value UE reported.</p>
Transmission Mode	<p>In ideal condition, <u>Transmission mode</u> for MIMO (e.g, TM3, TM4) would lead higher throughput than the transmission mode for SISO(TM1) or Diversity (TM2).</p>
RLC Window Size	<p>Generally larger RLC Window size would be helpful in a communication condition where not much RLC retransmission occurs, but it is hard to say</p>

Factors : Data Path	Description
	which value would be the best for a specific condition. In most case, this would not seem to influence much in throughput unless you set it to be too low.
RLC Reordering Timer	In most case, this value wouldn't influence much in terms of throughput according to my experience, but there were some cases in which I had to tweak this value several times to achieve ideal throughput. It is hard to say whether just large value is good or low value is good. You may need to tweak this value depending on situations.
TCP Window Size	Generally speaking larger TCP window size may help achieving higher throughput but there can be some overhead about it. Recently a lot of UE or PC TCP stack keep changing TCP Window Size dynamically based on its own internal algorithm. It is good if everything works fine, but it is very hard to troubleshoot if this dynamic TCP Window Size change cause any problems.
IP Packet Latency (RTT)	This would not influence much on UDP throughput, but it would influence a lot on TCP based through (e.g, ftp, http etc). I strongly recommend you try throughput with different RTT and see how your device is influenced by this factor. According to my experience, I see great deal of throughput reduction when the RTT gets over 50~60 ms.
RLC SDU capacity/Layer 2 Buffer	Up to Catetory 3, I didn't see any of these items play an important role in throughput. But I see these factors start influencing the throughput performance especially from Cat 6 or higher. See <a href="#">UE Category</a> pages for 3GPP requirement for these factors. 3GPP requirement is a kind of recommended one about this factors. It seems some test equipment support less capability than 3GPP recommendation and some equipment support higher capability than the suggestion.
Average IP packet size	For all the test equipment (probably even in live network), there is limitation on the number of RLC SDUs, PDCP packets etc it can process within one TTI. So if the average IP packet size being pumped from test tool is small, the max throughput would be lower than expected even when the tool is generating enough number of IP packets. (Some people test throughput not only with max IP packet size (e.g, around 1300~1500 Bytes per packet) but also various combination of smaller packets)
MTU Size	MTU Size is dependent on the capability of each NIC (Network Interface Card) and this would also related to IP Packet Size. In most case, this value is set to be 1200~1500 and I think Windows default value is 1300. You would need to try several different values to find which one is the best. (Refer to <a href="#">Setting MTU Size</a> section to change the value on Windows)
Data Buffer Size in test Software	Most of IP throughput application has one or more types of internal data buffers. sometimes especially in very high throughput case, those buffer size setting is very important for achieving the targeted throughput and stability of the throughput (e.g, Internal Transfer Buffer Size, Socket buffer size in FileZilla)
USB Driver	Even in low throughput, I saw many cases that USB driver cause a lot of issues that results in a poor throughput. In case of very high throughput case, you have to consider the USB version as well. For example, it would be impossible to achieve Cat 6 Max throughput (300 Mbps) if you use USB v2, you should use USB v3 to achieve this level of throughput.
Ethernet Cable/Switch	Most of Ethernet Cable or Switches you have been using would support 10/100 BASE by default. so you would not have much issues with the cables or Switches up to 100 Mbps throughput. But if you want to achieve the

Factors : Data Path	Description
	throughput much higher than 100 Mbps (e.g, Cat 4 Max throughput, 150 Mbps), you have to make it sure that the cable is CAT 6 cable (supporting Gb ethernet) and all the ports on the network switch also support Gb ethernet.
Mobile Hot Spot Efficiency	

Factors : Software Tools/PC	Description
Linux vs Windows	If you are OK with around 90% of ideal throughput at IP layer (e.g, around 90 Mbps at Cat 3 max throughput condition), there may not be any issue whether you use Linux or Windows. But if you want to achieve very close to ideal max, I would recommend Linux PC.
CPU utilization ration	LTE level throughput (e.g, 100 Mbps and over) is pretty tough task not only for IP stack, but also the IP application software and CPU utilization. So, in stead of directly jumping into max throughput test, increase the throughput step-by-step and check CPU utilization (e.g, you can monitor the CPU utilization using Windows Task Manager)
Iperf version	We can find many different versions of iperf, but according to my experience performance different version shows pretty much different CPU utilization. This would not cause serious problems when you test Downlink only or Uplink only throughput, but it would cause critical issues when you try to do bidirectional throughput.
Active vs Passive mode in FTP	This would not make any differences in throughput, but there may be some cases in which the data does not go through at all in Active mode. In this case, try in Passive mode.

Con los argumentos mencionados anteriormente, se propone a la CRC:

- Mantener los valores objetivos actuales en velocidad de carga y descarga ( Vel Dl – 5Mbps y Vel Up 2.6 Mbps)
- Evaluar anualmente en conjunto con el regulador la velocidad que requieren las aplicaciones y el porcentaje de uso de estas sobre la base.
- Revisar la efectividad de los planes de mejora entregados por los operadores como resultado de la implementación de la obligación de crowdsourcing CRC 6890 de 2022.
- Para incrementos graduales adicionales estos deberán estar condicionados a:
  1. Un nuevo estudio que incluya también el impacto del despliegue de 5G y no solo mediciones en 4G.
  2. Un análisis de costos y retorno de inversión que realice el regulador en conjunto con los PRSTM para que los posibles incrementos graduales adicionales se den en línea con el con el estado del mercado, es decir si se realizan incrementos de velocidad, estén alineados con el retorno a la inversión y que garantice la sostenibilidad del mercado.

3. Que se hagan las reformas de política pública necesarias para la reducción de la brecha de asequibilidad que existe en el país de acuerdo con lo indicado por la GSMA en su documento Brechas de conectividad en Colombia: un estudio cuantitativo de noviembre de 2023.

De acuerdo con el estudio de cierre de brecha digital de la GSMA recomienda:

- Modernización regulatoria y tributaria: reducción escalonada de tasas e impuestos discriminatorios al consumo e inversión en conectividad (impuestos sectoriales/regionales, y tasas aduaneras).
- La modernización del sistema tributario y regulatorio podría incrementar la adopción a nivel nacional en 5 p.p.
- La reducción escalonada al 1% del canon de habilitación general que abonan los operadores de telecomunicaciones, cuya tasa vigente es del 1.9% de los ingresos.
- La eliminación de impuestos y tasas para el acceso a internet más allá del IVA (tanto en dispositivos como en planes).
- La exención del IVA (escenario de alto impacto) podría agregar más de 10 p.p. de adopción.
- La combinación de reformas permitiría incorporar casi 10 millones de nuevos usuarios al servicio, conectando alrededor del 85% de la población para 2026 en más de 10 departamentos, en línea con los objetivos trazados por el MINTIC en el programa “Conecta TIC 360”.

### **3. Fortalecimiento de la facultad de vigilancia y control de los umbrales de cumplimiento de los indicadores de calidad de los servicios móviles.**

Se solicita eliminar esta definición, la CRC debe tener en cuenta dentro de este mismo régimen de calidad el MinTIC ya cuenta con las facultades que permiten un cumplimiento efectivo de los valores objetivo-establecidos, ya que dentro de las mismas obligaciones se establece la presentación de planes de mejora una vez se excedan los valores objetivos establecidos, se debe recordar la efectividad y grandes resultados obtenidos en años anteriores con esta obligación por lo que sugiere, esta herramienta sea la usada por el MinTIC para a verificación de la mejora en la calidad. Mantener esta definición sería ir en contravía con lo establecido en el mismo régimen de calidad, que establece indicadores, ámbitos geográficos, valores objetivos y acciones a emprender una vez se excedan. Además, Esta definición no tiene en cuenta la realidad y la naturaleza de una red móvil, así como las condiciones socio económicas del país.

Adicionalmente, que no hay una forma objetiva de clasificar y medir la degradación del servicio. La afectación de las funcionalidades en un ámbito, geográfico, zona o estaciones base, se ve reflejada en los indicadores de calidad de cada servicio y ya incluidos dentro del régimen de calidad: Acceso de voz, llamadas caídas de voz, velocidades de datos, latencia, jitter y pérdida de

paquetes, por lo cual se estaría duplicando el reporte de la degradación en los servicios que ya se reporta de esa forma. Además, la definición propuesta por la CRC no tiene en cuenta que las afectaciones que puedan presentarse pueden ser ocasionadas por hechos no atribuibles a los operadores.

Ahora bien, ya hoy dentro del régimen de calidad existe una obligación que exige a los PRSTM el reporte de cualquier afectación a los servicios de telecomunicaciones a nivel de municipio, dicha definición se encuentra claramente establecida e indica que las afectaciones del servicio se declaran cuando “no se curse tráfico de voz o datos por más de 60 minutos en el horario comprendido entre las 6:00 a.m. a 11:59 p.m., como consecuencia de una falla que afecte el funcionamiento de cualquiera de los elementos de RED CENTRAL (CORE NETWORK) o RED DE ACCESO”.

Dicha definición fue incluida teniendo en cuenta la naturaleza de la red móvil, que tiene como esencia del concepto de eficiencia y continuidad de la provisión de servicios públicos, pues no toda falla o degradación de uno o varios elementos de la red puede considerarse una afectación al servicio así mismo lo reconoció la CRC en el Documento de respuestas a comentarios de la resolución 5078 de diciembre 2026.

*“.. en línea con lo comentarios presentados por los diferentes PRST, reconociendo las condiciones de desarrollo de las redes de telecomunicaciones en el país, el nuevo régimen reconoce que los desarrollos tecnológicos y las condiciones propias de cada red permiten que no toda indisponibilidad de un elemento de la red afecte la prestación continua y eficiente del servicio de voz o datos prestado a través de redes fijas o móviles.*

*En ese sentido, dado que la indisponibilidad en un elemento de red de core o de acceso no implica siempre la afectación total o parcial del servicio, y con el objeto de poder hacer seguimiento y verificación de aquellas condiciones que produzcan una afectación total o parcial a la prestación de los servicios de telecomunicaciones de voz o datos, el artículo 6 de la resolución a ser expedida, el cual modifica entre otros el artículo 5.1.6.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016, incluye las condiciones de reporte y mejora que deberán ser aplicadas en caso de afectación del servicio.*

*Para lo cual, además, de manera expresa, se definen en el citado artículo los casos en los cuales una falla que supere los 60 minutos será observada como una afectación parcial o total del servicio, y las condiciones de reporte.”*

De no darse la mencionada eliminación se sugiere que la CRC mantenga la redacción expuesta en el documento soporte del proyecto regulatorio y no la establecida en el proyecto de regulación, pues son diferentes. Además, que se elimine de la definición la posibilidad de solicitar a nivel de estación base, lo anterior debido a que esta posibilidad ya se encuentra dentro del mismo régimen de calidad en el anexo 5.2B PARTE 1. PLANES DE MEJORA PARA SERVICIOS MÓVILES que indica:

*“El MinTIC en cualquier caso podrá solicitar al PRST la presentación de planes de mejora para sectores de estación base específicos, cuando dicho Ministerio determine que existe una*

*degradación en la prestación de los servicios de comunicaciones, dichos planes para su ejecución se registrarán por los plazos establecidos en el presente Anexo”.*

Y que sea incluida dentro de la definición que las degradaciones del servicio serán solo las que sean atribuibles a los operadores. La redacción propuesta sería:

*“DEGRADACIÓN EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES: Cualquier afectación a los servicios de telecomunicaciones móviles atribuibles a los PRSTM que se presente en un ámbito geográfico o en una zona determinada, que generen como consecuencia la disminución de los niveles de calidad por debajo de los umbrales de cumplimiento establecidos en la regulación, durante un (1) mes consecutivo.”*

A su vez, en relación con lo propuesto por la CRC en la PARTE 1. PLANES DE MEJORA PARA SERVICIOS MÓVILES ya se encuentra establecido ARTÍCULO 5.1.7.1. OBLIGACIÓN DE DISEÑO, ENTREGA Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MEJORA. Allí se establecen claramente las condiciones que deberán cumplirse con la entrega de los planes de mejora, además es algo que se ha venido cumpliendo con la DVC desde la resolución 5078 de 2027.

Adicionalmente, se solicita que la CRC tenga en cuenta y se modifique el tiempo de no superación de los valores objetivos de 9 a 3 meses, teniendo en cuenta que con la nueva metodología de crowdsourcing las muestras son tomadas directamente de los usuarios y las causas de las degradaciones pueden variar según la ubicación de los usuarios, por ende, un seguimiento de 3 meses podría garantizar nuevas acciones a implementar.

Finalmente se solicita a la CRC incluir como plan de mejora la posibilidad de presentar acciones de inversión para los indicadores de 4G, acciones sobre la nueva red 5G para los operadores que adquieran este espectro. Tener presente que zonas de muy alta densidad de usuarios y con inversión de soluciones massive ya implementadas, se recomienda evolución a redes de mayor eficiencia.

#### **4. Listado de municipios donde resultan aplicables los valores objetivo de los indicadores de calidad de velocidad de carga y velocidad de descarga para la provisión del servicio de datos móviles 4G.**

Incluir el cumplimiento a nivel de municipio según lo propuesto con la inclusión de listado de municipios, la CRC está omitiendo y desconociendo la metodología establecida en la actual resolución 6890 que indica que el reporte y cumplimiento de valores objetivos sobre los municipios y localidades que cuenten con más de 4000 líneas ajustadas y así como en los restos del departamento que alcancen el tamaño muestral definido. Es importante que se siga manteniendo las agrupaciones ya definidas, teniendo en cuenta que estas fueron precisamente establecidas para garantizar la confiabilidad y representatividad de los indicadores. Si se mantiene cumplimiento a nivel de municipios en donde ni siquiera se tenga como mínimos 4000 líneas ajustadas y donde no se alcance el tamaño muestral establecido, se tendrían resultados inexactos y poco confiables.

Además, no se tiene claridad la información que usó la CRC para la clasificación de los listados municipios entre alto, medio y bajo desempeño, si dicha información fue tomada con base en los resultados de las mediciones de Ookla, la misma CRC indica dentro del documento soporte, que los valores pueden distar de la actual metodología de crowdsourcing, por lo tanto, no sería correcto usar dicha información para la clasificación de los municipios. Ahora bien, si la CRC usó la información del periodo entregado por la CRC, sol estaría teniendo en cuenta los dos primeros reportes entregados, los cuales no cuentan con el periodo de tiempo suficiente para la clasificación especialmente porque en dicho periodo la metodología se encontraba en periodo de estabilización.

En conclusión, el cumplimiento de los indicadores de 4G debe estar limitado a los ámbitos geográficos dispuestos, es decir, municipios con más de 4000 líneas ajustadas, localidades con más de 500 mil habitantes, resto de departamento y resto de municipio, si alguno de los municipios donde se tenga alguna obligación adquirida mediante los permisos de uso de espectro se reportarán mediante el ámbito geográfico al que pertenezca.

## 5. Umbral de cumplimiento del indicador Tasa de pérdida de paquetes.

Desde TIGO se solicita se elimine el valor objetivo para perdida de paquetes, por las siguientes razones:

- Tal como lo indica la CRC en su documento soporte *“este indicador tiene un comportamiento que se ve seriamente afectado por factores externos a la propia red de telecomunicaciones”*, por lo tanto, no es claro como la CRC pretende que el operador garantice el cumplimiento de un indicador que no puede controlar. Según indica la CRC no incrementaría dicho valor año tras año y el cumplimiento sería con un valor único nacional, lo cual nos son medidas que garanticen que factores externos impacten el resultado de este indicador, así que mantener el cumplimiento de este estaría obligando a los operadores a cumplimientos imposibles de la regulación .
- Además, según lo indicado en el Documento Soporte Política Regulatoria y Competencia *“Revisión de las herramientas de mejora continua de la calidad de servicios móviles 4G y análisis de las excepciones de publicidad de los proyectos de regulación”* página 83, las aplicaciones en tiempo real presentan tolerancia a la pérdida de paquetes manteniendo su funcionamiento sin que el usuario perciba la degradación en la calidad del servicio.
- Finalmente, y no menos importante, El valor objetivo de perdida de paquetes propuestos se basa en una recomendación de indicador calidad de voz. Sin embargo, no es consistente establecer un umbral en un indicador de calidad de datos con una medida de calidad de voz (MOS- Factor R), para establecer un umbral de calidad de datos. Específicamente por que la metodología de recolección de información de internet móvil se da mediante conexiones de datos.

## 6. Seguimiento a indicadores de voz móvil 4G (VoLTE).

TIGO está de acuerdo con que no se definan umbrales de cumplimiento para los indicadores de voz móvil, toda vez que dichos indicadores se encuentran controlados y no presentan deficiencias en los ámbitos geográficos reportados, ahora bien, en relación con el cambio del reporte pasando del reporte de ámbitos geográficos a reporte a nivel de municipios se recuerda a la CRC que dicha agregación fue incorporada por la CRC mediante la resolución 4734 y según lo indicado en el documento amarillo soporte de julio de 2014, esta zonificación se hizo teniendo en cuenta la capacidad de gestión administrativa y fiscal y de acuerdo con su población e ingresos corrientes de libre destinación de cada uno de los municipios, esto atendiendo a las realidades socioeconómicas de dichos municipios, además si la condición de dichos municipios cambia los operadores tienen la obligación de actualizar el listado de municipios a reportar de manera anual.

Los ámbitos geográficos divididos mediante zonas fueron creados considerando las condiciones especiales que tienen los municipios de zona 2, en donde existe condiciones diferenciales de acceso, de seguridad e incluso el índice de necesidades insatisfechas de dichos municipios, además las condiciones de bajo tráfico que pueden afectar los resultados de los municipios de manera significativas, pues un evento presentado en un solo día podría alterar significativamente el resultado de todo el mes. Modificar dicha zonificación iría en contravía de las condiciones socioeconómicas de los municipios del país.

Ahora bien, la CRC debe tener en cuenta que de igual forma los operadores podrían entregar al MINTIC información soporte de dichos indicadores, tal como se tenía para los indicadores de voz 2G Y 3G, con dicha información el MINTIC podría tener la información a nivel de municipios para los análisis correspondientes.

Además, se solicita tener en cuenta que, el cambio propuesto no es un cambio menor y de mantenerse, los tiempos de implementación deberían ser de por lo menos 6 meses, pues se deben realizar ajustes en los sistemas de información y nuevos desarrollos que permitan el nuevo reporte.

## **7. Promoción de la calidad de los servicios móviles 4G en las zonas priorizadas por la política pública para el despliegue de infraestructura.**

Con la creación de esta obligación la CRC está desconociendo las condiciones y orientaciones metodológicas, de despliegue y de prestación del servicio, de los sitios configurados como obligaciones hacer; cambiando así las condiciones contractuales adoptadas en su momento, donde las prioridades de inversión están enfocadas en lograr buenos porcentajes de cobertura, es decir, la alternativa seleccionada desincentivaría la inversión y el crecimiento en estos municipios, donde la prioridad debería ser el acceso. Además, que desconoce las problemáticas que se presentan normalmente en estas localidades, localidades que no cuentan con energía comercial, ausencia de medios de transmisión, dificultades de acceso y condiciones difíciles de seguridad y orden público.

Por lo anterior es necesario definir valores objetivo diferenciales para todos los indicadores de velocidad, en los municipios en donde se preste el servicio de datos a través de estaciones base



que cuente con conexiones de transporte (backhaul) satelital, teniendo en cuenta los retardos y limitaciones inherentes a esta tecnología.

Además, y tal como se mencionó a la CRC el 19 de enero de 2023 se solicita aclarar que el cumplimiento de los valores objetivos será en los ámbitos geográficos ya establecidos en la metodología de crowdsourcing, es decir Municipios > 4000 líneas ajustadas, Resto de municipio, y Resto del departamento, ya que con la redacción actual del proyecto regulatorio podría traer confusiones y llevar a interpretar que el cumplimiento es a nivel de municipio. La metodología establecida en la actual resolución 6890 indica que el reporte y cumplimiento de valores objetivos sobre los municipios y localidades que cuenten con más de 4000 líneas ajustadas y así como en los restos del departamento que alcancen el tamaño muestral definido. Es importante que se siga manteniendo las agrupaciones ya definidas, teniendo en cuenta que estas fueron precisamente establecidas para garantizar la confiabilidad y representatividad de los indicadores. Si se lleva a un cumplimiento a nivel de municipios en donde ni siquiera se tenga como mínimos 4000 líneas ajustadas y donde no se alcance el tamaño muestral establecido, se tendrían resultados inexactos y poco confiables.

En conclusión, el cumplimiento de los indicadores de 4G debe estar limitado a los ámbitos geográficos dispuestos, es decir, municipios con más de 4000 líneas ajustadas, localidades con más de 500 mil habitantes, resto de departamento y resto de municipio, si alguno de los municipios donde se tenga alguna obligación adquirida mediante los permisos de uso de espectro se reportarán mediante el ámbito geográfico al que pertenezca.

En los anteriores términos ponemos en conocimiento de la CRC nuestros comentarios esperando que los mismos sean analizados y tenidos en cuenta para la expedición del documento definitivo.

Cordial saludo,



**CARLOS ANDRÉS CALLEZ RAMÍREZ**  
Director de Asuntos Regulatorios e Interconexión  
Vicepresidencia de Asuntos Corporativos

