

Evaluación de la propuesta de alternativas regulatorias de la CRC al régimen de calidad

1 Introducción

En el 2021, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) reconoció los avances que se han dado en relación con la calidad de los servicios de telecomunicaciones. Sin embargo, notó que aún hay brechas en la cobertura en algunos lugares de Colombia y especialmente en las zonas rurales y apartadas. Adicionalmente, hay zonas en las que los servicios se encuentran disponibles, pero en las que persisten las diferencias entre la calidad objetiva y la percibida por los usuarios.

Finalmente, la CRC reconoció que los cambios en los patrones de consumo y la adopción de nuevas tecnologías por parte de los consumidores han hecho necesario “revisar y actualizar la estructura de indicadores y metodologías de medición...”. El objetivo sería buscar “...la innovación, simplificación y uso de métodos que arrojen la mayor eficiencia, en la medida que representen menores costos y mayores índices de efectividad...” esta última medida, por ejemplo, en términos de “representatividad geográfica y poblacional”.¹

Así fue como, en febrero del 2022, la CRC puso bajo consideración del sector el documento soporte a la Revisión de las condiciones de calidad en la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones (de ahora en adelante, “documento soporte”).

El presente estudio, Global Economics Group resume y analiza desde el punto de vista económico las principales propuestas presentadas por la CRC en relación con los servicios de telecomunicaciones fijos—es decir, internet y voz fijas y televisión por suscripción.

La priorización y escogencia de las propuestas que fueron evaluadas fue realizada de la mano de los equipos legal y regulatorio de Azteca Comunicaciones Colombia (ACC). El principal criterio de escogencia fue el impacto que las medidas propuestas por la CRC podrían tener en la expansión de los negocios mayoristas y minoristas fijos (internet y televisión, particularmente) de ACC y de Total Play (TP) en los próximos cuatro (4) años, respectivamente.

Los ciclos regulatorios usualmente tienen una duración de cuatro (4) años, lo que implica que las decisiones que tome la CRC este año respecto al régimen de calidad muy probablemente continuarán vigentes hasta el año 2026. Los resultados de la presente discusión tendrán entonces efectos de mediano plazo en términos de, por un

¹ CRC (2022), *Documento soporte a la Revisión de las condiciones de calidad en la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones*, p. 6.

lado, potenciales costos adicionales para los negocios de ACC y TP. Dichos costos tendrían su origen en las inversiones que las empresas tengan que realizar para dar cumplimiento a los indicadores de calidad en los términos que defina la CRC. ACC y TP también tendrían que asumir los costos derivados de multas que resulten del incumplimiento de dichos indicadores. De otro lado, las decisiones respecto al régimen de calidad potencialmente pueden permitirles a las empresas asumir menores costos en relación con el despliegue de infraestructura de ciertos municipios—concretamente, los que estén exentos de cumplir el régimen de calidad.

Las propuestas del documento soporte que discutirá el presente estudio son entonces las siguientes:

- **Modificación de la excepción de cumplimiento de indicadores de voz y datos fijos y móviles**, y de disponibilidad de elementos de red central y de red de acceso para los municipios incluidos en la Resolución CRC 5321 de 2018, discusión que se desarrolla en la sección 9.13 del documento soporte.
- En relación con los servicios de **TV cerrada**:
 - Alternativas regulatorias consideradas por la CRC respecto a la modificación de los indicadores de TV cerrada que se provee sobre redes HFC, las cuales aparecen en la sección 9.15 del documento soporte;
 - Propuestas relacionadas con la eliminación de los indicadores MER (Modulation Error Rate) y SNR (Signal-to-Noise Ratio) de la Tabla 3 del Artículo 5.2.3.2 de la Resolución CRC 5050 de 2016, las cuales se desarrollan en la sección 10.4 del documento soporte; y
 - Ajustes propuestos a las condiciones para reportar incidencias del servicio de TV por suscripción que aparecen en la sección 10.13 del documento soporte).
- Propuestas relacionadas con la eliminación de los indicadores de **calidad de voz fija** (sección 9.15).

Recomendamos a ACC revisar los cambios que propone la CRC respecto a los planes de mejora (sección 10.2 del documento soporte) y relación con las exclusiones de mediciones y excepciones de cumplimiento por eximentes de responsabilidad establecidos en la ley respecto a servicios móviles y fijos (sección 10.1). Los temas de calidad relacionados con planes de mejora tienen un alto contenido técnico en el campo de la ingeniería, mientras que los que tienen que ver con exclusiones de mediciones y excepciones son principalmente legales. Estos dos grupos de propuestas no fueron entonces evaluadas en el presente estudio dado que se encuentran por fuera de la experticia de GEG. Sin embargo, la sección 4.2 presenta un resumen de los principales planteamientos de los planes de mejora.

Este documento se encuentra estructurado de la siguiente manera. La sección 2 explora las propuestas de la CRC relacionados con la modificación del número de

municipios exentos y presenta nuestros comentarios y propuesta regulatoria. La sección 3 desarrolla los planteamientos de la CRC respecto a los servicios de TV cerrada, mientras que la sección 4 discute propuestas relacionadas con voz fija; en cada una de estas secciones incluimos nuestros comentarios y sugerencias.

Finalmente, el Anexo 1 presenta un resumen de la metodología empleada por la CRC para evaluar las alternativas regulatorias que consideró para modificar cada indicador de calidad. El regulador no aplicó esta metodología para estudiar las propuestas relacionadas con el ajuste de los municipios exentos del régimen de calidad—la sección 2 resume entonces la metodología que, a nuestro entender fue usada.

A continuación, desarrollamos entonces lo anterior.

2 Propuesta regulatoria respecto a la reducción del número de municipios exentos del régimen de calidad

Mediante la Resolución CRC 5321 del 2018, la CRC incluyó en el régimen de excepción los municipios en los que, por sus características físicas y geográficas, se dificulta el despliegue de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones en los términos contemplados por el régimen de calidad.

En el documento soporte el regulador presentó la metodología que usó para realizar la revisión del régimen de excepción y los resultados de dicha evaluación. El objetivo principal fue asegurar que se beneficien los municipios en los que los aumentos de cobertura tengan una mayor probabilidad de generar más impacto en cuanto a “conectividad, acceso y modernización” de las redes de telecomunicaciones, en beneficio de los usuarios.²

La CRC propuso entonces seis alternativas respecto a los municipios que deberían hacer parte a futuro del régimen de excepción. La Tabla 1 presenta dichas alternativas.

² CRC (2022), Op. Cit., p. 152.

Tabla 1 Alternativas regulatorias planteadas por la CRC en relación con la modificación al régimen de excepción

Alternativa 1: Statu Quo	Mantener la excepción sobre el listado de municipios de política pública de masificación de servicio (876 municipios listados en artículo 3 de la Resolución CRC 5321 de 2018).
Alternativa 2:	Eliminar la excepción y derogar las condiciones y el listado de los 876 municipios establecidos en el artículo 3 de la Resolución CRC 5321 de 2018.
Alternativa 3:	Reducir el listado de municipios exceptuados, retirando los municipios que contienen las 3.658 localidades con obligación de despliegue de la subasta de espectro IMT de 2019 y se encuentran en el listado de la Resolución CRC 5321 de 2018.
Alternativa 4:	Reducir el listado de municipios exceptuados, retirando los municipios en los cuales se evidenció, a 3T de 2021, aumento de infraestructura de telecomunicaciones o un mayor despliegue de tecnología para la masificación del servicio móvil en cualquiera de las tecnologías ¹²¹ .
Alternativa 5:	Reducir el listado de municipios exceptuados, retirando los municipios en los cuales se evidenció, a 3T de 2021, aumento de infraestructura de telecomunicaciones móviles en cualquiera de las tecnologías o un mayor despliegue de tecnología para la masificación del servicio y que no tienen localidades con obligación de despliegue de la subasta de espectro de 2019 ¹²² .
Alternativa 6:	Reducir el listado de municipios exceptuados, dejando únicamente los municipios donde existe la obligación de prestar Roaming Automático Nacional a tarifa regulada (Resolución CRC 6298 de 2021), más los municipios en donde aún no se ha invertido en despliegue de infraestructura móvil (no tienen ninguna EB) a 3T de 2021.

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 24, p. 151-152.

Con el objetivo de elegir una de estas alternativas, el regulador realizó un análisis costo-beneficio de cada una de ellas. Para medir los beneficios generados, la CRC tuvo en cuenta solamente el aumento en la capacidad de la infraestructura móvil por municipio registrada entre el 4T del 2018 (momento de entrada en vigor la Resolución CRC 5321 del 2018) y el 3T del del 2021.³ En su concepto, este aumento de capacidad permite medir la efectividad de la intervención regulatoria.⁴

En cuanto a la estimación de los costos generados por cada alternativa regulatoria, la CRC basó sus cálculos principalmente en indicadores de servicios móviles. Como proxy usó el costo de oportunidad que generaría una potencial pérdida de calidad ante la no exigencia de cumplimiento de los indicadores de calidad. Para ello, construyó un índice basado en 13 indicadores, de los cuales tan sólo tres (el índice R, y el porcentaje de disponibilidad de elementos de red de acceso con y sin valor objetivo) están relacionados con servicios fijos.⁵

³ Para medir el aumento de capacidad de infraestructura móvil, la CRC caracterizó cada municipio con base la siguiente metodología. Primero, llevó a cabo un conteo del despliegue de infraestructura móvil en cada municipio en función del número sectores discriminado por tecnología entre el 4T del 2018 y el 3T del 2021. Segundo, calculó de la capacidad instalada de transmisión en megabits por segundo por sector (Mbps/sector) por cada 10.000 habitantes en función del número sectores por tecnología para el 4T del 2018 y el 3T del 2021. Tercero, calculó el delta de la capacidad de transmisión por municipio para cada 10.000 habitantes entre el 4T del 2018 y el 3T del 2021. CRC (2022), Op. Cit., p. 153.

⁴ CRC (2022), Op. Cit., p. 152.

⁵ Los otros diez indicadores incluyen seis indicadores relacionados con servicios móviles (tasa de datos media FTP y HTTP, ping nacional e internacional, pérdidas de portadoras satelital y no satelital), y cuatro indicadores de voz móvil (porcentaje de llamadas caídas y porcentaje de llamadas no exitosas -satelital y no satelital-). Ver CRC (2022), Op. Cit., p. 155.

Teniendo en cuenta los beneficios (medidos como incrementos de despliegue de infraestructura móvil) y costos (calculados en función principalmente de las pérdidas de calidad en los servicios móviles), la CRC calculó el Índice Global de Desempeño para cada alternativa regulatoria usando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Global}_k = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \text{Despliegue}_i}{n}}{10 - \frac{\sum_{i=1}^n \text{Calidad}_i}{n}} \quad .^6$$

Cabe la pena aclarar que los anteriores cálculos fueron aplicados al grupo de municipios que corresponden a cada una de las alternativas regulatorias presentadas en la Tabla 1. Para determinar cuáles son esos municipios, según entendemos la CRC identificó aquellos que son particularmente vulnerables de acuerdo con sus características socioeconómicas, geográficas y técnicas (estas últimas se encuentran relacionadas con servicios fijos). El ejercicio arrojó que en este grupo estarían 794 municipios. Dichos municipios fueron luego clasificados en las Alternativas 3, 4, 5 y 6 de acuerdo con las condiciones que aplican para cada una de ellas según la descripción de la Tabla 1. Las columnas 5 y 6 de la Tabla 2 incluyen los resultados de este ejercicio de asignación de municipios.

Adicionalmente, la columna 2 de la Tabla 2 incluye el incremento del índice de despliegue para cada alternativa regulatoria; la columna 3, el cambio del índice de falta de calidad; y la 4, el Índice Global de Desempeño. Los indicadores de aumentos de despliegue móvil y pérdidas de calidad promedio durante el periodo de referencia para el total de municipios en Colombia se incluyen en la fila 1, mientras que en la fila 2 se presentan dichos indicadores para un “grupo de contraste”; el grupo de contraste está compuesto por un conjunto de municipios que fueron semejantes a los municipios exceptuados, pero que excluyeron las ciudades capitales y los municipios de categoría 1 y 2 según la categorización de la Contaduría General de la Nación realizada en 2021.⁷

⁶ CRC (2022), Op. Cit., p. 157.

⁷ La Contaduría General de la Nación clasifica los municipios según su población, ingresos corrientes de libre destinación y situación geográfica. Ver Contaduría General de la Nación, “Categorización de Departamentos, distritos y municipios”. Disponible en <https://www.contaduria.gov.co/categorizacion-de-departamentos-distritos-y-municipios>.

Tabla 2 Estimaciones de la CRC del Índice de Desempeño para todos los municipios de Colombia, para un grupo de municipios de “contraste” y para los municipios que hacen parte de cada alternativa regulatoria

Alternativas	Promedio Despliegue	Promedio Calidad	Promedio índice Global	Municipios que Continúan Exceptuados ¹³⁰	Municipios que se Retirarían de la Excepción
Total Colombia	4.7700	5.0389	0.9615	-	-
Grupo de Contraste¹³¹	5.5323	5.6785	1.2802	-	-
1	4.4450	4.8809	0.8683	876	0
2	0.0000	0.0000	0.0000	0	876
3	4.6584	4.9358	0.9199	310	566
4	2.5314	5.1424	0.5211	149	727
5	4.2659	4.9020	0.8368	384	492
6	3.8782	4.6578	0.7260	435	441

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 29, p. 159.

La CRC optó por la Alternativa 4. Esta alternativa presenta la combinación del menor indicador de despliegue de infraestructura móvil (el índice de despliegue iguala 2.5314) y el más bajo índice de calidad del servicio (1- índice de falta de calidad = 1- 0.5211 = 0.4789). De acuerdo con nuestro entendimiento de la metodología usada, estos cálculos fueron realizados con base en 149 municipios, muestra que se obtuvo de tomar los 794 municipios vulnerables y excluir aquellos en los que "...se evidenció, a 3T de 2021, aumento de infraestructura de telecomunicaciones o un mayor despliegue de tecnología para la masificación del servicio móvil en cualquiera de las tecnologías".

Así es como, en la Alternativa 4, la CRC propone excluir en la práctica 727 de los 863 municipios que originalmente estaban exentos del cumplimiento del régimen de calidad.

A continuación, desarrollamos nuestros comentarios respecto a la metodología de evaluación planteada por la CRC y el resultado de su aplicación, al igual que nuestra propuesta regulatoria.

2.1 La medición del Índice Global de Desempeño no tiene en cuenta los beneficios generados por las redes fijas

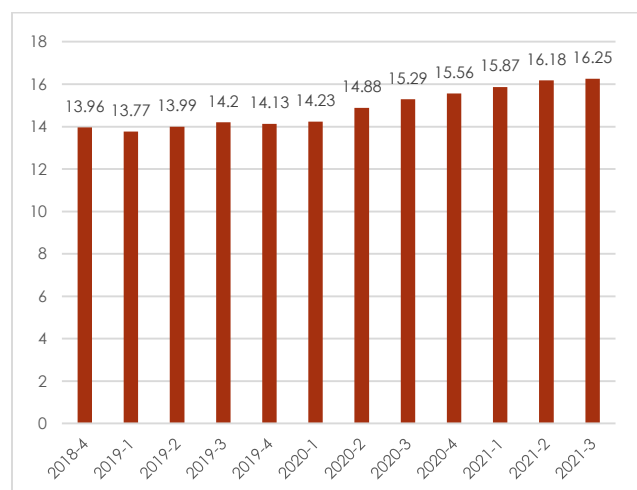
Quisiéramos empezar por notar que el Índice Global de Desempeño no tiene en cuenta los beneficios que puede haber traído la intervención regulatoria en términos de la expansión en la cobertura de la infraestructura fija para el acceso a datos en general y, en particular, en los municipios exentos—la discusión de este segundo punto se presenta en la sección 2.2.

Respecto al primer punto, en términos absolutos los accesos a datos móviles son más de cuatro veces superiores a los fijos y tradicionalmente han crecido más dinámicamente que los accesos fijos. Sin embargo, la adopción del internet fijo se expandió de manera más acelerada durante el periodo de referencia (es decir, entre el 4T del 2018 y el 3T del 2021) que en el periodo inmediatamente anterior (4T del 2015 y 3T del 2018).

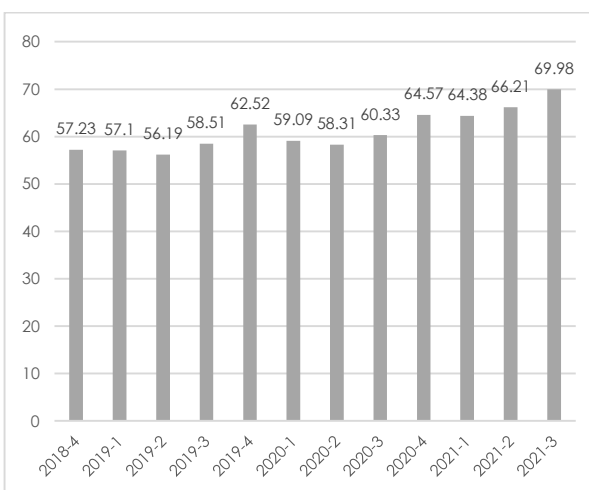
Como lo muestra el Panel A de la Gráfica 1, el índice de accesos fijos por cada 100 habitantes pasó de 13.96 en el 4T del 2018 a 16.25 el 3T del 2021. Esto implica una expansión promedio de 1.4% cada trimestre durante el periodo de referencia. En contraste, entre el 4T del 2015 y el 3T del 2018 el índice de penetración fija había aumentado 1.2%--pasó de 11.99 a 13.73 accesos por cada 100 habitantes, respectivamente. Así fue como la tasa de crecimiento inter-trimestral de este indicador se aceleró, creciendo 12.2% entre el periodo de referencia y el periodo anterior. En contraste, como muestra en Panel B de la Gráfica 1, el crecimiento del número de accesos móviles entre ambos periodos fue estable entre ambos periodos. En particular, esta se ubicó en 1.9% durante el periodo de referencia, tasa que fue muy similar a la presentada en el periodo anterior (1.8%).

Gráfica 1 Evolución trimestral de accesos fijos y accesos móviles por cada 100 habitantes Cuarto trimestre del 2018 a tercer trimestre del 2021

Panel A. Evolución índice de accesos fijos



Panel B. Evolución índice accesos móviles



Fuente: Cálculos propios con base en MinTIC. Base de datos original disponible en <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36342.html>

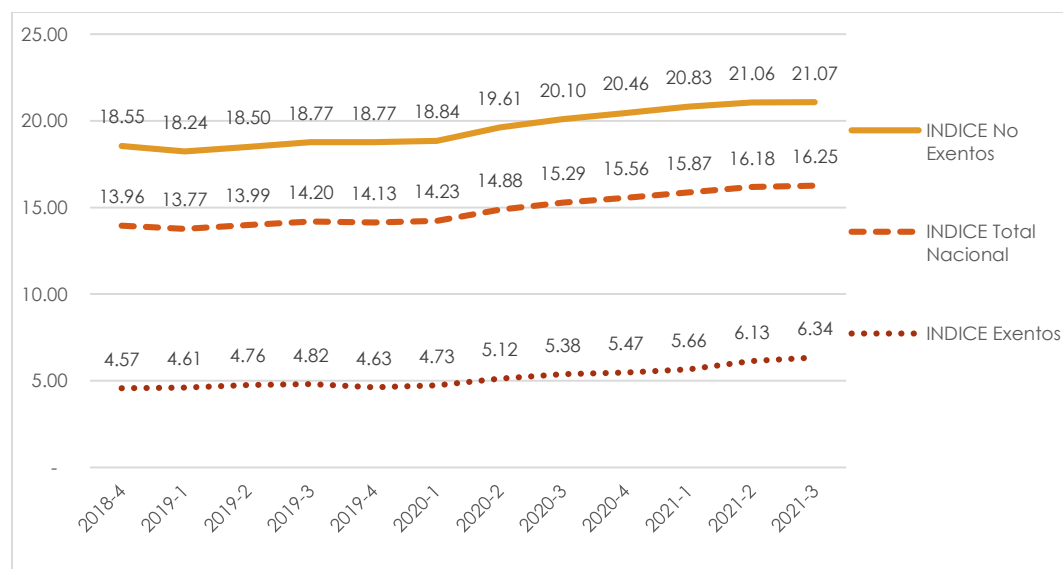
Dado que la Resolución CRC 5321 del 2018 incluyó en el régimen de excepción los municipios en los que se dificulta el despliegue de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones en los términos contemplados por el régimen de calidad, el aceleramiento de la adopción del internet fijo luego de la intervención regulatoria podría estar indicando que la medida tuvo un impacto positivo. Sin embargo, es importante analizar la evolución del indicador de penetración para los municipios excluidos frente a un grupo de control. En la siguiente sección mostramos los resultados del ejercicio.

2.2 Los accesos fijos crecieron más rápidamente en los municipios exentos que en los no exentos, pero aún hay una brecha de cobertura de internet fijo que es fundamental cerrar

Durante el periodo de referencia, la expansión de la adopción de internet fijo (y, por lo tanto, de la cobertura) en los municipios exentos fue mayor que la que se presentó en los no exentos y en el total de los municipios de Colombia—es decir, que el promedio nacional.

Como muestra la línea roja punteada de la Gráfica 2, el índice de accesos fijos por cada 100 habitantes en los municipios que por sus características físicas y geográficas los operadores fijos estuvieron exentos de cumplir con el régimen de calidad, pasaron de 4.57 en el 4T del 2018 a 6.34 en el 3T del 2021. Estos entonces se expandieron en promedio 3% cada trimestre durante el periodo de referencia. Dicha tasa de crecimiento fue 2.6 veces superior a la registrada en los municipios no exentos (línea amarilla sólida de la Gráfica 2), la cual se ubicó en 1.2%; en ellos el índice de accesos fijos por cada 100 habitantes pasó de 18.55 en el 4T del 2018 a 21.07 en el 3T del 2021. Asimismo, como ya mencionamos en la anterior sección, la tasa de crecimiento promedio inter-trimestral de la adopción del internet fijo en el total de los municipios de Colombia (línea naranja rayada en la Gráfica 2) fue de 1.4%, es decir, fue menos de la mitad de la tasa de expansión registrada en los municipios exentos durante el periodo de referencia.

Gráfica 2 Evolución trimestral de accesos fijos por cada 100 habitantes en los municipios exentos, los no exentos y el total nacional
Cuarto trimestre del 2018 a tercer trimestre del 2021



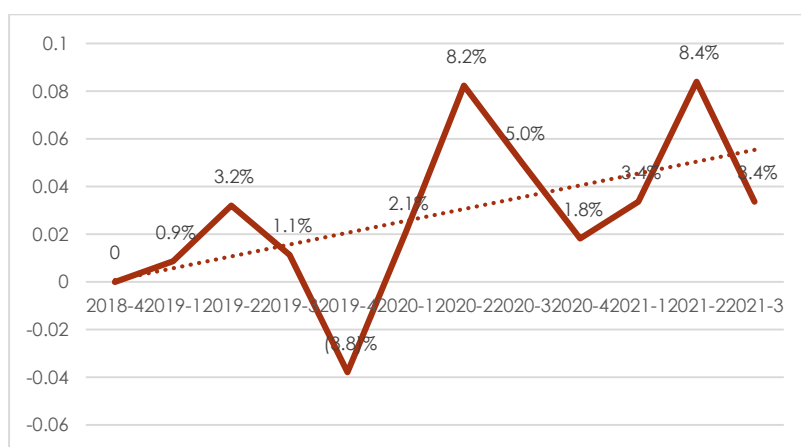
Fuente: Cálculos propios con base en información del MinTIC y del DANE. El Anexo 2 presenta la metodología usada en nuestros cálculos.

Adicionalmente, a partir del 4T del 2019, la tasa de crecimiento del índice de accesos fijos en los municipios exentos (Panel A, Gráfica 3) fue persistentemente superior a la

registrada en los municipios no exentos (Panel B, Gráfica 3) y del promedio nacional (Panel C, Gráfica 3). Excepto en el 4T del 2020 y el 1T del 2021, la primera fue más del doble que la registrada en los municipios no exentos. Esta aparente pérdida de dinamismo fue sin embargo recuperada en el segundo y tercer trimestres del 2021, cuando los accesos en los municipios exentos crecieron 8.4% y 3.4%, respectivamente, comparados con expansiones del 1.1% y de 0.1% en los no exentos y del 2.0% y del 0.5% del total nacional entre el 2T y el 3T del 2021, respectivamente.

Gráfica 3 Evolución de la variación porcentual trimestral del índice de accesos fijos por cada 100 habitantes
Cuarto trimestre del 2018 a tercer trimestre del 2021

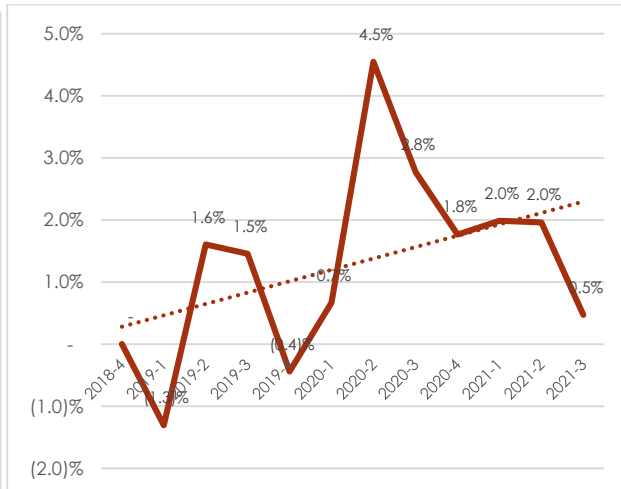
Panel A. Variación % en los municipios exentos



Panel B. Variación % en municipios no exentos



Panel C. Variación % en total municipios



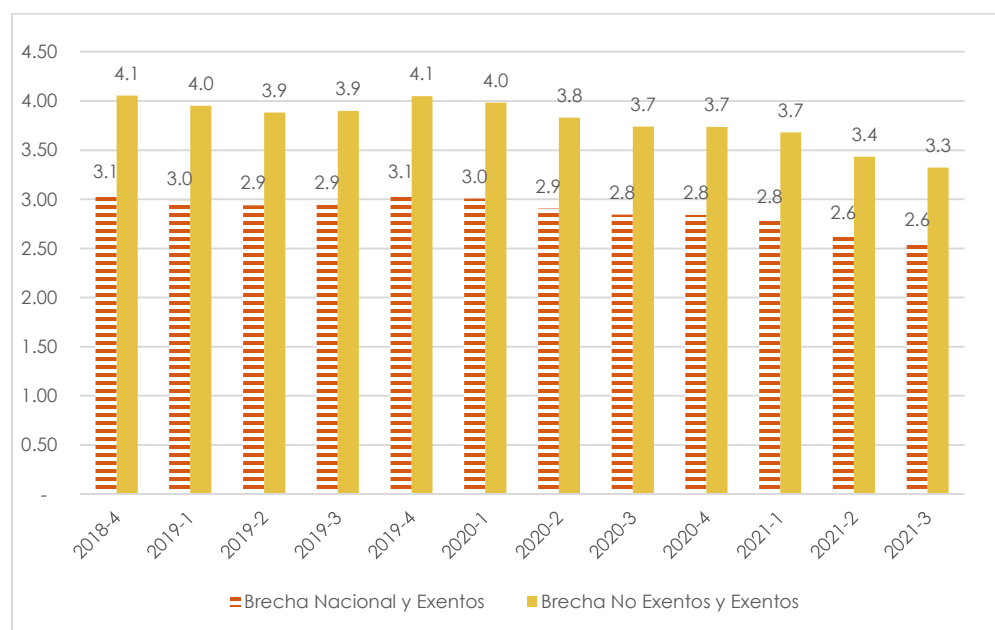
Fuente: Cálculos propios con base en información del MinTIC y del DANE. El Anexo 2 presenta la metodología usada en nuestros cálculos.

Asimismo, la tasa de crecimiento del índice de accesos fijos en los municipios no exentos mantuvo una tendencia creciente a lo largo de la mayor parte del periodo de

referencia. En contraste, si bien la variación en los municipios no exentos y en el total nacional fue consistentemente positiva la mayor parte de los trimestres, esta presentó una tendencia decreciente después del pico de crecimiento que presentó en el 2T del 2020 el número de accesos fijos por cada 100 habitantes. Este estuvo conectado con la entrada en vigor de las medidas de aislamiento y las restricciones de movilidad impuestas por el gobierno nacional y los gobiernos municipales—ver siguiente sección para discusión al respecto.

Como consecuencia del dinamismo en el crecimiento del número de accesos de internet fijo en los municipios exentos, si bien persiste una brecha de adopción con respecto a los demás municipios, ésta se cerró luego de la intervención regulatoria.⁸ Así, como lo muestra la Gráfica 4, mientras en el 4T del 2018 el número de accesos fijos por cada 100 habitantes en los municipios no exentos (total del país) era alrededor de cuatro veces (aproximadamente tres veces) superior que el registrado en los municipios exentos, en el 3T del 2021 la diferencia era de 3.3 veces (2.6 veces).

Gráfica 4 Evolución trimestral de la brecha de accesos fijos por cada 100 habitantes entre los municipios exentos y los no exentos, y entre los municipios exentos y el total nacional Cuarto trimestre del 2018 a tercer trimestre del 2021



Fuente: Cálculos propios con base en información del MinTIC y del DANE. El Anexo 2 presenta la metodología usada en nuestros cálculos.

El anterior análisis indica entonces que la intervención regulatoria podría haber tenido un efecto positivo (promedio) en el proceso de expansión de servicios de internet fijo en los municipios exentos, es decir, en 876 municipios del país.

⁸ No nos fue posible analizar la evolución de los indicadores mencionados en esta sección para el periodo comprendido entre el 4T del 2015 y el 3T del 2018 como consecuencia de la falta de disponibilidad de información detallada a nivel de municipio.

Sin embargo, es indudable que por lo menos dos factores adicionales coadyuvaron a esta expansión. En primer lugar, el Estado adoptó un conjunto de programas para promover la adopción del servicio de internet fijo. Además del “Proyecto Nacional de Fibra Óptica”⁹ (cuya ejecución finalizó antes de la entrada en vigor de la Resolución CRC 5321 del 2018), a través de alianzas público privadas, el proyecto “Conexiones Digitales” incentivó la expansión de infraestructura para conectar a hogares de estratos 1 y 2, viviendas de interés prioritario e instituciones públicas a internet de banda ancha en 648 municipios del país.¹⁰ Asimismo, las tarifas canceladas por usuarios de menos recursos han venido siendo subsidiadas a través del programa “Hogares Conectados”, el cual se espera que beneficie a 350,000 familias de estratos 1 y 2 en 379 municipios al finalizar el 2022.¹¹

En segundo lugar, a la expansión del internet fijo en los municipios exentos también han contribuido las inversiones realizadas por los operadores en el despliegue de infraestructura. Las inversiones privadas han tenido lugar o bien a través de alianzas con el gobierno como las mencionadas en el párrafo anterior, o mediante inversiones que han sido rentables por sí mismas—es decir, sin necesidad de ayudas del Estado.

Reducir de manera sustancial el número de municipios que se encuentran exentos de cumplir el régimen de calidad como lo está proponiendo la CRC al adoptar la Alternativa 4, disminuiría los incentivos que tienen los operadores para desplegar infraestructura en dichos municipios. En los lugares en los que se debe cumplir con el régimen de calidad, así un operador participe en alguno de los programas del Estado, debe asumir los costos que genera el incumplimiento de los indicadores de calidad que apliquen, so pena de multas y de costos legales asociados. En ausencia del régimen de excepción, el despliegue y mantenimiento de infraestructura fija podría volverse económicamente inviable en algunos municipios—p.e. aquellos con menores concentraciones poblacionales y de difícil acceso.

Lo anterior preocupa dado que en los municipios exentos se mantiene una brecha de cobertura de internet fijo (Gráfica 4). Además, las preferencias y necesidades de los colombianos han aumentado en los últimos años, punto que se discute en la siguiente sección.

⁹ El Proyecto Nacional de Fibra Óptica fue el resultado de una alianza público-privada que tuvo como objetivo instalar y poner en servicio una red de transporte óptico que conecta actualmente 753 municipios. Los entregables del proyecto fueron el despliegue de la infraestructura de fibra óptica nacional y la prestación del servicio de conectividad en banda ancha en 2,000 instituciones públicas.

¹⁰ En total se instalaron más de 187 mil accesos en 648 municipios de 26 departamentos del país. Ver <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Preguntas-frecuentes/14552:Proyecto-Conexiones-Digitales>

¹¹ Mediante el programa “Hogares Conectados” se espera que en el 2022 alrededor de 350,000 familias de estratos 1 y 2 en 379 municipios puedan acceder al servicio de internet a precios subsidiados. A finales del 2021, se habían invertido \$2.3 billones de dineros públicos en el programa. Ver <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/197883:En-Colombia-mas-de-346-000-familias-de-estratos-1-y-2-tienen-Internet-fijo-subsidiado-con-programa-del-Mintic>

2.3 La pandemia incrementó las necesidades de conectividad

Uno de los principales objetivos de la Resolución CRC 5321 del 2018 fue impulsar la “inversión en nuevas tecnologías” para así aumentar la penetración de servicios de calidad en los municipios objeto de la intervención.¹² Con esto, el regulador esperaba que más colombianos pudieran aprovechar “las ventajas y oportunidades que trae la economía digital”.¹³ Lo anterior llevó entonces a la CRC a “...Establecer condiciones diferenciales que conlleven a incentivar la masificación de servicios de comunicaciones en municipios apartados ...”, concretamente a través de las exenciones al cumplimiento del régimen de calidad.¹⁴

Como se ha discutido en las secciones anteriores, preocupa entonces que en el documento soporte el regulador no pareciera tener en cuenta a profundidad el rol de las redes fijas en el proceso de expansión de servicios de comunicaciones en general y del internet de banda ancha en particular. La inquietud es aún mayor si se tienen en cuenta los cambios en las preferencias, necesidades y decisiones de consumo de los colombianos después de la pandemia.

El internet fijo puede proveer una velocidad de descarga superior a los 50 Mbps y una de carga de cerca de 30 Mbps, mientras que los servicios móviles no superan los 23 Mbps y los 13 Mbps, respectivamente.¹⁵ La latencia promedio de carga del internet fijo es de 31 milisegundos (ms) y la del internet móvil fue de 46ms.¹⁶ Gracias a las características técnicas del internet fijo, el internet fijo (especialmente el de banda ancha) les permite a las personas trabajar remotamente, y usar aplicaciones de salud y educación, al igual que acceder a contenidos entretenidos—además de comunicarse con familiares, amigos y colegas, y otras actividades.

Las medidas de aislamiento resultantes de la pandemia del Covid-19 incrementaron las necesidades de conectividad de los usuarios en cuanto a acceso, velocidad de descarga/carga, latencia, con respecto a las que existían antes del 1T del 2020.

Concretamente, un estudio sobre teletrabajo realizado por el MinTIC en las cuatro principales ciudades país y en 12 ciudades intermedias encontró que, si bien el porcentaje de empresas encuestadas que estaban en proceso de adopción del teletrabajo se mantuvo relativamente estable entre el 2018 (55%) y el 2020 (56%), el número de teletrabajadores casi que se dobló entre estos dos años alcanzando más de 200 mil en 2020. Antes de la pandemia, en el 91% de las empresas no se había implementado el teletrabajo principalmente porque no lo habían considerado (70%

¹² Resolución CRC 5321 del 2018, p. 3, Disponible en <https://www.crc.com.gov.co/sites/default/files/normatividad/00005321.pdf>

¹³ Ibidem.

¹⁴ CRC (2022), Op. Cit., p. 152.

¹⁵ Informe sobre la calidad de los servicios de Internet fijo y móvil en Colombia de la CRC. Disponible en <https://crc.com.gov.co/es/noticias/comunicado-prensa/crc-publica-informe-sobre-calidad-servicios-internet-fijo-y-movil-en>

¹⁶ Data Flash 2021-015 - Mediciones de calidad desde la experiencia del usuario. Disponible en <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-015-mediciones-de-calidad-desde-la-experiencia-del-usuario>

del total); sin embargo, el 40% de los encuestados afirmó estar muy dispuesto o dispuesto a migrar el trabajo en casa al teletrabajo después de la pandemia.¹⁷

Dado que el estudio del MinTIC tiene lugar cada dos años, no hay información sobre si y cómo continuaron cambiado las actitudes y comportamientos respecto al teletrabajo después del 2020—el próximo estudio se esperaría fuera realizado a finales del 2022 y que los resultados sean publicados en el 2023. Sin embargo, la Encuesta Pulso Social (EPS) realizada por el DANE en septiembre del 2021 (finales del 3T del 2021), reveló que alrededor del 11% de las personas encuestadas en 23 ciudades (las cuatro principales y 19 ciudades intermedias), se encontraban teletrabajando. Si bien más de la mitad dijeron que no quisieran trabajar remotamente después de la pandemia, cerca del 24% dijo que le gustaría hacerlo cuatro días o más a la semana. Las mujeres comparten especialmente esta opinión: el 25.1% dijo que preferiría trabajar desde casa cuatro días o más, siendo que la mayoría quisieran hacerlo todos los días de la semana. En contraste, el 19.9% de los hombres quisieran trabajar cuatro días o más a la semana desde casa. Adicionalmente, un mayor porcentaje de los hogares clasificados como pobres (25.3%) que categorizados como no pobres (22%) fue de esta opinión.¹⁸

Un sector en el que la pandemia tuvo un efecto particularmente positivo es el de telemedicina. En un periodo de diez meses, esto es, entre marzo del 2020 y enero del 2021, el número de teleconsultas se multiplicó por casi 10 al pasar de alrededor de 1,200,000 a más de 10,500,000, respectivamente.¹⁹ Entre diciembre del 2020 y diciembre del 2021, el número de prestadores que ofrecían el servicio aumentó 25% y los servicios habilitados crecieron 12%.²⁰ De hecho, si bien la pandemia impulsó el uso de la telemedicina, actualmente los servicios que son habilitados con mayor frecuencia no necesariamente están relacionados con la enfermedad del Covid-19 y son los de medicina interna, psicología, nutrición y dietética, dermatología y diagnóstico cardiovascular.²¹

Finalmente, en lo que respecta a la educación, la EPS del DANE estableció que del total de los hogares que reportaron que sus niños, niñas y adolescentes se encontraban estudiando (89.9%) tan sólo en el 26.9% dijo que lo estuvieran haciendo presencialmente. Así, en el 36.2% de los hogares los niños, niñas y adolescentes continuaban estudiando de manera virtual a finales del 2021, y el 36.9% en un modelo de alternancia virtual y presencial.²²

A partir de inicios del 2020, ha aumentado así la necesidad de contar con accesos a internet que ofrezcan mayor velocidad y estabilidad de conectividad. El

¹⁷ MinTIC (2021), *Teletrabajo. Quinto estudio de percepción y penetración en empresas colombianas*. Disponible en https://mintic.gov.co/portal/715/articles-179742_recurso_1.pdf. Información recolectada entre el 23 de octubre y el 16 de diciembre del 2020.

¹⁸ DANE (2021), *Encuesta Pulso Social. Resultados de la decimoquinta ronda. Periodo de referencia Septiembre del 2021*. Publicado en octubre del 2021. Disponible en <https://img.lalr.co/cms/2021/10/25154101/presentacion-pulso-social-septiembre-2021.pdf>

¹⁹ <https://www.infobae.com/america/colombia/2021/12/11/entre-2020-y-2021-se-realizaron-mas-de-100-millones-de-citas-medicas-virtuales-en-colombia/>

²⁰ <https://consultorsalud.com/6-millones-de-consultas-mes-telemedicina/>

²¹ <https://www.eltiempo.com/salud/telemedicina-en-colombia-asi-avanza-en-el-pais-659080>

²² DANE (2021), Op. Cit. El DANE no presentó datos desagregados por nivel de pobreza para educación.

aprovechamiento de las oportunidades de la virtualidad (así haya casos en la que éstas son inferiores a las ofrecidas por la presencialidad) contribuye reducción menos pronunciada de las brechas socioeconómicas que están teniendo que enfrentar los colombianos que habitan en las zonas más vulnerables socioeconómicamente hablando. Como mencionamos al principio de esta sección, reducir la brecha de oportunidades fue precisamente una de las principales motivaciones de la Resolución CRC 5321 del 2018. Es fundamental entonces continuar proveyendo los incentivos necesarios para que los operadores continúen invirtiendo en la expansión de cobertura de internet fijo en los municipios particularmente vulnerables.

2.4 En línea con otras propuestas de la CRC, el régimen de excepción debe tener en cuenta las diferencias entre los servicios fijos y móviles

Incluir a los servicios fijos y móviles dentro del mismo régimen de exención sin diferenciación, no tiene en cuenta las particularidades de cada servicio. Los servicios de datos fijos y móviles son mercados relevantes separados, como la CRC lo ha establecido en sus revisiones de mercado a lo largo de los años y que realizará de nuevo este año.²³

En el 2017 la CRC encontró que, luego de analizar las dinámicas de competencia entre el internet fijo y móvil, hay una relación de complementariedad entre ambos servicios. Estos no son comparables por las características mismas de los servicios: además de lo mencionado en la sección anterior respecto a velocidades y latencias, como resultado de las diferencias tecnológicas, el internet móvil se puede acceder en movimiento mientras que el fijo no.

La CRC tuvo en cuenta las diferencias técnicas para establecer indicadores de calidad diferenciales para el servicio de acceso satelital a datos. Como discute en detalle el Anexo 3, el servicio de internet satelital debe cubrir una mayor distancia dada la altura en la que está ubicado el satélite con respecto al usuario. Las características del servicio no facilitan el diagnóstico de sus afectaciones, lo que hizo necesario “adaptar el régimen de calidad de manera suficiente a las condiciones del servicio” de acceso a datos satelitales—y, por lo tanto, establecer indicadores diferenciales para este modo de acceso.²⁴

Además de las diferencias técnicas, el comportamiento de los usuarios es distinto respecto a las formas de uso y, potencialmente, a variaciones de precios relativos y demás factores que la CRC se encuentra investigando a profundidad como parte de la revisión de los mercados minoristas fijos.

Dado que el regulador tuvo en cuenta en otros apartados sobre indicadores de calidad las evidentes diferencias entre servicios, consideramos que también debe

²³ CRC (2017), *Revisión del mercado de datos fijos*, p. 16-17, Disponible en https://www.crcm.gov.co/system/files/Biblioteca%20Virtual/Revisi%C3%B3n%20del%20mercado%20de%20datos%20fijos/247-170517_mercados_datos_fijos_.pdf

²⁴ CRC (2022), *Op. Cit.*, p. 128.

tener en consideración las diferencias fundamentales entre los servicios fijos y móviles para establecer un régimen de exención diferente.

2.5 Nuestra propuesta respecto a los cambios en los municipios exentos del régimen de calidad

Con base en los argumentos y la evidencia presentados en las secciones 2.1 a 2.4, solicitamos respetuosamente a la CRC:

1. No aplicar la misma modificación en el régimen de excepción a los servicios móviles y fijos; y
2. Mantener el *status quo* del régimen de excepción respecto a los servicios fijos.

Mantener los incentivos para el continuar la expansión del despliegue de infraestructura de internet fijo en los 876 municipios que se han encontrado hasta ahora exentos del cumplimiento del régimen de calidad resulta fundamental para que más colombianos que viven allí accedan a un servicio de internet que les de la posibilidad de continuar accediendo a servicios de telesalud, educación virtual o de alternancia, y teletrabajo—si así lo desean y lo necesitan.

3 Propuestas regulatorias respecto al servicio de televisión cerrada

3.1 Eliminación de indicadores de calidad para redes HFC

Hasta ahora, los operadores de televisión cerrada o por suscripción con más de 12.500 usuarios están obligados a reportar el Bit Error Rate (BER). El BER refleja la cantidad de bits erróneos que se reciben en una transmisión de datos frente al total de bits transmitidos. A finales del 2020, los valores promedio reportados del BER se encontraban por debajo del valor objetivo establecido por la CRC de 10^{-7} después del primer decodificador FEC (Forward Error Correction, por sus siglas en inglés) en la recepción. De acuerdo con el regulador, este valor objetivo permite la prestación del servicio con un buen nivel de calidad. Asimismo, los valores máximos del indicador por cada canal reportado por operador se encuentran por debajo de 10^{-7} y alcanzan valores mínimos de 10^{-9} bits erróneos.²⁵

Teniendo en cuenta lo anterior, la CRC propuso y evaluó usando su metodología de criterios y subcriterios (ver Anexo 4), las cuatro alternativas regulatorias presentadas en la Tabla 3. Dicha metodología arrojó que la mejor alternativa es la Alternativa 4—es decir, eliminar el valor objetivo del BER y su reporte. La CRC resaltó que, dado que los BER reportados se encuentran por debajo del nivel mínimo establecido en la regulación, disminuir este valor para acondicionarlo a los valores actuales reportados no representaría una mejora significativa en la calidad del servicio prestada al usuario.

²⁵ CRC (2022), Op. Cit., p. 163-164.

Tabla 3 Alternativas regulatorias planteadas por la CRC en relación con la modificación de los indicadores de calidad del servicio de televisión cerrada o por suscripción

Alternativa 1: Statu Quo	Mantener la metodología de medición y los valores objetivo para TV por suscripción con tecnologías HFC Digital y satelital.
Alternativa 2:	Eliminar la medición del indicador de calidad Bit Error Rate (BER) para televisión por suscripción con tecnologías HFC Digital y Satelital.
Alternativa 3:	Modificar los valores objetivo o la metodología del Artículo 5.2.3.2. de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 4:	Eliminar el valor objetivo manteniendo el cálculo y reporte del indicador para TV por suscripción con tecnologías HFC Digital y satelital.

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 32, p. 164.

Además del BER, la CRC hasta ahora ha empleado el Modulation Error Rate (MER) y el Signal-to-Noise Ratio (SNR) para medir de calidad de la televisión cerrada a través de HFC digital. El documento soporte propone eliminar estos dos indicadores principalmente por las siguientes razones. Por un lado, el indicador BER es el que mejor refleja la calidad de la señal recibida por los usuarios y este se va a eliminar (ver sección anterior). De otro, el MER y el SNR siguen un patrón similar al del indicador BER, de tal manera que todos los operadores parecen ofrecer TV por suscripción con altos estándares de calidad. Además, actualmente todos los proveedores manejan tecnologías muy distintas a las que se consideraron para construir estos indicadores en su momento.²⁶

Si bien ni ACC ni TP superan actualmente el umbral de 12.500 usuarios para reportar los mencionados indicadores de calidad (es decir, el BER, el MER y el SNR), apoyamos la decisión de la CRC respecto a la eliminación de estos tres indicadores.

Más allá de la definición y el peso relativo que el regulador le da a cada criterio y subcriterio para determinar cuál es la mejor alternativa de las planteadas, estamos de acuerdo con la argumentación general realizada por la CRC y resumida anteriormente. Más importante aún, consideramos que es fundamental eliminar cargas regulatorias innecesarias u obsoletas, lo que consideramos que redundará en una mayor eficiencia estática en la prestación de servicios de telecomunicaciones. Esto se encuentra en línea con el objetivo de simplificación de la normativa de la CRC.

3.2 Ajustes a las condiciones para reportar incidencias del servicio de TV por suscripción

La CRC discute una serie de aclaraciones que deberían estar en la regulación para los operadores de televisión cerrada, entre las que se encuentra el reporte de datos a nivel nacional de forma semestral. Considera el regulador pertinente realizar dichas aclaraciones debido a los resultados de una encuesta en la que se evidenció confusión al respecto.

En nuestra opinión la CRC no pareciera proponer cambios sustanciales en la regulación. La Sección 10.13 del documento soporte resulta entonces en un tema

²⁶ CRC (2022), Op. Cit., p. 191-192.

meramente de esclarecimiento. Recomendamos de todas formas a ACC revisar la mencionada sección.

4 Otras medidas que pueden ser de interés para Azteca

4.1 Modificaciones al régimen de calidad respecto a voz fija

El índice R es una medida de percepción de calidad de una llamada de voz por parte de los usuarios. Actualmente, el valor que se considera satisfactorio para el indicador es de 80 o superior.²⁷ La CRC afirma que este umbral está desactualizado dado que el valor registrado por los operadores del servicio se ha encontrado en promedio en 90.

Las alternativas regulatorias evaluadas a través de los criterios y subcriterios incluidos en el Anexo 5, se presentan en la siguiente tabla. Dicho análisis indicó que la mejor alternativa es la eliminación de la medición, cálculo y reporte del indicador R, es decir, la Alternativa 4.

Tabla 4 Alternativas regulatorias planteadas por la CRC en relación con la modificación de los indicadores de calidad respecto al servicio de voz fija

Alternativa 1: Statu Quo	Mantener el valor objetivo determinado en el literal C de la Parte 1 del ANEXO 5.1-B del TÍTULO DE ANEXOS para el indicador establecido en el Artículo 5.1.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2:	Eliminar la medición y cálculo del indicador establecido en el Artículo 5.1.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, así como la Parte 1 del ANEXO 5.1-B del TÍTULO DE ANEXOS de la misma norma
Alternativa 3:	Modificar el valor objetivo determinado en el literal C de la Parte 1 del ANEXO 5.1-B del TÍTULO DE ANEXOS para el cumplimiento del indicador de calidad de voz extremo a extremo en redes de conmutación de paquetes establecido en el Artículo 5.1.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 4:	Eliminar el valor objetivo determinado en el literal C de la Parte 1 del ANEXO 5.1-B del TÍTULO DE ANEXOS para el cumplimiento del indicador de calidad de voz extremo a extremo en redes de conmutación de paquetes establecido en el Artículo 5.1.4.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 12, p. 63

Consideramos que la CRC acierta en su decisión. La mayoría de los operadores no tienen problema en cumplir con el estándar establecido para el indicador R. Además, aumentar el umbral del indicador por encima de 80 presentaría dificultades en cuanto a la optimización en el ancho de banda.

Sumado a esto, como ya mencionamos antes, consideramos que es fundamental eliminar cargas regulatorias innecesarias u obsoletas, lo que redundará en una mayor eficiencia en la prestación de servicios de telecomunicaciones. Esto se encuentra en línea con el objetivo de simplificación de la normativa de la CRC.

4.2 Ajustes a planes de mejora

En la sección la 10.2 CRC realiza una investigación y posteriormente una evaluación de la normativa vigente respecto a los planes de mejora. Actualmente hay tres casos en los que se origina la obligación de ajustar un plan de mejora. El primero es cuando

²⁷ Data Flash 2021-006 - Calidad de servicios de telecomunicaciones, Disponible en <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-006-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>.

hay afectaciones en los servicios de voz móvil, datos móviles y datos fijos. El segundo, cuando se supera el valor objetivo del indicador de disponibilidad del servicio de televisión radiodifundida. Y el tercero, cuando se supera el valor objetivo de falta de calidad de los servicios de telefonía y datos móviles y fijos y de los indicadores de falta de disponibilidad de elementos de red de acceso.

La CRC identificó dos problemas centrales para el diseño, entrega y ejecución de los planes de mejora. De un lado, existen diferencias en las condiciones para la creación de dichos planes dependiendo de la causa que hace necesario el ajuste (ver las tres causas mencionadas anteriormente). De otro lado, en su concepto no existen mecanismos regulatorios que ayuden a evitar la reincidencia en las afectaciones de los servicios de voz móvil, datos móviles y fijos. Con estos dos temas en mente, la CRC plantea las alternativas regulatorias presentadas en la Tabla 5.

Tabla 5 Alternativas regulatorias planteadas por la CRC en relación con los planes de mejora

Alternativa 1: Statu Quo	Mantener las condiciones de notificación de la afectación de los servicios de voz y datos móviles y fijos, así como las de presentación del reporte ampliado y de planes de mejora, establecidas en el artículo 5.1.6.3, 5.1.7.1 y 5.2.3.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 2:	Unificar las condiciones de diseño, entrega y ejecución de los planes de mejora que los PRST deben presentar por afectación a los servicios de voz móvil, datos móviles o fijos y por superación de los valores objetivo del indicador de disponibilidad del servicio de televisión radiodifundida a los términos establecidos en el artículo 5.1.7.1, que deben cumplir en caso de superar los valores objetivo allí indicados.
Alternativa 3:	Mantener igual el tiempo de notificación de la ocurrencia de la afectación a MinTIC, eliminar la obligación de presentación del reporte ampliado y unificar las condiciones de diseño, entrega y ejecución del plan de mejora por afectación a los servicios de voz móvil, datos móviles o fijos y por superación de los valores objetivo del indicador de disponibilidad del servicio de televisión radiodifundida a los términos establecidos en el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 4:	Ampliar el tiempo de notificación de la ocurrencia de la afectación a MinTIC, eliminar la obligación de presentación del reporte ampliado y unificar las condiciones de diseño, entrega y ejecución del plan de mejora por afectación a los servicios de voz móvil, datos móviles o fijos y por superación de los valores objetivo del indicador de disponibilidad del servicio de televisión radiodifundida a los términos establecidos en el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016.
Alternativa 5:	Unificar las condiciones de diseño, entrega y ejecución del plan de mejora por afectación a los servicios de voz móvil, datos móviles o fijos y por superación de los valores objetivo del indicador de disponibilidad del servicio de televisión radiodifundida a los términos establecidos en
	el artículo 5.1.7.1 de la Resolución CRC 5050 de 2016, y simplificar las condiciones de presentación de los planes.
Alternativa 6:	Eliminar la obligación de diseñar, entregar y ejecutar los planes de mejora de que tratan los artículos 5.1.7.1, 5.1.6.3 y 5.2.3.3 de la Resolución CRC 5050 de 2016.

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 40, p. 182-183.

Después de considerar todas las alternativas según el enfoque de simplificación de la normativa, la CRC decidió en una primera instancia unificar la forma en que se diseñan, entregan y ejecutan los planes de mejora entre las diferentes causales de los

ajustes de estos. Sin embargo, después concluyó que no era necesaria una unificación como tal debido a las condiciones particulares de cada escenario que causa un ajuste en los planes de mejora. Por ende, el regulador decidió finalmente sólo modificar la redacción del artículo en cuestión para dejar claridad en los aspectos para los que el regulador tiene facultad para evaluar. Esto último incluye que la CRC podrá solicitar planes de mejora cuando lo considere necesario. También realiza otras modificaciones en las condiciones, parámetros y mecanismos a través de los cuales el operador deberá cumplir con su obligación de presentar los ajustes a los planes de mejora.

Como mencionamos en la introducción de este estudio, los temas tratados en las propuestas de la CRC son técnicos desde el punto de vista de la ingeniería, lo que se encuentra por fuera de nuestra área de experticia. Recomendamos a ACC revisar las propuestas del regulador con los equipos que considere pertinentes.

Anexos

Anexo 1 Metodología empleada para la evaluación de las alternativas regulatorias

La metodología de análisis usada por el regulador para evaluar las diferentes alternativas regulatorias fue la siguiente:

1. Resumió los indicadores que, según decisiones pasadas, la CRC usa para medir la calidad de los diferentes servicios de telecomunicaciones.
2. Identificó problemas respecto a los indicadores de calidad que se usan actualmente.
3. Propuso alternativas para modificar la forma para medir la calidad. P.e. subir/bajar un indicador, eliminarlo y reemplazarlo por uno alternativo.
4. Con base en la lista de criterios y subcriterios presentados la Tabla 1A, la CRC procedió a evaluar cada una de las alternativas planteadas en (3). Cabe notar que la lista de criterios (y subcriterios) usados para evaluar cada alternativa regulatoria varía para cada indicador de calidad, al igual que el peso relativo de cada uno de estos criterios y subcriterios
5. Escogió una alternativa con base en la comparación de los puntajes resultantes de la evaluación por criterios c/opción, lo cual complementó con un análisis cualitativo.

Tabla 1A Descripción de los criterios y subcriterios empleados por la CRC para la evaluación de alternativas regulatorias

Nº	Criterios	Subcriterio	Definición
1	Beneficio del operador	Complejidad de adopción	Grado de dificultad para la adopción e implementación de la alternativa para los PRST.
2	Beneficio del operador	Sustentabilidad	Grado de estabilidad y constancia de la alternativa en el tiempo con el fin de contribuir a la seguridad jurídica de la regulación.
3	Beneficio del usuario	Experiencia de usuario	Grado en que la alternativa refleje la calidad de la experiencia de los servicios de telecomunicaciones recibidos por el usuario mediante la medición o mediante el indicador propuesto.
4	Beneficio del usuario	Mejora continua	Grado en que la alternativa genera efectos sobre el bienestar del usuario mediante su contribución a la disminución de las afectaciones del servicio por fallas y reincidencia, con el fin de mantener una continuidad del servicio en los usuarios.
5	Competencia	Competencia basada en infraestructura	Incentivo al despliegue y uso de elementos propios de red para prestar servicios a sus usuarios.
6	Costo	Costo de cumplimiento	Costos en que incurre el operador para cumplir con la medida regulatoria según la alternativa.
7	Costo	Costo Incremental	Costos adicionales en que incurre el operador con el fin de obtener un mayor de número de muestras con el propósito de garantizar la robustez de las mediciones en términos de confiabilidad y margen de error.
8	Costo	Costo Regulatorio	Costo en que incurre la administración (CRC o MinTIC) para implementar la alternativa.
9	Estadístico	Cantidad de muestras	Número de mediciones que la alternativa propone que sean tomadas tanto para el cálculo de un indicador como en un periodo determinado de medición.
10	Estadístico	Cobertura geográfica	Grado en que la alternativa permite obtener información de un mayor porcentaje del territorio nacional.

Nº	Criterios	Subcriterio	Definición
11	Estadístico	Comparabilidad de las metodologías	Capacidad que brinda la alternativa para que las metodologías de medición sean comparables.
12	Estadístico	Desagregación geográfica	Grado en que la alternativa permite obtener información de forma detallada sobre un nivel determinado de ámbitos geográficos.
13	Estadístico	Precisión de los resultados	Grado en que el valor objetivo propuesto se mantiene dentro de un nivel de confianza y margen de error estadísticamente significativo.
14	Funcional	Alcanzable	Grado en que la alternativa propone objetivos realistas y consistentes con los tiempos y recursos disponibles para dar cumplimiento a la medida regulatoria.
15	Funcional	Medible	Grado en que las alternativas proponen indicadores que cuente con procesos que permita hacer el levantamiento de los datos necesarios para su cálculo.
16	Funcional	Oportunidad	Grado en que la alternativa facilita el acceso o la entrega de información para análisis en mejores condiciones en términos de tiempo.
17	Funcional	Relevancia de la información	Grado en que la alternativa facilita la toma de decisiones que contribuyen a la mejora continua del servicio mediante la generación de información.
18	Logístico	Auditoría de las mediciones	Grado en que la alternativa disminuye la carga operativa de auditar la completitud y consistencia de los resultados de las mediciones.
19	Logístico	Dependencia de terceros	Grado en el cual la alternativa requiere de la participación conjunta entre los sujetos responsables de la medición para el desarrollo de actividades necesarias para su cumplimiento.
20	Medidas diferenciales	Condiciones de despliegue de los municipios	Grado en que la alternativa tiene en cuenta las diferencias de los municipios en cuanto a condiciones y mantenimiento del despliegue para la prestación del servicio de telecomunicaciones en función de la distancia, acceso o condiciones de conectividad.
21	Modernización	Evolución de mercado de 4G	Nivel de penetración del servicio 4G en el mercado de servicios móviles.
22	Modernización	Nuevas tecnologías	Fomento a la implementación de mejoras en las redes desplegadas con el propósito de prestar servicios al usuario con mayor calidad haciendo uso de tecnologías más eficientes en términos de recursos empleados.
23	Priorización	Factores socioeconómicos	Grado en que la alternativa permite diferenciar municipios en términos de su nivel producción, áreas ZOMAC, población, indicadores de escolaridad y en función de sus necesidades básicas insatisfechas.
24	Simplificación	Duplicidad de la obligación	Grado en que la alternativa propone obligaciones que no generen redundancia en términos de funciones o requerimientos que se podrían considerar similares y que se encuentren previamente establecidos en la normatividad o regulación vigente.

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Tabla 8, p. 45-46.

Esta metodología fue utilizada en la evaluación de las alternativas regulatorias que la CRC propone para la mayoría de los indicadores de calidad que incluyó en su análisis, exceptuando el análisis de opciones respecto a la modificación de la lista de municipios exentos del régimen de calidad y las alternativas para los ajustes de los planes de mejora.

Anexo 2 Metodología para el cálculo del índice de accesos fijos por 100 habitantes en municipios exentos y no exentos

Para calcular los índices de accesos fijos por cada 100 habitantes para los municipios exentos del cumplimiento del régimen de calidad y para los no exentos, usamos la información del MinTIC respecto al número de accesos fijos a nivel municipal por trimestres entre el 4T del 2018 y el 3T del 2021.²⁸ Los datos de población se obtuvieron del DANE. El indicador de accesos fijos por cada 100 habitantes se obtuvo dividiendo el total de la población del DANE sobre el número de accesos totales por cada uno de los trimestres y multiplicando este resultado por 100.

Usando la clasificación de municipios exentos presentada en la Resolución 5321 de 2018, se calculó el indicador segmentando por los grupos de municipios exentos y no exentos.²⁹ El indicador para cada trimestre t se calcula entonces agregando la información de cada variable de los municipios i de la siguiente forma:

$$Indicador_t = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Accesos fijos}_{i,t}}{\sum_{i=1}^N \text{Poblacion}_{i,t}} * 100$$

Anexo 3 Indicadores de datos fijos. Acceso satelital

La metodología de medición de los indicadores de calidad del servicio de datos fijos, al igual que los valores objetivo, son iguales para todas las tecnologías a través de las cuales se presta el servicio.

Sin embargo, después de realizar un análisis de los diferentes indicadores de calidad registrados por los diferentes métodos de acceso, la CRC observó una amplia heterogeneidad en las características del servicio de datos en ubicaciones fijas, especialmente las prestadas a través de tecnología satelital. Por ejemplo, para el servicio de datos fijos se miden los indicadores de velocidades máxima, media y mínima (todos en Mbps) con las que los datos son transferidos en los sentidos de carga y de descarga entre el servidor y el cliente, durante períodos de tiempo determinados. La velocidad mínima es luego comparada con la velocidad ofrecida por el operador. La fibra óptica generalmente proporciona más velocidad de la ofertada en el plan contratado, mientras que el acceso satelital, al verse afectado por factores como las condiciones atmosféricas o los movimientos del satélite en la órbita que provee el

²⁸ Información del disponible en <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Internet-Fijo-Penetraci-n-Municipio/fut2-keu8>.

²⁹ Resolución 5321 de 2018. Disponible en https://normograma.info/crc/docs/resolucion_crc_5321_2018.htm

servicio, en algunos periodos de tiempo presenta una velocidad de mínima alcanzada menor al valor ofrecido en los planes de este tipo de internet. Las particularidades del servicio satelital hacen que las comparaciones entre velocidades con servicios en de conexiones físicas no sean validas debido a la naturaleza de la provisión de este servicio que precisamente está pensado para suplir este tipo de conexiones físicas en centros poblados apartados. Queda en evidencia que el indicador de calidad de las conexiones fijas que exige que la velocidad mínima registrada sea al menos la velocidad ofrecida en los planes, merece tener una consideración para los accesos satelitales debido a la naturaleza de la provisión de este servicio.³⁰

Otro indicador de la calidad del servicio datos fijos es el “retardo en un sentido”.³¹ El valor máximo para el cumplimiento de este indicador es de 50 milisegundos. Sin embargo, con la tecnología satelital, el retardo en un sentido es más de 16 veces que el establecido por la regulación—este indicador en una conexión a internet satelital se encuentra en promedio en 809 milisegundos. En contraste, el del servicio de internet fijo prestado por medio de conexiones de fibra óptica, xDSL o HFC se ubica por debajo de los 50 milisegundos.³²

Con base en el análisis de estos indicadores, sumado a la evaluación de las diferencias en las condiciones en las que se presta el servicio de internet satelital (altura), la CRC concluyó que “los resultados de las mediciones present[a]n limitaciones y no facilit[a]n el diagnóstico de sus afectaciones”. Esto hace necesario entonces “adaptar el régimen de calidad de manera suficiente a las condiciones del servicio” del servicio de acceso a datos satelitales. La Tabla 19 del documento soporte presenta las alternativas regulatorias planteadas por la CRC. Luego de su análisis de criterios y sub-criterios, el regulador optó por la alternativa 3, la cual consiste en “establecer valores objetivo diferenciales para los indicadores de internet fijo, retardo y velocidad de transmisión alcanzada, con tecnología de acceso satelital y adecuar la metodología de medición”.³³

³⁰ Data Flash 2021-006 - Calidad de servicios de telecomunicaciones, Disponible en <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-006-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>.

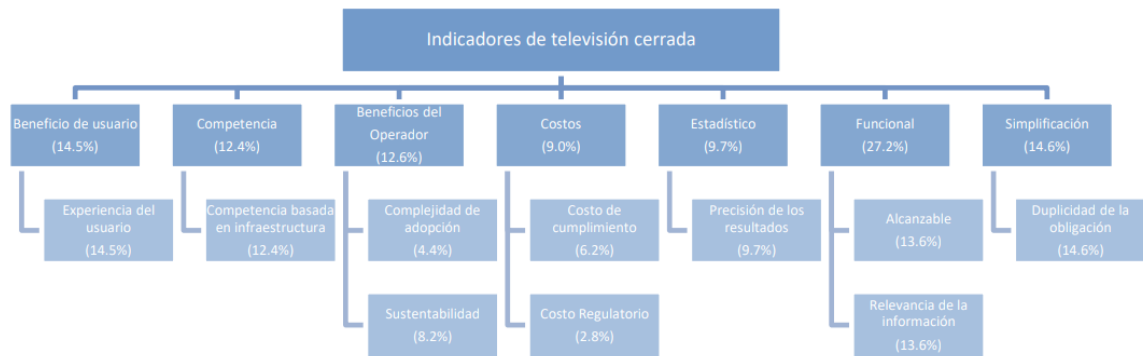
³¹ El retardo en un sentido es igual a la mitad del tiempo que se requiere para realizar un Ping. Data Flash 2021-006 - Calidad de servicios de telecomunicaciones, Disponible en <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-006-calidad-de-servicios-de-telecomunicaciones>.

³² CRC (2022), Op. Cit., p. 126.

³³ CRC (2022), Op. Cit., p. 128.

Anexo 4 Análisis multicriterio realizado por la CRC respecto al servicio de TV cerrada

Ilustración 20. Importancia relativa de los criterios y subcriterios: Indicadores de televisión cerrada.



Fuente: Elaboración CRC

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Ilustración 20, p. 60.

Gráfico 34. Puntaje por subcriterio: Indicadores de televisión cerrada.

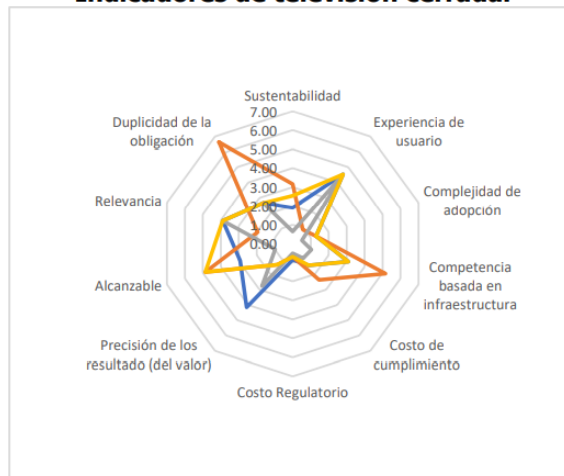
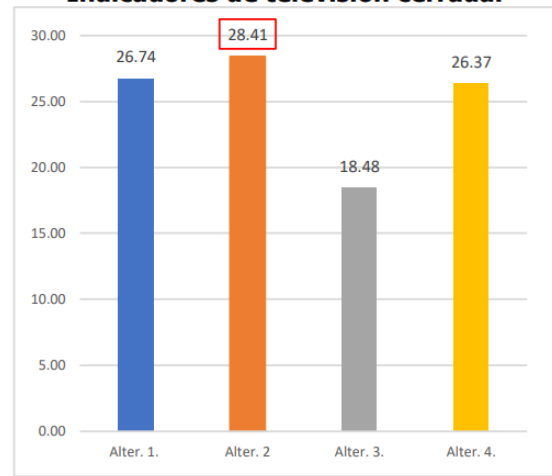


Gráfico 35. Puntaje por alternativas: Indicadores de televisión cerrada.

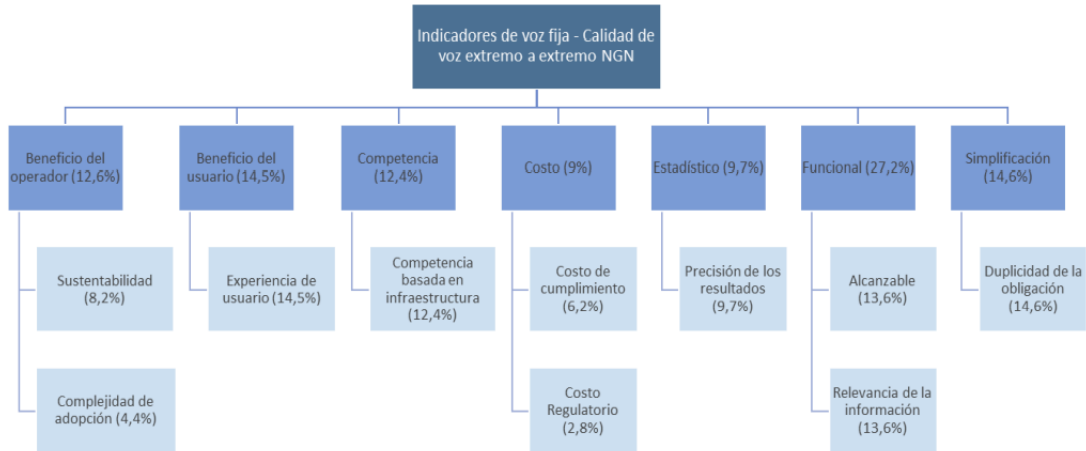


Fuente: Elaboración CRC

Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Gráficos 34 y 35, p.166.

Anexo 5 Análisis multicriterio realizado por la CRC respecto al servicio de voz fija

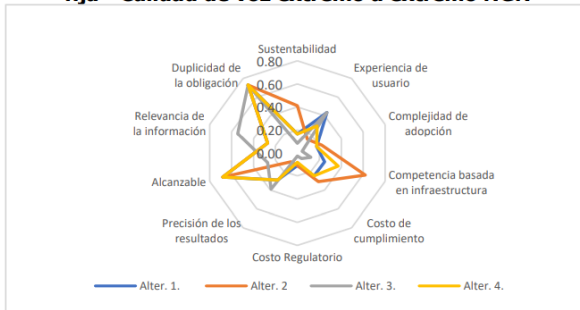
Ilustración 9. Importancia relativa de los criterios y subcriterios: Indicadores de voz fija - Calidad de voz extremo a extremo NGN



Fuente: Elaboración CRC

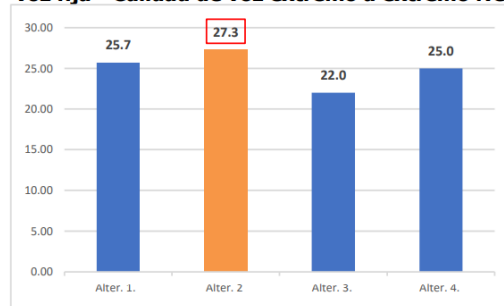
Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Ilustración 9, p.64.

Gráfico 7. Puntaje por subcriterio: Indicadores de voz fija - Calidad de voz extremo a extremo NGN



Fuente: Elaboración CRC

Gráfico 8. Puntaje alternativas: Indicadores de voz fija - Calidad de voz extremo a extremo NGN



Fuente: CRC (2022), Op. Cit., Ilustración 20, p.65.