

EVALUACIÓN DE IMPACTO DE LA RESOLUCIÓN CRC 5826 DE 2019

ELIMINACIÓN DE TELEFONÍA LOCAL EXTENDIDA Y MODIFICACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE COBRO REVERTIDO



Evaluación de impacto Resolución CRC 5826 de 2019:

Eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida y modificación de los esquemas de cobro revertido de numeración 01800 y 1XY

COMITÉ DE COMISIONADOS DE COMUNICACIONES

Paola Andrea Bonilla
Comisionada y Directora Ejecutiva

Lina María Duque
Comisionada

Nicolás Mauricio Silva
Comisionado

Zoila Vargas Mesa
Coordinadora Ejecutiva

EQUIPO DE TRABAJO

Miguel Andrés Durán
Coordinador de Inteligencia y Analítica de Datos

Natalia Serrano
Juan David Vinasco
Jose David Soba
Víctor Baldrich
Equipo de investigación

Resumen

En el marco la Agenda Regulatoria 2017-2018, la CRC adelantó una revisión integral de las condiciones técnicas, económicas y jurídicas asociadas a la prestación de los servicios de telefonía fija en Colombia. Producto de esta revisión, la Comisión expidió la Resolución CRC 5826 de 2019, con la cual se establecieron, entre otras medidas, las siguientes:

- Eliminación del cargo por transporte del servicio de telefonía local extendida.
- Modificación de los esquemas de remuneración de las llamadas de voz efectuadas hacia números cuya marcación comienza con 01800 y 1XY, entre otras medidas.

La evaluación desarrollada en este estudio tuvo como objetivo determinar el impacto de estas dos medidas, analizando si la eliminación del cargo por transporte para el servicio de telefonía local extendida generó un aumento en el tráfico o una reducción en el costo del minuto para los usuarios; y si la modificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 generó un aumento en el tráfico cursado hacia estos números, en especial para llamadas originadas en redes móviles o una disminución en la tarifa pagada por el cliente de la línea 01800 o 1XY.

Para la realización de la evaluación se empleó la información reportada a la CRC por los prestadores del servicio de telefonía fija en Colombia y se usó la metodología de Series de Tiempo Interrumpidas, para cuantificar los impactos de la regulación en los niveles y tendencias de las variables de resultado planteadas.

Los resultados muestran un impacto positivo sobre el tráfico agregado a nivel nacional en telefonía local, el cual aumentó producto de la intervención. Sin embargo, no se evidenciaron efectos sobre el costo del minuto para los usuarios. Se encontró un impacto positivo sobre el tráfico a números iniciados en 01800, no obstante, no es posible afirmar que la intervención haya causado una disminución en las tarifas minoristas con originación móvil hacia la numeración 01800 y 1XY.

Palabras Clave: Telefonía fija, remuneración, numeración, cobro revertido.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	Antecedentes y desarrollo de hipótesis	4
2.1	Eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida	5
2.2	Modificación y simplificación del esquema de cobro revertido a números 01800 y 1XY	7
3	Muestra y metodología	10
3.1	Eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida	11
3.1.1	Variables de resultado	11
3.1.2	Variables y grupos de comparación	13
3.2	Modificación de esquemas de cobro revertido de numeración 01800 y 1XY.....	15
3.2.1	Variables de resultado	15
3.2.2	Variables y grupos de comparación	18
3.3	Metodología.....	19
4	Resultados.....	20
4.1	Eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida	20
4.1.1	Aumento del tráfico de telefonía local, por la eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida.....	22
4.1.2	Disminución del ingreso promedio por minuto, por la eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida	25
4.2	Modificación de esquemas de cobro revertido de numeración 01800 y 1XY.....	27
4.2.1	Aumento del tráfico a servicios especiales 01800 con originación en redes móviles....	28
4.2.2	Disminución de la tarifa minorista de los servicios especiales 01800 para llamadas con originación en redes móviles.....	31
4.2.3	Disminución de la tarifa minorista de los servicios especiales 1XY.....	35
5	Discusión y conclusiones	38
6	Bibliografía	40
7	Anexo	41
7.1	Anexo 1 : Resumen de Variables y metodologías para la evaluación de las hipótesis.	41
7.2	Anexo 2: Descriptivos y correlaciones modelos	43

EVALUACIÓN DE IMPACTO RESOLUCIÓN CRC 5826 DE 2019

ELIMINACIÓN DEL CARGO POR TRANSPORTE DE LA TELEFONÍA LOCAL EXTENDIDA Y MODIFICACIÓN DE LOS ESQUEMAS DE COBRO REVERTIDO DE NUMERACIÓN 01800 Y 1XY

1 INTRODUCCIÓN

El 23 de julio de 2019, la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) expidió la Resolución 5826 de 2019, donde estableció medidas que modifican la forma de marcar desde y hacia un teléfono fijo, y actualizó los costos mayoristas del servicio fijo. En particular, con esta resolución se eliminó el cargo por transporte del servicio de telefonía local extendida, teniendo en cuenta que, desde un punto de vista técnico, no existía una justificación para que los mercados de voz fija contemplaran cobros por distancia. También se estableció una modificación de los esquemas de remuneración asociados a dos casos especiales: 1) las llamadas de voz efectuadas hacia números de cobro revertido cuya marcación comienza con 01800 y 2) las llamadas hacia números de servicios semiautomáticos y especiales con marcación 1XY (como el 115 -Daños Energía- y 141 -Atención niños, niñas y adolescentes-). La modificación sobre estos dos casos buscaba promover el uso de este tipo de servicios sin importar si la llamada se originaba desde un teléfono fijo o móvil.

Si bien la Resolución CRC 5826 de 2019 introdujo otras medidas, el objetivo de la presente evaluación es identificar y cuantificar los impactos que tuvieron las dos medidas enunciadas. Por una parte, se analizará si la eliminación del cargo por transporte para el servicio de telefonía local extendida generó un aumento en el tráfico correspondiente al servicio de telefonía fija entre municipios del mismo departamento y a su vez una reducción en el costo del minuto para los usuarios. Por otro lado, se busca identificar si la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 generaron un aumento en el tráfico cursado hacia estos números, en especial para llamadas originadas en redes móviles, además de identificar si se presentó una disminución en la tarifa pagada por el cliente del servicio de la línea 01800 o 1XY¹.

Para cuantificar estos efectos se empleó la información reportada por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) a la CRC mediante los formatos establecidos en la regulación y a través de requerimientos particulares de información. Los impactos sobre ambas medidas se cuantificaron basados en la metodología de Series de Tiempo Interrumpidas (ITS, por sus siglas en inglés).

Para la cuantificación del impacto de la eliminación del cargo por transporte para el servicio de telefonía local extendida sobre la cantidad de minutos cursados en las redes fijas locales se utilizó un modelo panel de efectos fijos por municipio, mientras que, para los impactos de esta medida sobre el costo del minuto, medido por ingreso promedio, se utilizó un modelo basado en la metodología de Series de Tiempo Interrumpidas (ITS, por sus siglas en inglés) a nivel nacional usando como controles el ingreso promedio por minuto de la telefonía móvil y de larga distancia nacional.

¹ Se entiende como cliente del servicio la persona natural o jurídica que contrata el número y presta un servicio a través de él.

Por otra parte, para cuantificar los impactos de la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido para numeración especial (01800 y 1XY) se emplearon modelos ITS a nivel nacional, y fueron validados con modelos panel por empresa y ámbito de originación de la llamada.

Los resultados de estos modelos permiten concluir que existe un impacto positivo en el tráfico agregado a nivel nacional producto de la intervención. Sin embargo, no se evidencian efectos sobre el costo del minuto para los usuarios. Por otra parte, se encontró un impacto positivo sobre el tráfico originado en redes móviles hacia números iniciados en 01800, aunque no es posible afirmar que la intervención haya causado una disminución en las tarifas minoristas con originación móvil hacia la numeración 01800 y 1XY.

El presente documento cuenta con 7 secciones, incluyendo la introducción actual. En la segunda sección se presentan los antecedentes de la Resolución CRC 5826 de 2019 y se plantean cinco (5) hipótesis para la presente evaluación, de las cuales dos (2) están asociadas a la medida de eliminación del cargo por transporte para el servicio de telefonía fija local extendida, y tres (3) se relacionan con la medida de modificación y simplificación del esquema de cobro revertido para numeraciones especiales que inician en 01800 y 1XY. Posteriormente, en la sección 3 se describen las fuentes de información utilizadas y se desarrolla la estrategia empírica a partir de estadísticas descriptivas relacionadas con las variables que permitirán probar las hipótesis planteadas. Finalmente, en las secciones 4 a 6 se presentan los resultados, las conclusiones y las recomendaciones, respectivamente, mientras la sección 7 presenta todas las fuentes bibliográficas empleadas en el desarrollo de la presente evaluación ex post.

2 Antecedentes y desarrollo de hipótesis

En el marco de su Agenda Regulatoria 2017-2018, la CRC adelantó una revisión integral de las condiciones técnicas, económicas y jurídicas asociadas a la prestación de los servicios de telefonía fija en Colombia. En particular, el proyecto se denominó "Revisión del esquema de remuneración del servicio de voz fija a nivel minorista y mayorista"² y en el mismo se encontró que 1) la mayoría de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones (PRST) cuentan con redes multiservicio en las que el transporte del tráfico se realiza mayormente haciendo uso de redes de fibra óptica, 2) el tráfico de voz es cada vez menos representativo dentro del tráfico total que se transporta y 3) al realizar una revisión internacional, se identificó una tendencia predominante hacia la eliminación de los cargos diferenciados por distancia para las llamadas originadas en las redes fijas.

Con esto en mente, en desarrollo del mencionado proyecto regulatorio se expidió la Resolución CRC 5826 de 2019. Una primera medida adoptada por esta norma consistió en la eliminación del cargo por transporte del servicio de telefonía local extendida, buscando eliminar las asimetrías que existían en costos asociados a la distancia entre las clasificaciones local y local extendida del servicio de telefonía fija.

Adicionalmente, mediante la revisión realizada a los mercados de telefonía fija se encontró que el esquema de cobro de casos especiales como la numeración 01800 y 1XY, generaba desincentivos al acceso de los usuarios por parte de las empresas que hacen uso de los servicios de cobro revertido,

² Disponible en <https://www.crcm.gov.co/es/proyectos-regulatorios/2000-71-1>

en particular para el caso de la numeración 01800 cuando las llamadas son originadas en redes móviles. En consecuencia, una segunda medida adoptada por la Resolución CRC 5826 de 2019 consistió en simplificar los esquemas de cobro de los casos especiales mencionados, 01800 y 1XY, con el fin de incentivar el uso de estos servicios.

Tomando en consideración las dos medidas enunciadas, a continuación, se plantean las hipótesis por probar en el marco de la presente evaluación. Mediante la Resolución CRC 5826 de 2019 se establecieron otras medidas, relacionadas con la modificación de los cargos de acceso de telefonía fija y la modificación del esquema de numeración y marcación de este servicio, las cuales debido al momento de entrada en vigor y alcance serán evaluadas por la CRC más adelante, publicando para ello la metodología, muestra, metodología y resultados en otro estudio.

2.1 Eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida

El servicio de Telefonía Fija Pública Básica Conmutada, desde su definición establecida en el Decreto 1900 de 1990³, se ha clasificado en tres categorías, como se detalla a continuación:

1. *Local*: Servicio que permite la transmisión conmutada de voz a través de la red de telefonía al interior de un mismo municipio.
2. *Local extendida*: Servicio que permite transmisión de voz en un área geográfica continua conformada por municipios adyacentes dentro de un mismo departamento.
3. *De larga distancia nacional o internacional*: Servicio de transmisión de voz conmutada entre localidades del territorio nacional o entre éstas en conexión con el exterior.

Las redes para prestar el servicio de la segunda clasificación (local extendida) no se desplegaban en el municipio donde estaba ubicado el nodo de interconexión del operador, sino que se extendían, vía red de transporte, desde este hacia los municipios adyacentes dentro de un mismo departamento en los que el operador decidió prestar el servicio, y que históricamente correspondían a áreas de difíciles condiciones topográficas que en su momento exigieron mayores inversiones para poder ofrecer cobertura, enfrentando adicionalmente una densidad de población baja caracterizada por usuarios de bajos perfiles de ingreso.

Considerando lo anterior, en el modelo de costos realizado para establecer los esquemas de remuneración de los servicios de telefonía fija⁴ se reconoció esta realidad incluyendo un cargo por transporte, como componente del cargo de terminación que permitiría coadyuvar en la recuperación

³ Si bien con la entrada en vigor de la Ley 1341 de 2009 se derogó este decreto, con lo cual se eliminó la clasificación legal de los servicios de telecomunicaciones, en 2011 la CRC propuso adoptar una clasificación técnica para referirse a las redes de telecomunicaciones en el ámbito de la regulación, la cual toma en consideración el tipo de red (de acceso fijo, de acceso móvil o de transporte) y la cobertura (local/regional o nacional). Con lo anterior, la clasificación presentada sigue siendo aplicable a efectos de la regulación. Esta clasificación técnica sigue lineamientos de organismos internacionales como la UIT.

⁴ Este estudio fue contratado por esta Comisión en 2006 y fue soporte para definir los esquemas de remuneración del servicio de telefonía fija a través de la Resolución CRT 1763 de 2007, por medio de la cual se actualizaron las reglas sobre cargos de acceso y uso a redes fijas y móviles en el país, incluidas las reglas sobre el cargo por transporte aplicable a las llamadas de telefonía local extendida.

de aquellas mayores inversiones en transporte⁵. Lo anterior hacía que existieran asimetrías en los esquemas de remuneración de las tres clasificaciones que tiene el servicio de telefonía fija.

Sin embargo, a través del proyecto "Revisión del Esquema de Remuneración del Servicio de Voz Fija a Nivel Minorista y Mayorista", que culminó con la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019, se encontró que no existía justificación técnica para establecer diferencias en los cobros con base en la distancia. Con lo anterior en mente, a partir del 1º de agosto de 2019 se eliminó el cargo por transporte que se aplicaba a la telefonía local extendida, buscando suprimir estas asimetrías al dar a las llamadas de tipo "local extendida" un tratamiento igual a las llamadas de tipo "local". Es importante señalar que, como consecuencia de esta medida y de las adicionales que fueron implementadas con la Resolución CRC 5826 de 2019, se eliminó la obligación de reporte periódico de información asociada al servicio de telefonía local extendida, tanto en los ingresos⁶ como en el tráfico⁷, a partir del tercer trimestre de 2019.

Con lo anterior en mente, la medida supone la eliminación de una barrera para la realización de llamadas de telefonía fija local extendida, lo cual constituye un incentivo para el crecimiento de la oferta de este servicio, por tanto, se espera que esta medida genere un mayor tráfico para llamadas entre municipios de un mismo departamento. A partir de lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: Con la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida se reduce el costo de la prestación del servicio, por lo que se espera observar un incremento en el tráfico de este servicio.

Por otro lado, es de esperar que este aumento en tráfico, derivado de una disminución en los costos, genere a su vez menores tarifas para llamadas al interior de un mismo departamento, estimadas a partir del ingreso promedio por minuto. Frente a los dos componentes de este indicador, se proyecta que el aumento esperado en el tráfico supere la disminución en ingresos que viene presentando este servicio en los últimos cinco años⁸. Por lo anterior, al encontrarse el aumento en tráfico en el denominador y la disminución de los ingresos en el numerador, el resultado esperado es una disminución de este indicador (ingreso promedio por minuto). Con base en lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: La eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida reduce los costos para el PRST lo que se debe traducir en una disminución en la tarifa pagada por los usuarios por este servicio.

⁵ CRC. "Revisión del Esquema de Remuneración del Servicio de Voz Fija a Nivel Minorista y Mayorista". Documento soporte. [En línea] Disponible en: https://www.crcom.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/181106_doc_amarillo-remuneracion_telefonia_fija_-_version_publicar_scc_v2.pdf

⁶ Reporte que se realizó entre el 1T de 2012 y el 1T de 2017 de acuerdo con las disposiciones del formato 2 "Ingresos percibidos en redes fijas" de la Resolución CRC 3523 de 2012 y, entre el 2T de 2017 y el 2T de 2019 de acuerdo con las disposiciones del formato 1.3 "Ingresos" de la Resolución CRC 5076 de 2016.

⁷ Reporte que se realizó entre el 1T de 2012 y el 1T de 2017 de acuerdo con las disposiciones del formato 9 "Tráfico de telefonía local extendida" de la Resolución CRC 3523 de 2012 y, entre el 2T de 2017 y el 2T de 2019 de acuerdo con las disposiciones del formato 1.4 "Tráfico de telefonía local extendida y larga distancia" de la Resolución CRC 5076 de 2016.

⁸ CRC. Cifras de los servicios de telecomunicaciones. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://postdata.gov.co/dashboard/cifras-de-los-servicios-de-telecomunicaciones>

2.2 Modificación y simplificación del esquema de cobro revertido a números 01800 y 1XY

Las llamadas a números de cobro revertido 01800 o a números 1XY constituyen casos especiales que se enmarcan, pero no se limitan, al análisis de los mercados de voz fija. El primero de estos casos, los números de cobro revertido 01800, corresponde a llamadas que son gratuitas para quien las origina. Esto constituye un caso atípico frente a los casos de otras llamadas (fijas o móviles) en que el originador es el que paga. Esta numeración está definida en el Artículo 2.2.12.2.1.13 del Decreto 1078 de 2015.

En el flujo de pagos de las llamadas a números de cobro revertido se distinguen cuatro actores:

1. El cliente del servicio es la persona natural o jurídica que contrata el número y presta un servicio a través de él, por lo tanto, es quien asume el costo de la llamada.
2. El PRST asignatario del número 01800, quien provee el servicio al cliente y, a su vez, realiza acuerdos tarifarios con los PRST fijos o móviles en los que se origina la llamada.
3. Los PRST fijos en los que se origina la llamada
4. Los PRST móviles en los que se origina la llamada

Como se puede ver, de los 4 actores identificados, 3 tipos corresponden a PRST. Dado lo anterior, en el flujo de pagos se identifican, al menos, 3 tarifas:

1. *Tarifa minorista:* que corresponde a aquella que el PRST asignatario le cobra al cliente del servicio.
2. *Tarifa mayorista fija:* que corresponde a aquella que los PRST fijos donde se origina la llamada le cobran al PRST asignatario.
3. *Tarifa mayorista móvil:* que corresponde a aquella que los PRST móviles donde se origina la llamada le cobran al PRST asignatario.

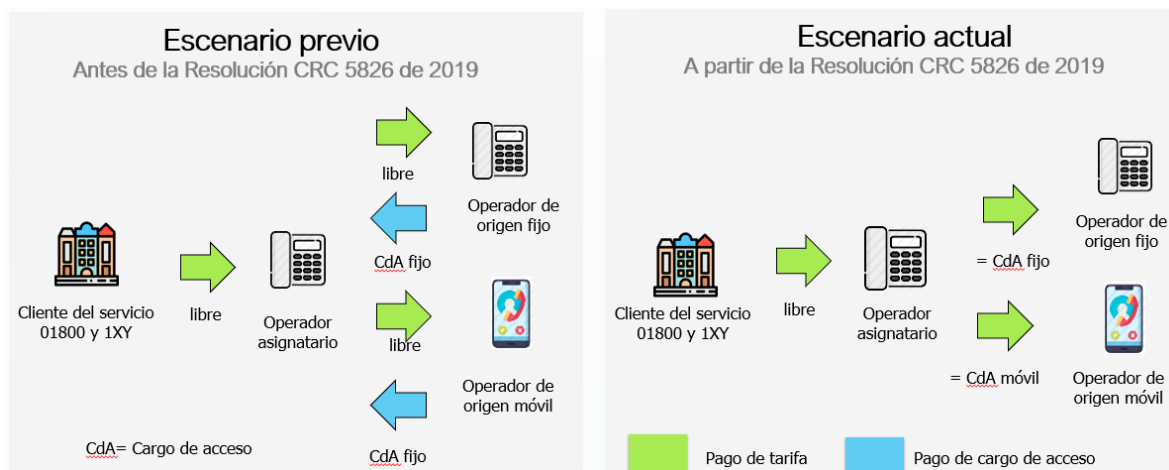
Antes de la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019 las tarifas mayoristas eran de libre negociación. Sobre esta estructura tarifaria existía un flujo adicional de pagos: el PRST donde se originaba la llamada era el responsable de ésta y, por lo tanto, pagaba el cargo de acceso⁹ al PRST asignatario de la numeración de cobro revertido.

En el marco del mencionado proyecto regulatorio, la Comisión encontró, para antes de 2017, que las tarifas minoristas cobradas por tráfico originado en redes móviles eran mayores a aquellas cobradas cuando el tráfico se originaba en redes fijas. También encontró que las tarifas mayoristas cobradas por los PRST móviles a los PRST asignatarios eran mayores que aquellas cobradas por los PRST fijos. Sin embargo, la diferencia de tarifas mayoristas entre redes móviles y fijas era menor, en términos absolutos y relativos, que la diferencia en tarifas minoristas para el tráfico originado en esas dos redes. Motivado por esto, la Comisión concluyó que dichas diferencias creaban un incentivo para que el cliente del servicio restringiera la originación de tráfico desde redes móviles.

⁹ El cargo de acceso podía ser fijo o móvil, ya que el asignatario del número 01800 puede ser un proveedor de servicios fijos o móviles. Sin embargo, en la mayoría de los casos correspondía al cargo de acceso fijo.

Frente a lo anterior, se buscó un instrumento que crease incentivos al asignatario para disminuir la diferencia entre las tarifas minoristas con origen en los diferentes tipos de redes. La herramienta encontrada fue la regulación de la tarifa que paga el asignatario al PRST originador de la llamada; considerando que esta relación se estaba tratando como una venta minorista de minutos cuando, en realidad, se trataba de una relación entre dos proveedores mayoristas. La decisión regulatoria fue entonces regular la tarifa mayorista de manera tal que el PRST asignatario pague un valor igual al cargo de acceso de la red de originación al PRST originador, como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Esquemas de remuneración numeración 01800 y 1XY



Fuente: Elaboración CRC

La relación entre la tarifa mayorista y la tarifa minorista era la siguiente: para el PRST asignatario, la tarifa mayorista de libre negociación con los PRST móviles o fijos se convierte en un costo mientras que el cargo de acceso pagado por éstos es un ingreso. En ese orden de ideas, la diferencia entre la tarifa mayorista y el cargo de acceso es un costo neto, que ahora, luego de la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019, es igual al cargo de acceso de la red de originación de la llamada. Dado que quien presta el servicio de cobro revertido busca recuperar sus costos más una ganancia razonable, los cambios en este costo neto pueden verse traducidos en variaciones a la tarifa minorista.

El efecto de la regulación fue entonces diferencial en función de la proporción de tráfico que recibía el número de cobro revertido de redes fijas frente a las que recibe de redes móviles: la probabilidad de que la diferencia entre la tarifa mayorista y el cargo de acceso (el costo neto al asignatario) fuese mayor al cargo de acceso regulado fue superior para llamadas originadas de redes móviles. El efecto para este origen fue, en promedio, una disminución del costo al asignatario y, por lo tanto, un incentivo a disminuir el precio minorista de los minutos originados en redes móviles. Sin embargo, la probabilidad de que ese costo neto inicial hubiese sido menor que el cargo de acceso regulado no puede ser ignorada para las llamadas originadas en redes fijas, por lo que la regulación pudo haber aumentado, en promedio, el costo para el asignatario de ese tipo de llamadas.

La Comisión buscaba con la regulación disminuir los incentivos que pudiese tener el cliente del servicio a restringir la originación de llamadas a un número 01800 desde redes móviles, en particular, buscaba

disminuir las diferencias entre la tarifa minorista cobrada por llamadas de cada uno de los tipos de red.

Para el caso de numeración de cobro revertido 01800, la diferencia entre las tarifas mayoristas fija o móvil, creaba un incentivo para que el cliente del servicio restringiera las llamadas con origen en redes móviles. El mecanismo que llevaba a dicha restricción era el precio minorista: si los costos del PRST asignatario subían al tener que garantizar acceso desde las redes móviles y por lo tanto negociar tarifa con los diferentes PRST, iba a transferir esos sobrecostos a la tarifa minorista y el cliente no adquiriría ese producto. En ese orden de ideas, la regulación de tarifas mayoristas igualándolas al cargo de acceso disminuyó el costo promedio de las llamadas originadas en redes móviles para el asignatario y creó incentivos para que éste, a su vez, disminuyera la tarifa minorista para llamadas con origen en red móvil.

A partir de todo lo anterior, se plantean las siguientes hipótesis en relación con la numeración de cobro revertido 01800:

Hipótesis 3: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 disminuirán las restricciones a las llamadas con origen en redes móviles a este tipo de servicios, ocasionando un aumento en el tráfico con origen móvil cursado.

Hipótesis 4: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 habrá una disminución de la tarifa minorista para las llamadas con origen en la red móvil.

Por otro lado, los números de servicios semiautomáticos y especiales de marcación 1XY tienen similitudes con los números de cobro revertido, pero no todas sus modalidades son iguales. De éstas se identifican cuatro:

- Modalidad 1: Llamadas de carácter nacional que no presentan ningún costo para el abonado ni para la entidad prestadora del servicio.
- Modalidad 2: Llamadas sufragadas por el prestador del servicio sin costo para el usuario.
- Modalidad 3: Llamadas con costo al usuario equivalente a tarifa local, minuto al aire o su equivalente según el tipo de servicio.
- Modalidad 4: Llamadas con tarifa especial al usuario para los servicios de información telefónica.

A diferencia de los números de cobro revertido, los números 1XY no tienen finalidad de explotación comercial y por lo tanto no se entienden asignados a ningún PRST. Sin embargo, por su fácil recordación están asignados a entidades de interés público. Las características y modalidades de estos números están definidas en el Artículo 2.2.12.2.1.14 del Decreto 1078 de 2015, siendo la más relevante para efectos de la regulación en discusión el hecho de que todos los PRST están obligados a adoptarla, por lo tanto, el cliente del servicio no puede restringirlo de acuerdo con el origen de la llamada para disminuir costos.

Las modalidades 2 y 3 son las que presentan más similitudes con los números por cobro revertido, pero no son exactamente iguales. En la modalidad 2, se puede dar el caso de que el cliente del

servicio sea directamente un PRST o bien que la entidad que tiene asignado el número deba contratar con un PRST asignatario. En la modalidad 3, la entidad que tiene el número asignado (fiscalía, procuraduría, personería) debe contratar con un PRST quien solo recibirá del usuario la tarifa equivalente la tarifa por el servicio fijo o móvil, por lo que la similitud con cobro revertido es en el caso en que el originador no pague la totalidad del costo de la llamada.

En los casos que la entidad contrata con un PRST la prestación del servicio, ésta asume el papel de cliente del servicio en el esquema de pago presentado anteriormente para las llamadas de cobro revertido. La analogía es clara en la modalidad 2 y, parcial, para la modalidad 3, en la que se presenta un ingreso adicional para el PRST originador correspondiente al valor del minuto de su cliente.

Por las razones anteriormente expuestas, la Comisión decidió que, para los números 1XY en su modalidad 2 y modalidad 3 cuando el PRST asume los costos de transporte o los costos totales, las tarifas mayoristas fija o móvil dejasen de ser de libre negociación y pasasen a ser iguales al cargo de acceso correspondiente a la red de origen. Este cargo de acceso será pagado por el PRST asignatario al PRST originador, como se evidencia en la Figura 1.

Por último, los números 1XY de modalidad 2 y algunos casos de la modalidad 3 se pueden asimilar al esquema de costos de las llamadas de cobro revertido 01800, por lo que la regulación de tarifas mayoristas debería reflejarse en una disminución de la tarifa minorista. Sin embargo, en el caso de los números 1XY, el análisis realizado por la Comisión no evidenció grandes diferencias en las tarifas minoristas o mayoristas de acuerdo con el origen de la llamada ni de acuerdo con la modalidad. Se debe resaltar que en estas modalidades se tiene una cantidad pequeña de numeraciones: en la modalidad 3 se contaba con un grupo 18 números¹⁰, y en la modalidad 2, con 26 números. Debe recordarse que, en este tipo de números, no había la posibilidad de restringir el acceso al número con base en el origen de la llamada, por lo tanto no se espera que cambios en la tarifa minorista generen incentivos a levantar restricciones. Consecuentemente, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 5: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro de numeración de servicios especiales 1XY disminuirán los costos asociados a este tipo de servicio para el operador asignatario ocasionando una disminución en la tarifa minorista.

3 Muestra y metodología

Para el desarrollo y medición de estas evaluaciones se utilizó, de una parte, información que periódicamente reportan los PRST al Sistema Colombia TIC, y de otra, información que de manera particular la CRC solicitó a estos últimos en el marco de la presente evaluación ex post y del proyecto regulatorio que dio origen a la Resolución CRC 5826 de 2019. Asimismo, como parte de los controles implementados en la metodología de evaluación, se utilizó información demográfica suministrada por el Departamento Nacional de Estadística (DANE).

¹⁰ En el proyecto regulatorio que resultó en la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019 se recolectó información de 14 de los 18 números 1XY de modalidad 3.

3.1 Eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida

Para la medición de los impactos asociados a la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida se evaluaron dos variables asociadas a cada una de las hipótesis previamente presentadas. Es importante resaltar que la resolución en comento, determinó que el servicio de telefonía local extendida quedaría comprendido dentro de la telefonía local, razón por la cual las variables de resultado se plantean sobre la información de este último servicio. Para la primera hipótesis, relacionada con el aumento del tráfico, se plantea el tráfico local como variable de resultado¹¹. En relación con la segunda hipótesis, asociada con la disminución del costo del servicio para los usuarios, se plantea el ingreso promedio por minuto de la telefonía local¹² como variable de resultado.

3.1.1 Variables de resultado

Tráfico de la Telefonía Local

La primera hipótesis supone un cambio en el tráfico de llamadas asociado a la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida, lo cual es capturado mediante el tráfico de la telefonía local, incluyendo la información histórica existente asociada al servicio de telefonía local extendida. Esta información está disponible a nivel municipal desde el año 2012 y tiene una periodicidad trimestral, lo que otorga una muestra amplia para el desarrollo de la evaluación.

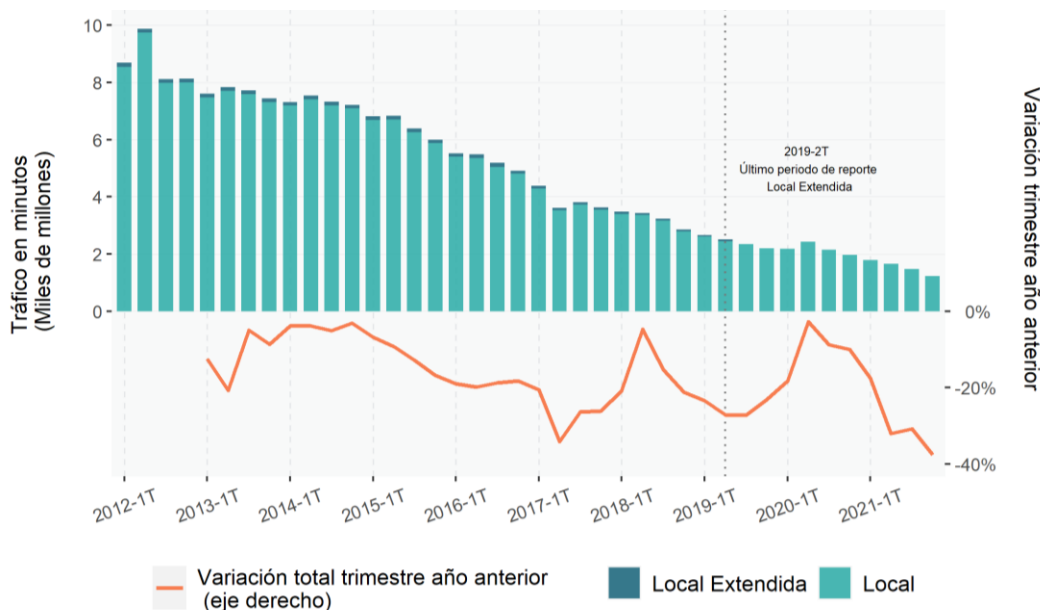
De manera general, la cantidad total de minutos de este servicio presentó un comportamiento decreciente a lo largo de su serie, con excepciones particulares como lo fue el aumento que experimentó este tráfico en el segundo trimestre de 2020 con ocasión de la emergencia sanitaria generada por el Coronavirus COVID-19.

Este comportamiento decreciente puede verse de una manera más clara al hacer un análisis sobre las variaciones anuales que experimentaron los cuartos trimestres de cada año, las cuales presentaron una caída en promedio de 3,63 puntos porcentuales año a año, siendo la variación del 4T de 2021, con respecto al mismo trimestre del 2020, la más alta en términos porcentuales con un -37,7%. En términos de cantidades, esta caída en promedio es de 767,36 millones de minutos para el caso de los mismos trimestres comprendidos entre 2013 y 2021.

¹¹ Se recuerda que, a partir de la eliminación del cargo por transporte desaparece el mercado de telefonía local extendida, el cual queda contenido dentro del mercado de telefonía local. Con lo anterior, el reporte de información sobre tráfico se presenta para el servicio de telefonía local que es el que se evalúa, en tanto no se cuenta con información que permita evaluar de manera particular el tráfico asociado a telefonía local extendida.

¹² Esto teniendo en cuenta la eliminación en los reportes para el servicio de telefonía local extendida.

Figura 2. Tráfico total de la telefonía local 2012-1T - 2020-4T



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

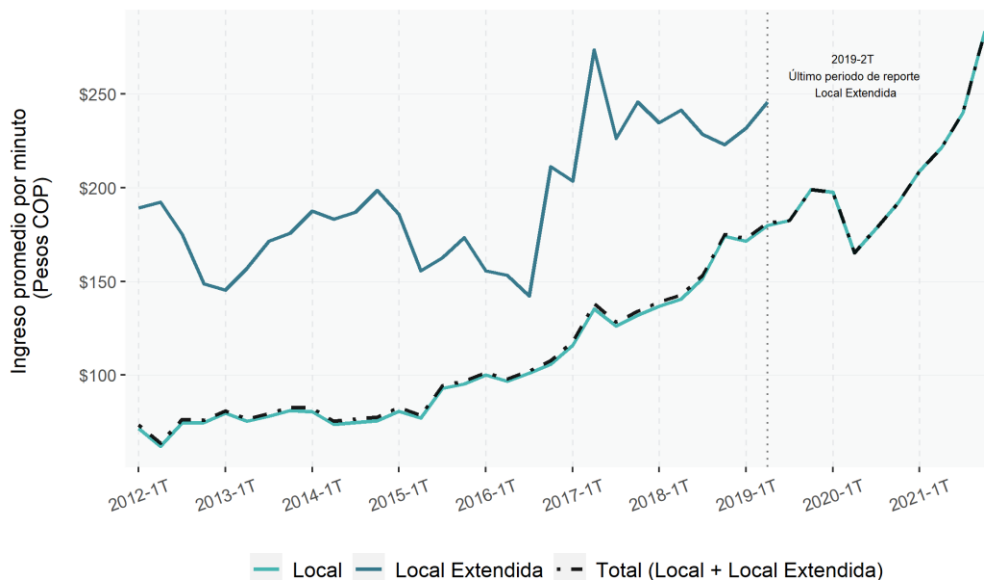
Ingreso promedio por minuto de la Telefonía Local

Por otra parte, la segunda hipótesis plantea como variable resultado el costo por minuto que percibe el usuario final del servicio. El ingreso promedio por minuto permite hacer una aproximación a estas tarifas. Esta información se encuentra disponible a nivel nacional, debido a que los ingresos del servicio no cuentan con una desagregación geográfica en los reportes realizados de manera periódica por los PRST al Sistema Colombia TIC.

Ahora bien, antes de entrar a describir el comportamiento de este indicador, es necesario presentar un análisis de los ingresos de este servicio, los cuales, al igual que el tráfico cursado, también experimentaron una tendencia decreciente, pero algo más discreta. Esto último explicado desde la oferta comercial del servicio, observada desde los planes y paquetes ofrecidos en el mercado, y la manera en que los PRST la incluyen en los denominados planes “empaquetados”.

Dado que el tráfico presenta una variación mayor a la baja en comparación con los ingresos, es de esperarse que el ingreso promedio por minuto de este servicio presente un comportamiento creciente a lo largo de su serie (ver Figura 3). Es importante mencionar que aun cuando este indicador para el servicio de la telefonía local extendida fue mayor al de la telefonía local, el peso de este sobre el agregado total en términos del tráfico no superó el 3% (ver Figura 2), ni el 5% en el caso de los ingresos.

**Figura 3. Ingreso promedio por minuto de la telefonía local
2012-1T - 2021-4T**



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST. Valores constantes de 2018 deflactados mediante el IPC.

3.1.2 Variables y grupos de comparación

Con el objeto de aislar el impacto de efectos externos a esta evaluación sobre las variables resultado, se incluyen variables de control y se emplea como principal grupo de comparación el servicio de la telefonía de larga distancia nacional (LDN), permitiendo identificar si existió un impacto diferenciado en el tráfico de estos dos grupos (telefonía local y LDN) en el momento de la intervención y/o se presentó un cambio de tendencia después de la intervención. Se supone que el servicio de LDN no fue afectado directamente por las medidas que están siendo evaluadas, sin embargo, pudo verse afectado por otras medidas de la resolución que entraron en vigencia de manera posterior y, por lo tanto, se emplea como grupo de comparación¹³. Como variables de control se utilizó el tráfico cursado en el servicio de LDN y el ingreso promedio por usuario (ARPM, por sus siglas en inglés) de este servicio. Adicionalmente, para corroborar la Hipótesis 2 se utilizó también el ARPM del servicio de telefonía móvil.

¹³ Es importante resaltar que las otras medidas implementadas en la Resolución CRC 5826 de 2019, como aquellas relacionadas con la modificación del esquema de marcación, pueden tener impactos sobre este grupo. Sin embargo, esta medida comenzó a aplicar en septiembre de 2021 y el cambio se completó luego del 1 de diciembre del mismo año. Frente a lo anterior, una revisión de los datos permite observar que no se observa un cambio en la información del cuarto trimestre de 2021 y por lo tanto no afectan la evaluación propuesta.

Con respecto al tráfico de la telefonía de LDN, en el documento soporte al proyecto “Revisión del esquema de remuneración del servicio de voz fija a nivel minorista y mayorista”¹⁴ se señala que en el primer trimestre de 2017:

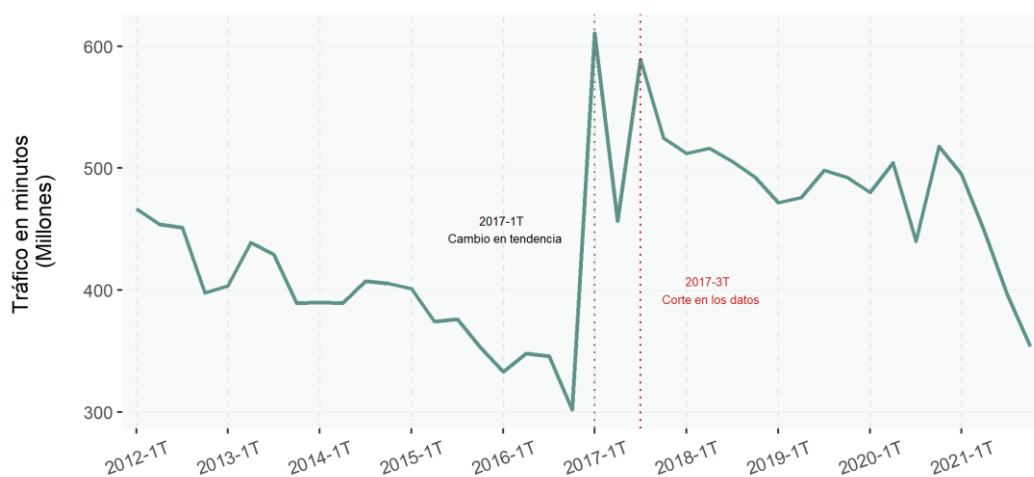
“Se observa un aumento significativo del tráfico de larga distancia nacional por parte del proveedor Colombia Telecomunicaciones. Este aumento se reportó como un comportamiento atípico en la revisión de la información que sirve como insumo para la construcción del informe trimestral de las TIC del primer trimestre de 2017. (...)”

A partir de este periodo, los valores reportados por el operador fueron mayores que los reportados durante el periodo 2012-2016, y que presentan mayor similitud con el valor reportado en el periodo 2017-1. Debido a que el tráfico de este último representa más del 50% del tráfico total, este hecho resultó en un aumento significativo del tráfico total del servicio de LDN. Sin embargo, los ingresos totales no presentaron este mismo aumento; en consecuencia, el ingreso promedio por minuto presentó una caída que revierte la tendencia observada en años anteriores.”

(CRC, 2018, p. 66)

La anterior cita al documento soporte del proyecto que dio origen a la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019, explica el cambio de tendencia que experimentó el reporte del tráfico de la telefonía de LDN (ver Figura 4) y su consecuente impacto sobre el ingreso promedio minuto. Al ser estas dos últimas las principales variables de control, se hace necesario, en la evaluación de las hipótesis planteadas en la sección 2.1, utilizar información a partir del tercer trimestre de 2017.

Figura 4. Tráfico de la telefonía de LDN 2012-1T - 2021-4T



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

¹⁴ Disponible en:

https://www.crcm.gov.co/system/files/Proyectos%20Comentarios/2000-71-1/Propuestas/181106_doc_amarillo-remuneracion_telefonia_fija_-_version_publicar_scc_v2.pdf

Ahora bien, como variables de control, para la primera hipótesis, se utilizaron: la cantidad de hogares por municipio, que da una aproximación del tamaño del mercado y por lo tanto se espera tenga una relación positiva con la variable resultado; la cantidad de líneas, que dimensiona el tamaño actual del mercado y se espera esté relacionada de manera positiva con la variable resultado; el Índice Herfindahl-Hirschman (HHI)¹⁵ de las líneas como medida de concentración, que se espera tenga una relación inversa con el tráfico, dado que un menor valor del índice implica un mercado menos concentrado (o un mayor número de prestadores) que podría presentarse en aquellos municipios con mayor demanda del servicio y, por tanto, mayor tráfico; y el ingreso promedio por usuario, como proxy del costo mensual del servicio, que se espera tenga una relación inversa con el tráfico. Para la evaluación de la segunda hipótesis se consideró en adición la penetración del servicio de telefonía local.

3.2 Modificación de esquemas de cobro revertido de numeración 01800 y 1XY

Para la medición de los impactos asociados a la modificación de los esquemas de cobro revertido de marcación 01800 y servicios semiautomáticos y especiales de marcación 1XY, se evalúan, en el caso de la primera modalidad de marcación, el tráfico y las tarifas minoristas de originación móvil como variables resultado de las hipótesis 3 y 4, respectivamente, y en el caso de la segunda modalidad de marcación, esto es la numeración 1XY, las tarifas minoristas de originación fija y móvil como un agregado promedio que permita probar, a través la hipótesis 5, si el efecto de las medidas implementadas incentivó su disminución.

La información de estas variables resultado fue obtenida a través de un requerimiento particular realizado en 2021 a los PRST asignatarios de ambas numeraciones, en el cual se buscó, con información de 2018 a 2020, dar continuidad a la serie información que fue utilizada en el desarrollo de la regulación expedida mediante la Resolución CRC 5826 de 2019.

3.2.1 Variables de resultado

Tráfico de numeración 01800

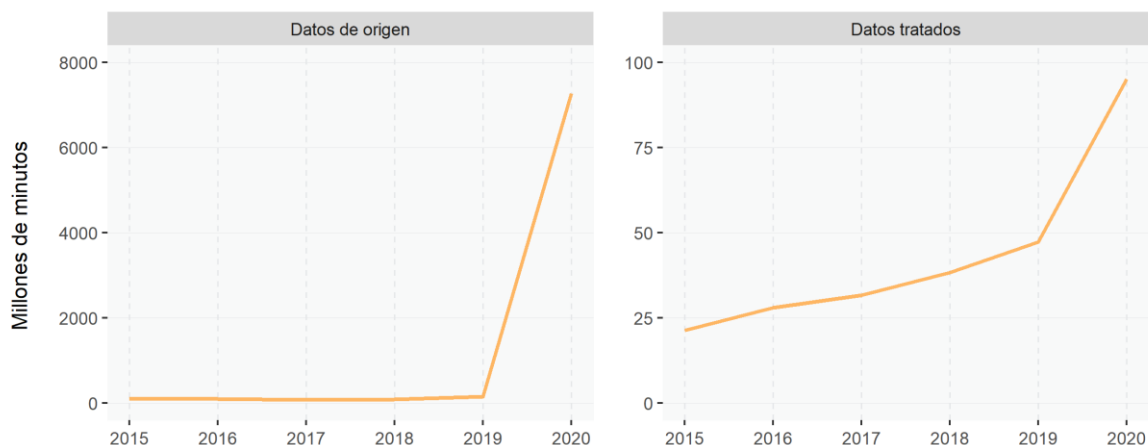
La Hipótesis 3 supone un incremento en el tráfico hacia números 01800 originado en las redes móviles. Al respecto, en este tráfico se encontró un alza atípica durante el año 2020 (ver datos de origen en Figura 5) en la información suministrada por los PRST asignatarios de esta numeración. Dicho comportamiento fue justificado por TIGO-UNE y CLARO como un efecto que se dio a raíz de las restricciones en la movilidad decretadas por el Gobierno Nacional durante la emergencia sanitaria del Coronavirus COVID-19. Teniendo en cuenta lo anterior, fue necesario tratar estos datos dado que presentaban tráficos atípicamente mayores en comparación con otros registros cuyas numeraciones también experimentaron alzas. En atención de lo anterior, se estableció un umbral de corte sobre el percentil 99,5 de la distribución ordenada de estos tráficos¹⁶.

¹⁵ Calculado de la siguiente manera:

$$IHH = \left(\sum_{i=1}^n s_i^2 \right) * 10000$$

¹⁶ La depuración implicó la eliminación de 9.552 registros, incluyendo tráficos originados en las redes fijas y móviles. Con la eliminación de estos registros el valor máximo de tráfico registrado en único registro paso de 764 millones a 111 mil minutos.

Figura 5. Datos de origen y tratados del tráfico en minutos originado en redes móviles hacia numeración 01800 2015 - 2020



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

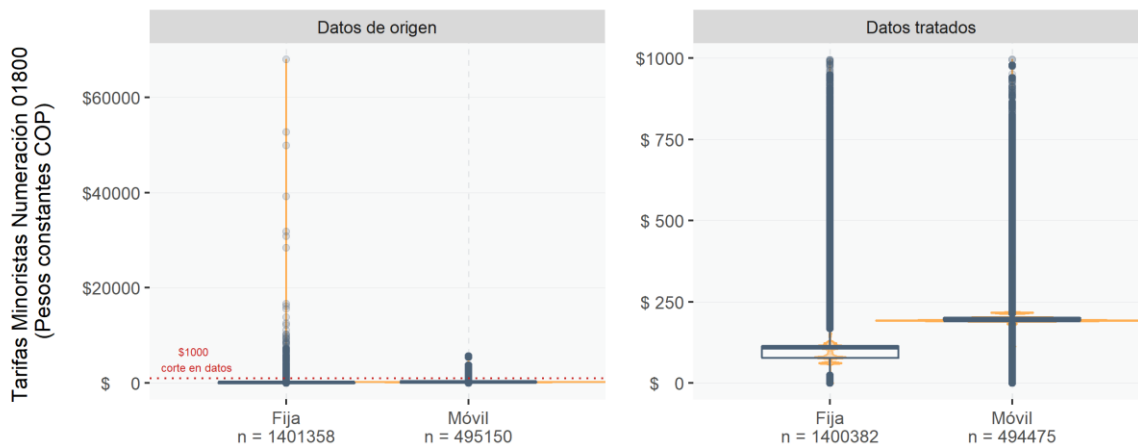
Tarifas minoristas de numeración 01800

En cuanto a las tarifas minoristas que deben pagar los clientes de la numeración 01800 a su PRST asignatario, asociadas con la Hipótesis 4, se encontró en la información que estos últimos suministraron, tarifas cuyos valores excedían de manera atípica el rango de valores promedio¹⁷ con los cuales se determinó la regulación aplicable a los esquemas de cobro revertido que aplicarían a esta numeración con la expedición de la Resolución CRC 5826 en 2019. Dado que considerar estos valores significaba obtener promedios sobreestimados de estas tarifas en los periodos analizados, fue necesario establecer un umbral de corte en \$1.000¹⁸ (ver Figura 6), en atención a que el margen comprendido entre este valor y el promedio obtenido sobre estas tarifas en 2017 considera, de manera más estable, los cambios y variaciones que hayan podido experimentar con ocasión de regulación implementada.

¹⁷ Valores que en 2017 fueron de: \$77 para la originación fija y \$300 para la originación móvil.

¹⁸ La cantidad de registros cuyas tarifas fueron iguales o superiores a este umbral fue de 1651, equivalentes a un 0.08% del total de los datos.

Figura 6. Distribución de las tarifas minoristas de marcación a números 01800 por tipo de originación

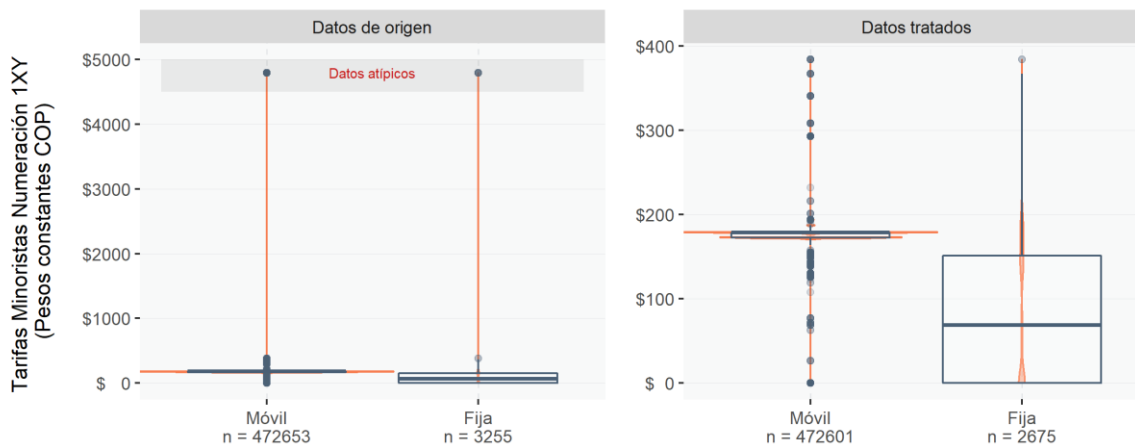


Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST. Valores constantes de 2018 deflactados mediante el IPC.

Tarifas minoristas de numeración 1XY

La última hipótesis de esta evaluación plantea como variable resultado la tarifa minorista que debe pagar el cliente de la numeración 1XY al PRST en donde termina la llamada. Al igual que con el tráfico y las tarifas minoristas de la numeración 01800, estas tarifas también presentaron valores atípicos en su reporte, con la diferencia que se trataron de valores únicos reportados por un mismo PRST tanto en la originación móvil como en la originación fija para el año 2020 (ver datos de origen en Figura 7). Estos valores atípicos representaron tan solo el 0,006% del total de los datos, siendo equivalente este porcentaje a 31 registros. Asimismo, se encontraron 601 registros que no presentaron valor en tarifas, pero sí en tráfico, que de igual manera tuvieron que ser desestimados de la muestra que pretende evaluar la Hipótesis 5.

Figura 7. Distribución de las tarifas minoristas de marcación a números 1XY por tipo de origen



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST. Valores constantes de 2018 deflactados mediante el IPC.

3.2.2 Variables y grupos de comparación

Para la evaluación de la Hipótesis 3 se utilizó como grupo de comparación el tráfico cursado hacia numeración 1XY desde redes móviles. Se elige este grupo de comparación dado que, como se menciona en el planteamiento de las hipótesis, este tráfico no se encontraba sujeto a las posibles limitaciones de la numeración 01800. En estos modelos se utilizaron como variables de control los tráficos totales de la telefonía fija y móvil como aproximaciones a los hábitos de consumo de los usuarios y el comportamiento de los servicios, por lo que se espera encontrar una relación positiva con la variable resultado. En adición a esto, dentro de los modelos se incluyó la cantidad de números en cada tipo de numeración (1XY y 01800), teniendo en cuenta que el posible crecimiento de los mismos podría estar relacionado con un aumento en el tráfico.

En la evaluación de la Hipótesis 4 se utilizó como grupo de comparación la tarifa minorista asociada a las llamadas originadas en las redes fijas. En este caso, aunque esta tarifa también está sujeta a un posible impacto de la medida regulatoria, es de interés para esta Comisión entender el comportamiento y la comparación entre ambas tarifas debido a las restricciones que se observaron antes de la intervención y los posibles impactos diferenciales relacionados con el cambio en el costo neto de las relaciones mayoristas. Para este caso se determinaron como variables de control la tarifa mayorista promedio y el ingreso promedio por minuto móvil¹⁹.

Por último, en la evaluación de la Hipótesis 5 se recurrió como grupo de comparación a las tarifas minoristas de la numeración 01800. A diferencia de la hipótesis anterior no se hace una comparación de tarifas diferenciando por origen, sino usando el tipo de numeración como criterio de separación. Lo anterior dado que el interés es evaluar el efecto de la medida en la numeración 1XY, donde antes no existía, por la naturaleza de la numeración, la restricción de llamadas de origen móvil que sí se

¹⁹ Dentro de los modelos preliminares se incluyó el ingreso promedio por minuto fijo pero la correlación con los otros controles era muy alta por lo que no generaba problemas de multicolinealidad y esta variable fue descartada de los modelos finales.

identificó en la numeración 01800. Para este caso se utilizan las mismas variables de control que las asociadas a la anterior hipótesis.

En la evaluación de estas medidas, fueron consideradas como variables de control, en el caso de la hipótesis 3, el tráfico cursado hacia numeración 1XY de origen móvil, los tráficos de terminación en redes fijas y móviles como medidas asociadas al desempeño y comportamiento del mercado nacional de los servicios de voz, y la cantidad de numeración asignada a los servicios de cobro revertido y semiautomáticos especiales.

Por el lado de la hipótesis 4, fueron incluidas las tarifas minoristas de numeración 01800 de originación fija y, del lado de la hipótesis 5, estas mismas tarifas, pero agregadas con las de originación móvil. Adicionalmente, fueron consideradas para el caso de estas dos últimas hipótesis, las tarifas mayoristas tanto de la numeración 01800 como de la numeración 1XY, así como el ingreso promedio por minuto del servicio de voz móvil.

3.3 Metodología

Las medidas regulatorias introducidas por la Resolución CRC 5826 de 2019 que son consideradas en la presente evaluación de impacto aplican sobre todo el territorio nacional, pero sobre un grupo particular de servicios. Esta situación no permite la identificación de grupos de control, pero sí de grupos de comparación semejantes para determinar si el efecto de la resolución fue diferenciado entre estos. Para el caso de la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida se encuentra un paralelo ideal al servicio de telefonía local en la telefonía de larga distancia nacional.

Por otra parte, para la modificación de los esquemas de cobro revertido de numeración especial 01800 y 1XY, y teniendo en cuenta las consideraciones previamente expresadas en la formulación de las hipótesis, los comportamientos de cada tipo de numeración pueden considerarse independientes y usarse como grupo de referencia entre ellas.

Para el desarrollo de la evaluación de las dos medidas propuestas se utilizó la metodología de ITS, por sus siglas en inglés²⁰. Esta metodología permite asignar causalidad a los efectos encontrados al controlar por tendencias previas e identificar los impactos inmediatos de la regulación de manera separada de los cambios en la tendencia posteriores a la expedición de la medida. Este modelo permite realizar la comparación de la serie de interés con una serie de control, las cuales varían para cada medida e hipótesis y se detalla en los resultados. La identificación del modelo se presenta a continuación:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t T_t + \beta_4 Z + \beta_5 Z T_t + \beta_6 Z X_t + \beta_7 Z X_t T_t + \gamma K_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde Y_t es la variable resultado asociada a cada una de las hipótesis planteadas; T_t representa el tiempo transcurrido para identificar el periodo t ; X_t es una variable dicótoma que toma los valores de cero (0) antes de la intervención y de uno (1) en los periodos subsecuentes a la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019; Z es una variable dicótoma que toma el valor de uno (1) si la observación pertenece al grupo de tratamiento y cero (0) en caso contrario; K_t son los controles y ε_T es el error residual de una regresión de Newey-West que corrige por n periodos de rezago.

²⁰ *Interrupted Time Series.*

La Ecuación 1 muestra cómo el modelo ITS es eficiente para la comparación entre grupos, pero no permite la inclusión de información con un nivel de desagregación mayor, bien sea a nivel de municipio o empresa. Esto se debe a que la inclusión de estas variables como categorías o grupos implicaría una reducción significativa de los grados de libertad de la estimación. Para la estimación de la primera hipótesis, asociada al incremento del tráfico local, se plantea un modelo de efectos fijos por municipio basado en la especificación del modelo ITS, como se plantea en la Ecuación 2.

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_{i,t} + \beta_3 X_{i,t} T_t + \beta_4 Z + \beta_5 Z T_t + \beta_6 Z X_t + \beta_7 Z X_{i,t} T_t + \gamma K_{i,t} + \alpha_i + \epsilon_t \quad (2)$$

En comparación con el modelo ITS, cada observación i de la Ecuación 2 hace referencia al tráfico local para cada municipio. En la Ecuación 2 también se incluye un componente α_i de características no observables para cada municipio. La existencia de este componente fijo atemporal asociado a cada municipio se comprobó mediante una prueba de Breusch-Pagan, y la consideración de efectos fijos se corroboró con una prueba de Hausman.

Un modelo panel semejante se utiliza como método de validación para los resultados asociados a la medida de la modificación de los esquemas de cobro revertido de numeración especial 01800 y 1XY. En estos casos se plantea un modelo panel por empresa y ámbito de origenación de la llamada para corroborar los resultados obtenidos del modelo ITS. Para el caso de los modelos relacionados con la Hipótesis 5, asociada a la tarifa minorista de la numeración 1XY, se utiliza un modelo de efectos fijos como el descrito en la Ecuación 2. Para los modelos relacionados con la numeración 01800, correspondientes a las Hipótesis 3 y 4, la prueba de Hausman indica que no existe una diferencia sistemática entre los estimadores de los modelos de efectos fijos y aleatorios, por lo que se prefiere el modelo de efectos aleatorios cuyas estimaciones son más eficientes. Este modelo se presenta en la Ecuación 3 y la diferencia es el término de error ω_i que comprende el componente fijo de cada observación al considerar que este no es constante en el tiempo.

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 T_t + \beta_2 X_{i,t} + \beta_3 X_{i,t} T_t + \beta_4 Z + \beta_5 Z T_t + \beta_6 Z X_t + \beta_7 Z X_{i,t} T_t + \gamma K_{i,t} + \omega_i \quad (3)$$

Un resumen de las variables de resultado, grupos y variables de control, así como de la metodología utilizada para la evaluación de cada hipótesis se presenta en el Anexo 1.

4 Resultados

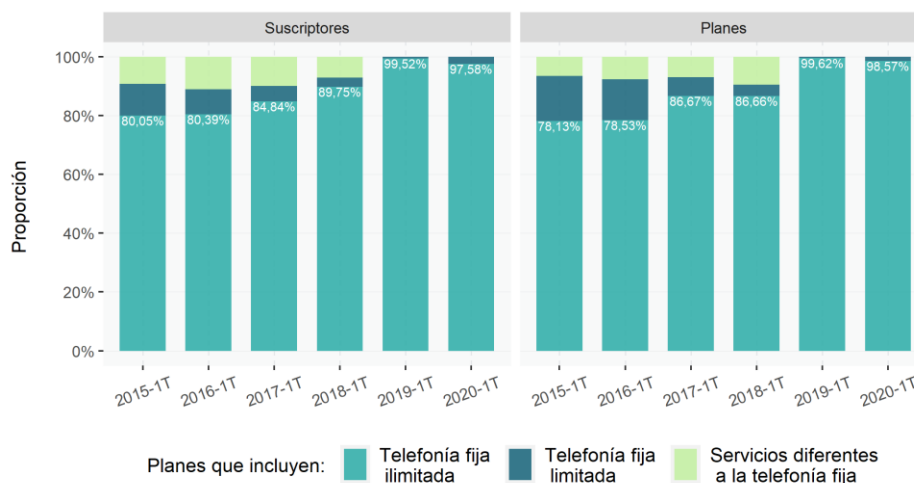
Los resultados de los modelos realizados como parte de la presente evaluación de impacto se dividen en dos partes, cada una asociada a una de las medidas regulatorias que se plantearon y se organizan acorde con las hipótesis definidas. Previo a la presentación de los resultados de los modelos asociados a cada hipótesis se exponen algunos hechos relevantes asociados con cada medida regulatoria que aportan en mostrar el panorama y permiten identificar el alcance real de las mismas.

4.1 Eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida

La eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida supone una reducción en los costos de los PRST que antes debían pagar este cargo al operador de telefonía local extendida para la terminación de la llamada. En atención de lo anterior y como supuesto para las dos hipótesis planteadas en relación con esta medida, se esperaba observar un incremento en la proporción de

planes que incluyeran telefonía fija ilimitada del total de planes. Esto se comprueba en la Figura 8, en donde se puede observar un claro aumento en el primer trimestre de 2019 de la proporción de suscriptores y planes que cuentan con este servicio.

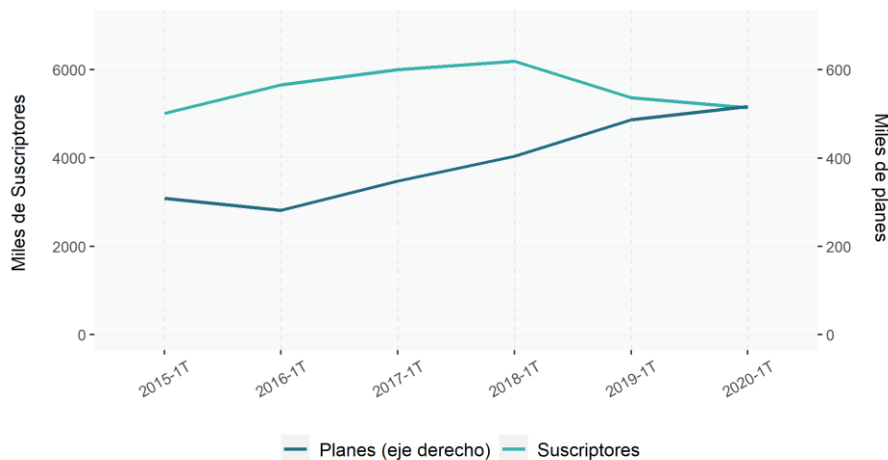
Figura 8. Proporción de suscriptores y planes por tipo de plan que incluye: telefonía ilimitada, limitada y servicios diferentes a la telefonía fija 2015-1T - 2020-1T



Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

De otra parte, en la **Figura 9** se puede evidenciar que, pese a que se ha presentado un incremento en la cantidad de planes totales con telefonía fija ilimitada, la cantidad de suscriptores en estos planes ha presentado una disminución. Este comportamiento es consistente con lo observado en las series de tráficos e ingresos que mantienen tendencias negativas.

Figura 9. Cantidad de suscriptores y planes que incluyen telefonía ilimitada 2015-1T - 2020-1T

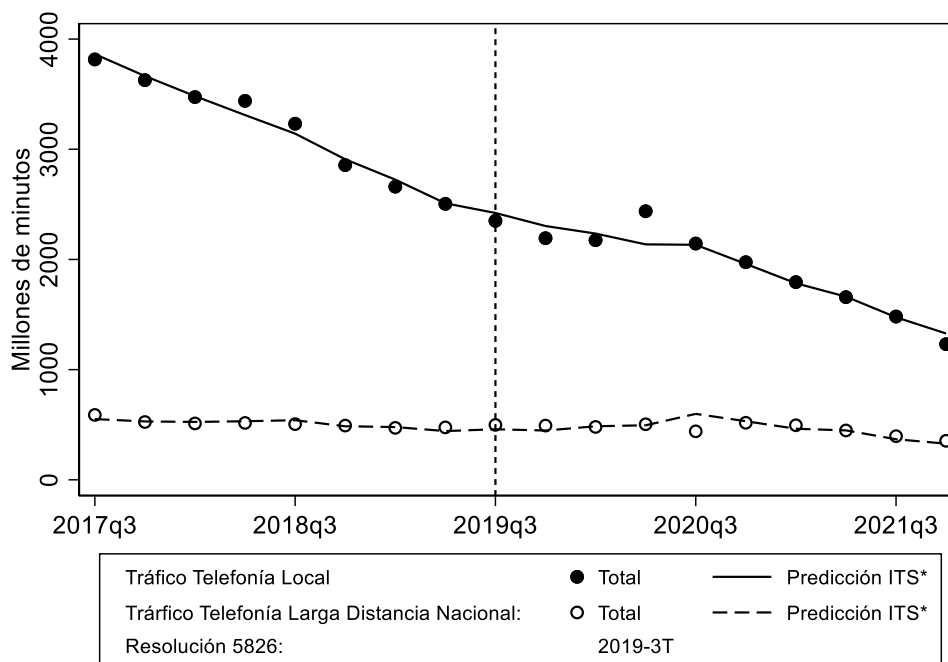


Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

4.1.1 Aumento del tráfico de telefonía local, por la eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida

La Hipótesis 1 plantea que la disminución en costos derivada de la eliminación del cargo por transporte que tenían las llamadas entre municipios de un mismo departamento (telefonía local extendida) incentiva su oferta, lo que se refleja en un aumento del tráfico de este servicio, como se muestra en las anteriores figuras. Para corroborar entonces si existe un incremento en el tráfico de la telefonía local se emplea el servicio de larga distancia nacional (LDN) como grupo de comparación, teniendo en cuenta que este servicio no sufrió modificaciones a partir de la medida regulatoria analizada y, por tanto, permite comparar e identificar si el cambio en el tráfico de telefonía local (local + local extendida) puede atribuirse a la eliminación del cobro por transporte. En el Anexo 2 Anexo 2: Descriptivos y correlaciones modelosse presentan los descriptivos de las variables incluidas en los modelos relacionados con esta hipótesis, así como sus correlaciones.

Figura 10. Tráfico Telefonía Local (Local + Local extendida) en millones de minutos 2017-3T - 2021-4T



* Regresión con errores estándar Newy-West con dos rezagos

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

En la figura anterior no se evidencia un cambio en el nivel del tráfico posterior a la intervención para ninguno de los dos grupos (local y LDN). Para el tráfico asociado al grupo de comparación (servicio de telefonía de LDN) no se identifica una tendencia positiva ni negativa y parece mantenerse constante en el periodo de estudio con variaciones muy leves entre trimestres antes y después de la intervención. Frente al tráfico afectado por la regulación, asociado al servicio de telefonía local, se observa que mantiene la tendencia negativa que tenía en los dos años previos a la intervención, salvo

por el aumento evidenciado en el segundo trimestre de 2020, el cual puede explicarse por la pandemia ocasionada por el Coronavirus COVID-19 que llevó a un aumento en el tráfico de telefonía fija al interior del país²¹. En síntesis, con base en lo anterior, no hay evidencia estadística para afirmar que la resolución tuvo efectos sobre el tráfico de la telefonía local, al tomar información a nivel municipal. Para corroborar lo anterior, los resultados de los modelos panel y de series de tiempo interrumpidas (ITS) se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Resultados Impacto Eliminación de cargo por transporte sobre tráfico de telefonía local

VARIABLES	Panel municipal		ITSA Nacional	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Tráfico (Millones)	Tráfico (Millones)	Tráfico (Millones)	Tráfico (Millones)
Diferencia Local - LDN			3,312.331*** (54.936)	3,312.331*** (51.739)
Tendencia LDN	-0.013*** (0.002)	-0.010* (0.006)	-13.410*** (2.562)	0.674 (10.103)
Tendencia Local	-0.189*** (0.064)	-0.209*** (0.076)	-177.861*** (11.244)	-177.861*** (10.699)
Choque Res 5826 LDN	0.067 (0.061)	0.049 (0.138)	68.897*** (21.590)	152.279 (103.255)
Choque Res 5826 Local	0.118* (0.061)	0.011 (0.208)	73.190 (129.967)	73.190 (101.549)
Cambio Tendencia Res 5826 LDN	0.000 (0.005)	0.049 (0.034)	0.792 (5.017)	-59.482 (38.757)
Cambio Tendencia Res 5826 Local	0.067*** (0.020)	0.052 (0.055)	70.878*** (24.762)	70.878*** (18.508)
Hogares (Millones)		2.293 (8.065)		5.794 (4.308)
Líneas (Millones)		-561.422 (427.598)		993.821 (612.209)
HHI Líneas		1.805** (0.777)		5.146*** (1.741)
Ingreso promedio por usuario				0.003 (0.007)
Constante	2.212*** (0.235)	5.868* (3.033)	557.895*** (12.739)	-9,918.960* (4,990.527)
Observaciones	35,996	28,186	36	36
R-Cuadrado	0.008	0.074		
Número de id_panel	2,142	1,962		

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

²¹ Entregable final del Contrato de Consultoría No.106 de 2020 entre la CRC y la Unión Temporal Econometría-Tachyon, donde se afirma que el confinamiento tiene una asociación positiva con la demanda de telefonía fija para usuarios de las empresas más representativas (Comcel, ETB, UNE-EPM y Movistar). Este fue insumo para los resultados del Observatorio de Inversión en Telecomunicaciones, donde se concluye lo siguiente: "Con respecto a los tráficos, todos los servicios tuvieron incrementos para el segundo trimestre de 2020 con respecto al trimestre inmediatamente anterior, siendo el más notorio el de los SMS con un incremento del 31,5%, seguido de los minutos cursados en telefonía fija con un 12,1%, internet móvil pospago con 7,3%, telefonía móvil pospago con 6,3%, telefonía móvil prepago con 5,6% e internet móvil prepago con 5,3%." CRC. Data Flash 2021-034 – Observatorio de Inversión en telecomunicaciones. Mayo de 2021. {En línea} Disponible en: <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-034-observatorio-de-inversi%C3%B3n-en-telecomunicaciones>

Empleando el modelo (1) de la Tabla 1 se encuentra que las tendencias de los dos grupos son negativas y significativas al 1%. El choque, representado por el momento de entrada en vigor de la medida, presenta un signo positivo, pero con una baja significancia (10%) para el servicio de telefonía local y se evidencia un cambio positivo en la tendencia que es significativo al 1% para este servicio en el periodo posterior a la intervención.

Ahora bien, al incluir el número de hogares y de líneas, así como la concentración municipal del mercado (medido a través del HHI de líneas), se encuentra que esta última variable explica en gran medida la variable objetivo, haciendo que el cambio en la tendencia de la telefonía local pierda significancia, pero mantenga su signo positivo (ver modelo (2) de la Tabla 1). Adicionalmente, frente al choque, es decir, a un posible cambio de nivel en el momento de la intervención, éste pierde su significancia, pero mantiene el signo positivo.

En el análisis de los modelos basados en la especificación ITS los impactos sobre el grupo de interés se plantean en relación con el grupo de comparación. Teniendo esto en cuenta resulta relevante identificar los efectos agregados sobre el tráfico de la telefonía local que se presentan en la Tabla 2, donde se presentan los efectos agregados para el Modelo 2 de la Tabla 1. En este caso se puede observar que el tráfico de este servicio presenta una tendencia negativa significativa que no se modifica ni altera su nivel con la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019.

Por otro lado, en los modelos 3 y 4 de la Tabla 1 se emplea la metodología ITS con información a nivel nacional para soportar y corroborar lo encontrado en el modelo de panel²². En primer lugar, se encuentra que la diferencia inicial entre los dos grupos (telefonía local y larga distancia nacional) es positiva y significativa al 1% en el periodo inicial (tercer trimestre de 2017), como puede verse gráficamente en la Figura 10. Adicionalmente, el sentido y el nivel de significancia de la tendencia para los dos grupos es la misma que se encuentra en el modelo panel, donde ambas son negativas y significativas al 1%, y de igual forma al encontrar la tendencia agregada del tráfico local (ver Tabla 2). Ahora bien, a diferencia del paso del modelo (1) al (2), el cambio en la tendencia para la telefonía local no pierde significancia al pasar del modelo (3) al (4) y sí mantiene su signo positivo.

Al validar los efectos agregados, en la Tabla 2 se evidencia que el efecto agregado del choque, es decir, el cambio en la variable resultado al momento de la expedición de la medida regulatoria, es positivo y tiene un nivel de significancia de 5%, mientras que la tendencia del tráfico del servicio de interés no presenta un cambio significativo en los efectos agregados. En síntesis, se encuentra un impacto significativo de la medida sobre el nivel de tráfico (mas no sobre el cambio en la tendencia), con base en el modelo ITS.

Tabla 2. Efectos agregados sobre Tráfico Local

Modelo Panel		Modelo ITS	
Tendencia	-0.22***	Tendencia	-177.19***
Choque	0.06	Choque	225.47**
Cambio Tendencia	0.10	Cambio Tendencia	11.40

Fuente: Elaboración CRC

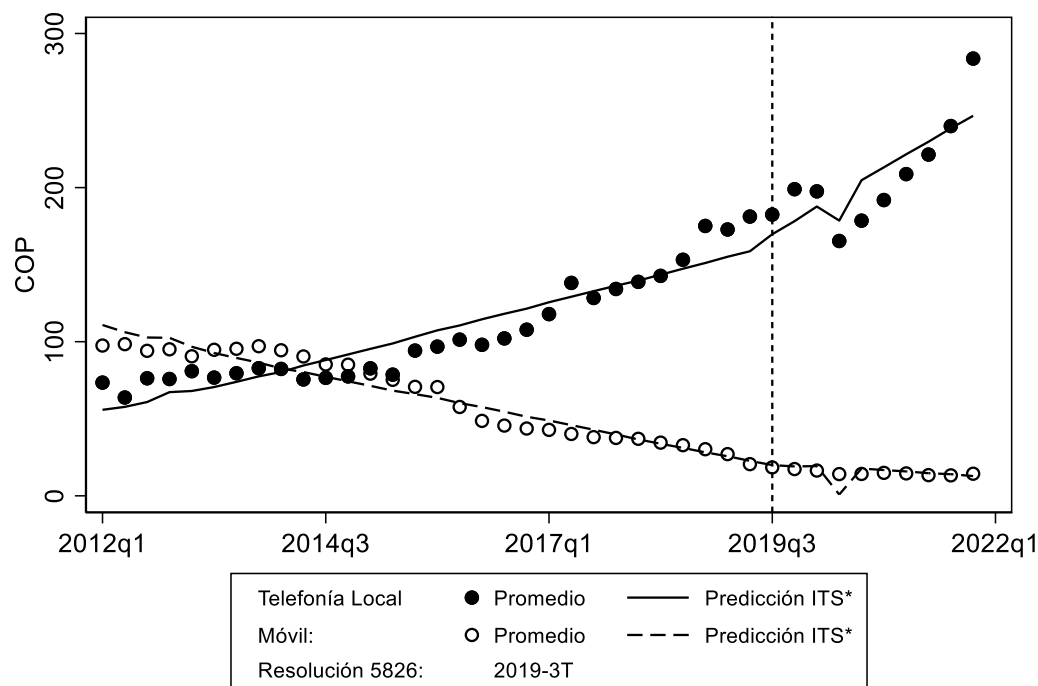
²² En el modelo ITS es posible incluir el ingreso promedio por usuario -ARPU- como variable de control, teniendo en cuenta que está disponible a nivel nacional. No se incluye en el modelo panel, en tanto no se cuenta con información desagregada a nivel municipal.

Los anteriores resultados respaldan de manera parcial la Hipótesis 1, pues aunque no se encuentra un efecto a nivel municipal de la eliminación por el cargo de transporte implementado en la Resolución CRC 5826 de 2019 sobre el tráfico de telefonía local, el modelo ITS sí presenta un impacto positivo a nivel agregado, indicando que este tráfico presentó un incremento en el momento en que se expidió esta resolución, pero no modificó la tendencia decreciente que se venía presentando en el servicio.

4.1.2 Disminución del ingreso promedio por minuto, por la eliminación del cargo por transporte de telefonía local extendida

La Hipótesis 2 plantea que el aumento del tráfico asociado al servicio de telefonía local extendida deriva en una disminución de tarifas (tomando como proxy de estas el ingreso promedio por minuto -ARPM-). Para corroborar esta hipótesis se emplean los servicios de telefonía móvil y de telefonía fija de larga distancia nacional (LDN) como grupos de comparación, y un tercer grupo de comparación construido a partir del promedio de los dos. Lo anterior, teniendo en cuenta que estos servicios no sufrieron modificaciones a partir de la medida y que permiten identificar si el cambio en el ARPM de telefonía local (local + local extendida) puede atribuirse a la eliminación del cobro por transporte. En el Anexo 2 se presentan los descriptivos de las variables incluidas en los modelos relacionados con esta hipótesis, así como sus correlaciones.

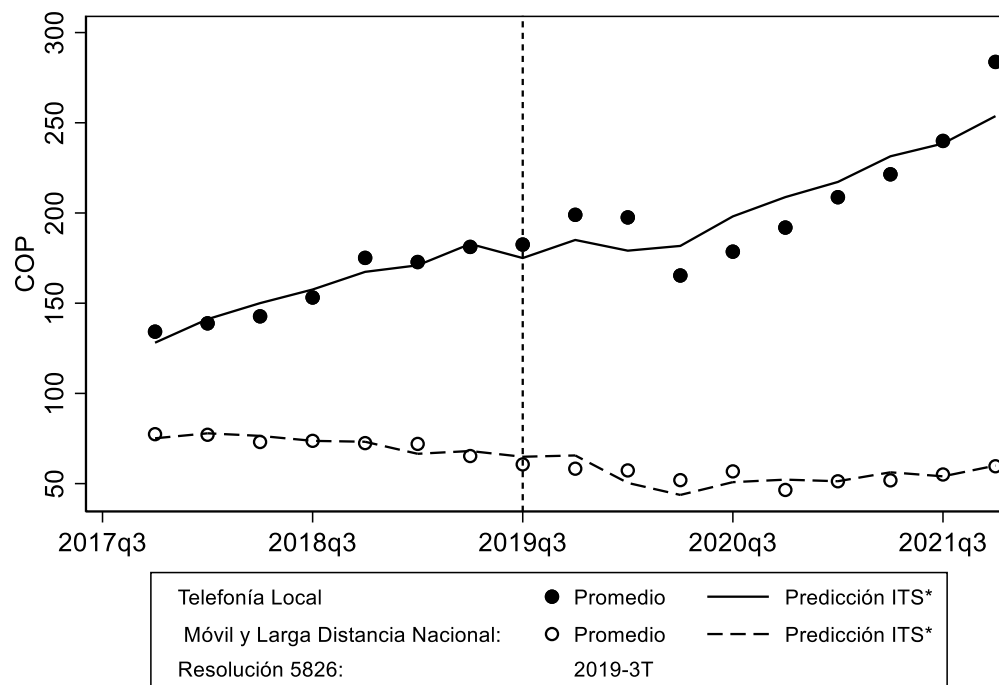
Figura 11. ARPM de telefonía Local con telefonía móvil como comparación. 2012-1T - 2022-1T



* Regresión con errores estándar Newy-West con dos rezagos

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

Figura 12. ARPM de telefonía Local con telefonía móvil y LDN como comparación 2017-3T a 2021-4T²³



* Regresión con errores estándar Newy-West con dos rezagos

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

Como se muestra en la Figura 11 y la Figura 12, el ingreso promedio por minuto asociado al servicio de telefonía local ha presentado un crecimiento antes y después de la intervención, salvo por el segundo trimestre de 2020, el cual coincide con el aumento en el tráfico que se mostró en los resultados de la Hipótesis 1. Por el contrario, el servicio de telefonía móvil presenta una tendencia negativa en todos los periodos.

La disponibilidad de los datos permite tener en cuenta información desde 2012 cuando se emplea este grupo de comparación (modelos (1) y (2) de la Tabla 3) y se encuentra que para este grupo hay un cambio en la tendencia que es positivo y significativo al 1%. Sin embargo, al emplear como grupos de comparación el servicio de telefonía de LDN y el promedio de éste con el servicio móvil (modelos (3) a (5) de la Tabla 3), este efecto pierde significancia. Adicionalmente, al encontrar los efectos agregados no es posible afirmar que exista un efecto significativo de cambio en el nivel o choque en el momento de la intervención sobre el ingreso promedio por minuto de la telefonía local, ni tampoco se evidencia un cambio de tendencia posterior a la intervención (Tabla 4).

²³ Al tomar como grupo de comparación el servicio de LDN se encuentra que sigue el mismo comportamiento de este grupo y, por tanto, no se incluye.

Tabla 3. Resultados Impacto Eliminación de cargo por transporte sobre ingreso promedio por minuto (ARPM)

VARIABLES	Control Móvil		Control LDN		Control Móvil y LDN	
	(1) ARPM	(2) ARPM	(3) ARPM	(4) ARPM	(5) ARPM	(6) ARPM
Diferencia Control - Local	-55.039*** (8.612)	-55.039*** (8.679)	14.377*** (2.069)	14.377*** (4.565)	52.966* (30.541)	52.966 (31.788)
Tendencia Control	-2.984*** (0.196)	-2.719*** (0.503)	-0.685** (0.305)	-1.809 (2.284)	-1.684 (8.425)	-2.491 (10.233)
Tendencia Local	6.588*** (0.517)	6.588*** (0.515)	9.302*** (0.618)	9.302*** (1.199)	10.300 (8.442)	10.300 (8.773)
Choque Res 5826 Control	-1.526 (2.753)	0.027 (4.652)	-15.332*** (4.855)	-2.684 (7.895)	-9.387 (43.972)	-0.579 (44.708)
Choque Res 5826 Local	7.171 (16.612)	7.171 (15.481)	-8.972 (17.320)	-8.972 (12.542)	-14.917 (47.028)	-14.917 (47.233)
Cambio Tendencia Res 5826 Control	2.510*** (0.229)	2.050*** (0.520)	0.293 (0.975)	-1.280 (2.438)	1.250 (10.653)	0.184 (12.145)
Cambio Tendencia Res 5826 Local	2.738 (2.999)	2.738 (2.887)	-0.057 (3.129)	-0.057 (2.455)	-1.015 (11.057)	-1.015 (11.308)
HHI Líneas Telefonía Local		0.024 (0.071)		-0.468** (0.219)		-0.325 (0.528)
Penetración Telefonía Local		0.067 (0.851)		0.450 (4.835)		0.251 (9.077)
Control 2020		-16.490 (11.506)		-32.215** (14.213)		-22.496 (29.485)
Constante	108.289*** (4.170)	89.897** (38.543)	116.644*** (0.914)	269.574 (252.593)	78.054** (30.465)	187.267 (553.762)
Observaciones	80	80	34	34	51	51

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

Tabla 4. Efectos agregados sobre ARPM Local

	Control Móvil	Control LDN	Control Móvil y LDN
Tendencia	3.87***	Tendencia 7.49***	Tendencia 8.79*
Choque	7.20	Choque -11.66	Choque -16.50
Cambio Tendencia	4.79	Cambio Tendencia -1.34	Cambio Tendencia 0.29

Fuente: Elaboración CRC

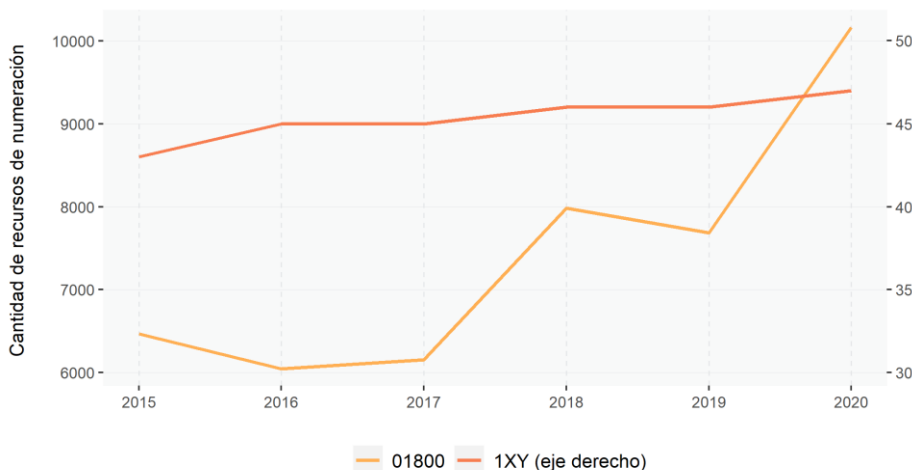
En este caso, los resultados de los modelos muestran que no se cumple la Hipótesis 2, puesto que la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida no modificó la tendencia ascendente observada sobre el ingreso promedio por minuto del servicio de telefonía local.

4.2 Modificación de esquemas de cobro revertido de numeración 01800 y 1XY

En cuanto a la cantidad de recursos de identificación asignados a estos servicios, el promedio de números utilizados a lo largo de la serie utilizada fue de 7 mil para los servicios de marcación 01800 y de 45 para los servicios de marcación 1XY. En relación con el periodo comprendido entre 2019 y 2020, el uso de esta numeración aumentó, siendo la de servicios 01800, por las características propias

del recurso, la que mayor dinámica presentó, como se evidencia en la Figura 13. El anterior comportamiento es un buen indicio del alcance de la regulación implementada.

Figura 13. Cantidad de recursos de numeración por servicio 2015 - 2020

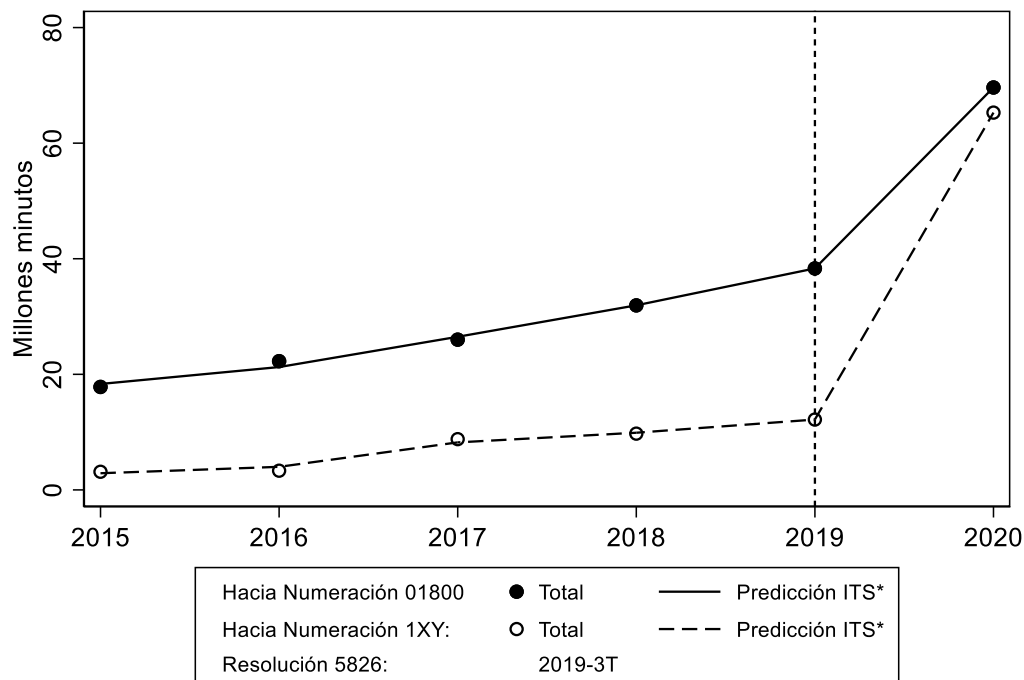


Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

4.2.1 Aumento del tráfico a servicios especiales 01800 con origen en redes móviles

La Hipótesis 3 plantea que con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 disminuirán las restricciones a las llamadas con origen en redes móviles a este tipo de servicios, ocasionando un aumento en el tráfico cursado con origen móvil. Para probar esta hipótesis se usa, como grupo de comparación, el tráfico hacia numeración 1XY originado en redes móviles. Este grupo permite separar aumentos en el tráfico hacia este tipo de numeraciones especiales que se deban a eventos ajenos a la regulación, principalmente asociados a una emergencia. Adicionalmente, al realizar la comparación frente al tráfico con origen móvil hacia un tipo de numeración en el que no aplicaba el mecanismo de restricción del origen por parte del cliente del servicio, permite identificar el aumento mayormente atribuible al levantamiento de este tipo de restricciones. Las estadísticas descriptivas de las variables usadas en los modelos se presentan en el Anexo 2.

Figura 14. Tráfico en millones de minutos con origenación en redes móviles 2015 – 2020



* Regresión con errores estándar Newy-West con un rezago

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

La Figura 14 muestra un cambio en la tendencia de los tráficos a servicios especiales 01800 y 1XY tras la introducción de la regulación. La Tabla 5 muestra, en el modelo sin controles (modelo 1), una tendencia significativa y positiva en el tráfico con origen móvil a números 1XY de 2.5 millones de minutos por año, en comparación a esta, la tendencia del tráfico a números 01800 tiene una pendiente mayor en 2.1 millones de minutos al año. Sin embargo, al introducir el logaritmo de la cantidad de números y los tráficos fijos y móviles como controles (modelo 2) ambas tendencias pierden significancia, sugiriendo que el comportamiento creciente era jalonado principalmente por el aumento de este tipo de números.

Tabla 5. Resultados modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido en el tráfico con origen móvil cursado a números 01800

VARIABLES	ITSA Nacional		Panel Empresa y ámbito	
	(1) Tráfico (Millones)	(2) Tráfico (Millones)	(3) Tráfico (Millones)	(4) Tráfico (Millones)
Diferencia 01800 – 1XY	15.135*** (1.020)	8.185 (10.852)		
Tendencia 1XY	2.525*** (0.457)	-5.832 (16.489)	1.087 (1.060)	0.184 (4.839)
Tendencia 01800	2.081** (0.528)	0.992 (1.822)	0.120 (0.977)	-0.411 (4.581)
Choque Res 5826 1XY	-0.388 (1.125)	-7.074 (13.560)	4.148 (7.367)	4.878 (9.815)
Choque Res 5826 01800	2.688 (1.400)	3.020 (1.935)	10.529 (8.561)	10.764 (9.943)
Cambio Tendencia Res 5826 1XY	50.584*** (0.457)	51.970** (2.487)		
Cambio Tendencia Res 5826 01800	-23.883*** (0.528)	-23.494** (1.516)		
Tráfico móvil (Log)		28.272 (57.338)		-0.929 (2.946)
Tráfico fijo (Log)		-30.644 (60.417)		-3.162 (17.041)
Cantidad Numeraciones (Log)		1.499 (2.126)		0.182 (0.377)
Constante	2.464* (0.940)	17.109 (109.400)	1.704 (1.257)	99.848 (468.032)
Observaciones	12	12	60	60
Número de id_panel			13	13

Errores estándares en paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

Ahora bien, en el modelo con controles (modelo 2 de la Tabla 5) se registra un cambio de tendencia significativa al 5% para los dos tipos de numeraciones. En particular, para la variable de interés, posterior a la entrada en vigor de la regulación se presenta un cambio de tendencia positiva de 28.48 millones de minutos/año, con un nivel de significancia del 10%, como se muestra en la Tabla 5. Sin embargo, al corroborar estos resultados con un modelo panel con efectos aleatorios a nivel de empresa y de ámbito de originación de la llamada, se encuentra que, aunque el modelo muestra un coeficiente positivo asociado al impacto de la resolución sobre el tráfico originado en redes móviles hacia numeración 01800, este no es significativo. Es importante resaltar que en este modelo panel no se incluye el componente de cambio de tendencia para evitar posibles problemas de multicolinealidad al solo contar con un periodo posterior a la intervención.

Tabla 5. Efectos agregados sobre tráfico móvil hacia numeración 01800

Modelo ITS		Modelo Panel	
Tendencia	-4,89	Tendencia	-0,23
Choque	-4,05	Choque	15,64
Cambio Tendencia	28,48*		

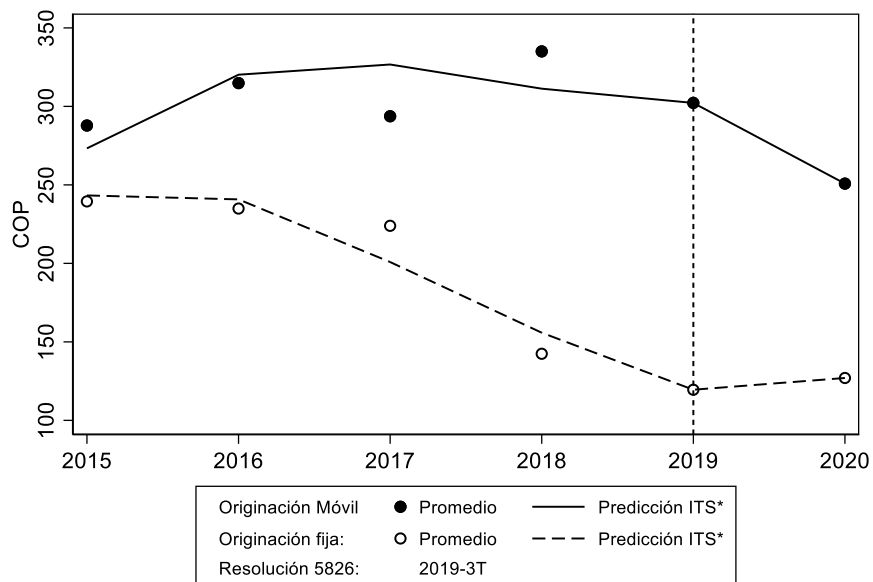
Fuente: Elaboración CRC

Los resultados mostrados respaldan de manera parcial la Hipótesis 3 de este estudio, en lo concerniente a que la modificación y simplificación de los esquemas de cobro para los números 01800 en la modalidad de cobro revertido fue acompañada por un aumento del tráfico a estos números con origen en red móvil, puesto que el resultado es significativo con un nivel de confianza del 10% solo en el modelo ITS y no se respalda en el modelo panel por empresa con efectos aleatorios.

4.2.2 Disminución de la tarifa minorista de los servicios especiales 01800 para llamadas con originación en redes móviles

La Hipótesis 4 plantea que con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 habrá una disminución de la tarifa minorista para las llamadas con origen en la red móvil. Para probar esta hipótesis se utilizará como grupo de comparación la tarifa minorista a números 01800 con originación fija. Se debe recordar que era más probable que el costo asociado a la tarifa mayorista disminuyera cuando se trataba de llamadas con origen en red móvil y que se esperaba que dicha disminución de costo se transfiriera a la tarifa minorista para llamadas con el mismo origen. Los descriptivos de las variables usadas en los modelos se encuentran en el Anexo 2.

Figura 15. Tarifa minorista numeración 01800 2015 - 2020

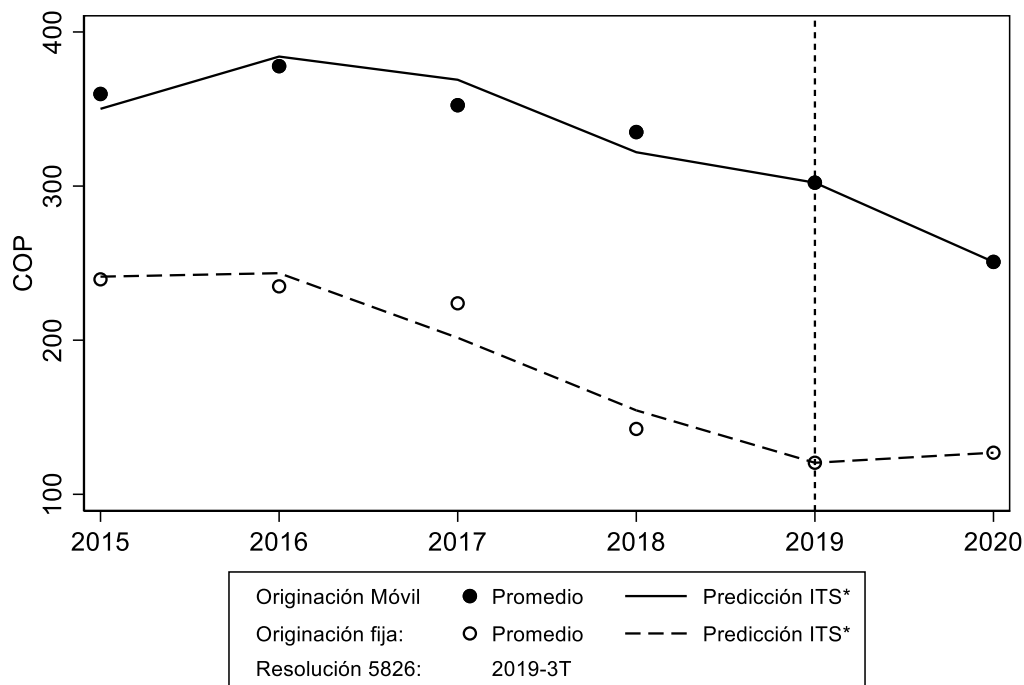


* Regresión con errores estándar Newy-West con un rezago

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

Como se puede observar en la Figura 15, tras la medida regulatoria, hay una aparente tendencia a la baja de la tarifa de interés (con originación móvil), y una tendencia al alza de la tarifa de comparación (con originación fija). Sin embargo, el modelo 1 de la Tabla 6 permite concluir que, el cambio de tendencia de la tarifa en el caso de originación móvil es significativo al 1% con un valor de -63.46 pesos. Sin embargo, este resultado pierde significancia con la inclusión de los controles propuestos de la tarifa mayorista y el ingreso promedio por minuto móvil (modelo 2).

**Figura 16. Tarifa minorista numeración 01800 (sin tarifas con valor 0)
2015 - 2020**



* Regresión con errores estándar Newy-West con un rezago

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

En la información de tarifas para probar esta hipótesis se encontraban algunas con un valor de cero. Tras comprobar la validez del reporte, se realizó un modelo en que se retiran dichos datos para corroborar los primeros resultados. En este modelo, el cambio de tendencia fue significativo al 1%, con un valor de -41.45 pesos (ver modelo 3 en Tabla 6). Debe anotarse también que con la inclusión de los controles de ARPU del mercado móvil y tarifa mayorista, todas las variables pierden significancia, aunque los signos de los controles son los esperados (modelo 4).

Tabla 6. Resultados modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido en la tarifa minorista de la numeración 01800

VARIABLES	Modelo ITSA				Panel por empresa y ámbito			
	(1) Tarifa Minorista	(2) Tarifa Minorista	(3) Tarifa Minorista (sin 0)	(4) Tarifa Minorista (sin 0)	(5) Tarifa Minorista	(6) Tarifa Minorista	(7) Tarifa Minorista (sin 0)	(8) Tarifa Minorista (sin 0)
Diferencia Móvil - Fijo	34.247 (103.300)	37.395 (106.632)	115.675 (103.554)	120.693 (104.014)				
Tendencia Fijo	-30.219 (40.415)	-62.416 (83.081)	-30.219 (40.415)	-68.995 (83.039)	-27.592* (16.033)	-24.718 (29.361)	-29.822* (15.781)	-27.950 (30.047)
Tendencia Móvil	42.276 (40.598)	42.269 (43.381)	20.268 (40.637)	20.258 (42.299)	-15.632 (9.822)	-13.661 (17.699)	-13.647 (10.487)	-11.183 (19.173)
Choque Res 5826 Fijo	-15.122 (85.846)	-3.582 (82.927)	-14.155 (85.755)	0.160 (83.852)	30.580 (22.771)	23.282 (28.816)	34.839 (22.887)	28.757 (28.855)
Choque Res 5826 Móvil	-20.665 (86.660)	-21.675 (99.382)	-15.029 (86.358)	-16.638 (97.005)	-27.572 (19.299)	-42.228 (26.492)	-32.342 (21.343)	-49.658* (28.527)
Cambio Tendencia Res 5826 Fijo	37.713 (42.928)	54.336 (59.453)	36.746 (43.019)	56.192 (60.242)				
Cambio Tendencia Res 5826 Móvil	101.178** (43.101)	-110.573 (95.757)	-78.204* (43.228)	-93.177 (95.588)				
Tarifa Mayorista		-0.482 (3.668)		-0.768 (3.637)		-0.557 (0.469)		-0.596 (0.517)
ARPM Móvil		-2.067 (7.836)		-2.333 (7.813)		0.525 (1.286)		0.519 (1.411)
Constante	255.521** (103.137)	434.749 (443.705)	255.521** (103.137)	475.292 (441.760)	246.799*** (52.185)	249.717** (126.558)	261.102*** (53.002)	268.244* (137.407)
Observaciones	24	24	24	24	97	97	94	94
Número de id_panel					22	22	21	21

Errores estándares en paréntesis
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

En los modelos realizados bajo la especificación de un panel de efectos aleatorios por empresa y ámbito de originación de la llamada (ver modelos 5 a 8 de la Tabla 5) se puede evidenciar que los efectos no son significativos en ningún caso, pero se mantienen los signos de los coeficientes de interés. La Tabla 7 presenta los efectos agregados en los modelos con controles (Modelos 2, 4, 6 y

8) evidenciando el signo de los resultados; ninguno es significativo con un nivel de confianza del 10%.

Tabla 7. Efectos agregados sobre tarifa minorista móvil numeración 01800

	Modelo ITS	Modelo ITS (sin 0)	Modelo Panel	Modelo Panel (sin 0)
Tendencia	-36.40	Tendencia -48.74	Tendencia -38.38	Tendencia -39.13
Choque	-25.26	Choque -16.48	Choque -18.95	Choque -20.90
Cambio	-56.24	Cambio -36.99		
Tendencia		Tendencia		

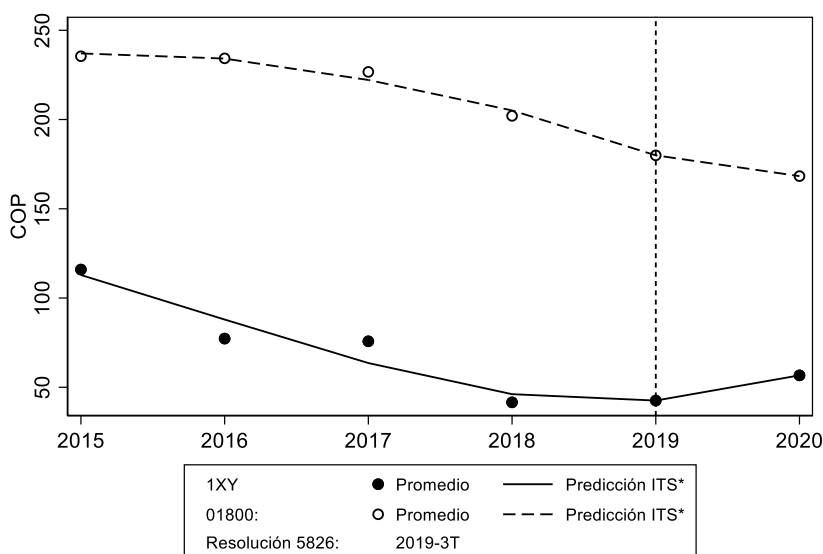
Fuente: Elaboración CRC

En este caso, los resultados no respaldan la Hipótesis 4. Pese a que en especificaciones sin controles parezca haber una reducción en las tarifas minoristas de la originación móvil hacia numeración 01800, no se puede concluir, a partir de los modelos, que hubo una disminución en la tarifa minorista con originación móvil producto de la regulación cuando se controla por la tarifa mayorista (objeto del cambio regulatorio) y por el ARPU del sector móvil.

4.2.3 Disminución de la tarifa minorista de los servicios especiales 1XY

La Hipótesis 5 establece que la modificación de los esquemas de cobro asociados a los servicios especiales 1XY redujo los costos del servicio, reflejándose esto en una menor tarifa minorista para el cliente de esta numeración en las modalidades 2 y 3. Con el fin de probar lo anterior se utilizan como grupo de comparación las tarifas minoristas de la numeración 01800, teniendo en cuenta que la comparación entre ambas tarifas es de interés. Los descriptivos de las variables usadas en los modelos se encuentran en el Anexo 2.

Figura 17. Tarifas minoristas numeración 1XY y 01800 2015 - 2020



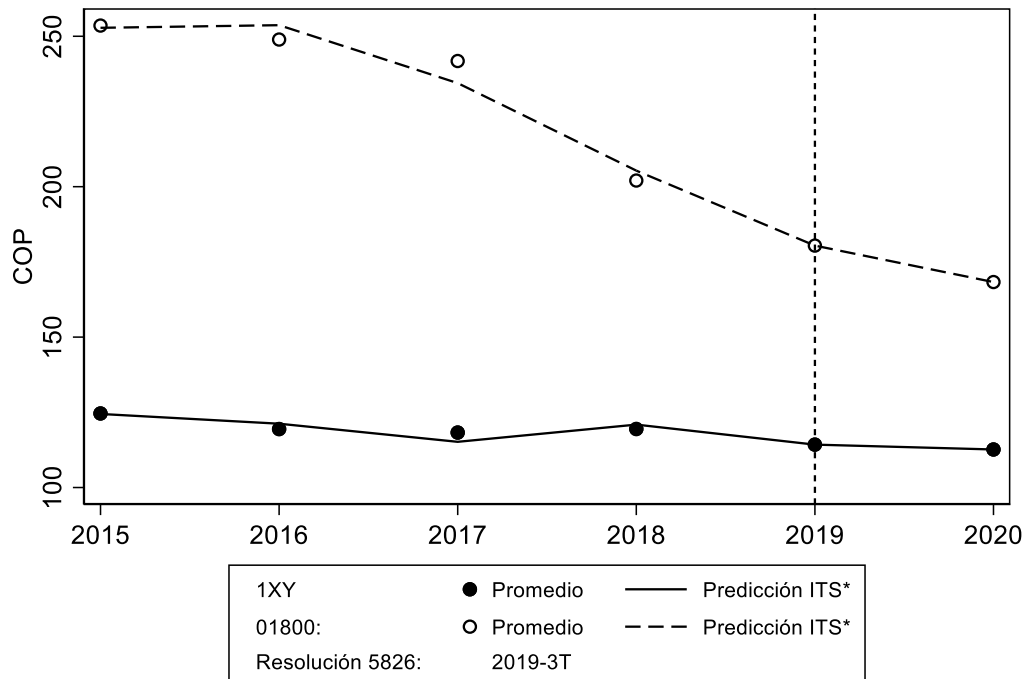
* Regresión con errores estándar Newy-West con un rezago

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

En la Figura 17 puede observarse cómo las tarifas minoristas de la numeración 01800 parecieran tener una tendencia negativa, que en el modelo (1) de la Tabla 8 se evidencia que es significativa al 10%, sin embargo, con la inclusión de controles esta tendencia pierde su significancia (ver modelo 2 de la Tabla 8).

La tendencia de las tarifas minorista de la numeración 1XY no presenta un comportamiento distinto a la de la numeración 01800 antes de la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019. Sin embargo, posterior a la expedición de esta medida regulatoria se evidencia un cambio en la tendencia previa decreciente de las tarifas minoristas de la numeración 1XY que es significativa tras la inclusión de las variables de control, como evidencian los modelos 1 y 2 de la Tabla 8. Este resultado se mantiene cuando se valida el efecto agregado sobre la tarifa minorista de la numeración 1XY en comparación con aquella de la numeración 01800, como muestra en la primera columna de la Tabla 9.

Figura 18. Tarifa minorista numeración 1XY y 01800 (sin tarifas con valor 0) 2015-2020



* Regresión con errores estándar Newy-West con un rezago

Fuente: Elaboración CRC, a partir de información reportada por los PRST.

Los anteriores resultados no se corroboran cuando se eliminan las tarifas con un valor igual a cero (ver **Figura 18**), como evidencian los modelos 3 y 4 de la Tabla 8. Si bien la tendencia de las tarifas minoristas parece ser negativa, esta es solo significativa para la numeración 1XY antes de la regulación en el modelo con controles. En la línea de *cambio de tendencia* en numeración 1XY se registra un cambio de signo del valor y una pérdida de significancia con respecto al modelo que incluye tarifas en cero. La inclusión de los controles de tarifas mayoristas y del ingreso promedio del servicio de voz móvil en el modelo corrobora la no significancia del cambio de tendencia en

numeración 1XY. En este caso no se evidencia ningún efecto significativo sobre las tarifas minorista de la numeración 1XY relacionados con la expedición de la medida regulatoria en comento.

Tabla 8. Resultados modificación y simplificación de los esquemas de cobro en la tarifa minorista de la numeración 1XY

VARIABLES	Modelo ITSA				Panel por empresa y ambito			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Tarifa Minorista	Tarifa Minorista	Tarifa Minorista (sin 0)	Tarifa Minorista (sin 0)	Tarifa Minorista	Tarifa Minorista	Tarifa Minorista (sin 0)	Tarifa Minorista (sin 0)
Diferencia 1XY - 01800	-129.433*** (12.493)	-145.983* (43.727)	-137.880*** (10.506)	-167.597** (23.013)				
Tendencia 01800	-10.780* (4.573)	-19.204 (10.265)	-16.167* (6.972)	-34.394 (13.137)	-23.665** (11.452)	-21.329 (19.951)	-24.040** (11.705)	-21.000 (21.583)
Tendencia 1XY	-11.688 (5.901)	-9.237 (7.775)	14.503 (7.082)	18.903* (4.504)	1.262 (4.640)	4.480 (11.273)	-0.780 (5.300)	3.682 (15.056)
Choque Res 5826 01800	-17.720 (13.619)	-13.587 (10.594)	-15.737 (22.111)	-7.307 (11.937)	10.116 (16.9720)	4.040 (21.010)	11.093 (17.184)	4.100 (21.984)
Choque Res 5826 1XY	38.818* (16.849)	34.761 (18.981)	13.712 (22.344)	6.427 (12.444)	-0.425 (6.584)	-5.369 (10.873)	4.954 (15.674)	-5.159 (23.190)
Cambio Tendencia Res 5826 01800	-0.852 (4.573)	-0.951 (10.693)	4.051 (6.972)	5.618 (5.074)				
Cambio Tendencia Res 5826 1XY	37.430*** (5.901)	40.358** (9.295)	-4.003 (7.082)	1.253 (4.735)				
Tarifa Mayorista		-0.412 (0.879)		-0.740 (0.451)		-0.299 (0.283)		-0.329 (0.289)
ARPM Móvil		-0.283 (0.922)		-0.746 (0.607)		0.355 (0.840)		0.429 (0.993)
Constante	240.779*** (7.557)	293.515** (59.588)	260.825*** (10.211)	371.816** (77.605)	215.457** (91.553)	163.712** (75.051)	222.080*** (19.632)	215.457** (91.553)
Observaciones	12	12	12	12	141	180	142	141
R-cuadrado					0.221	0.215	0.209	0.221
Número de id_panel					34	45	34	34

Errores estándar robustos entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

Por último, la validación de los modelos ITS en una especificación de panel con efectos fijos por empresa y ámbito de originación, presentados en los modelos 5 a 8 de la Tabla 8 muestran que la

tendencia a la baja de las tarifas minoristas se explica por las variables de control y que no se presenta ninguna alteración sobre estas tarifas por la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019.

Tabla 9. Efectos agregados sobre tarifa minorista numeración 1XY

	Modelo ITS	Modelo ITS (sin 0)	Modelo Panel	Modelo Panel (sin 0)
Tendencia	-28.44	Tendencia -15.49	Tendencia -16.85	Tendencia -17.32
Choque	21.17	Choque -0.88	Choque -1.33	Choque -1.06
Cambio	39.41*	Cambio 6.87		
Tendencia		Tendencia		

Fuente: Elaboración CRC

En este caso, los resultados no respaldan la Hipótesis 5. No hay suficiente evidencia estadística para concluir sobre cambios en la tendencia de la tarifa minorista de la numeración 1XY tras la expedición de la Resolución CRC 5826 de 2019. El cambio positivo de tendencia se registra de manera significativa solo en los modelos en los que no se retiran las tarifas en cero (sin y con controles). Este cambio no es estadísticamente significativo en los modelos que no incluyen tarifas iguales a cero ni en modelos con especificación panel, por lo que no se puede comprobar la hipótesis en evaluación.

5 Discusión y conclusiones

Los resultados de la evaluación de impacto muestran que, en el caso de la eliminación del cargo por transporte para la telefonía local extendida, no hay evidencia estadística para afirmar que esta medida haya generado un impacto sobre el tráfico de este servicio al emplear el modelo panel a nivel municipal. Sin embargo, los resultados del modelo ITS muestran que existe un impacto positivo al agregar el valor del tráfico de la telefonía local a nivel nacional producto de la intervención. Lo anterior puede estar explicado por la magnitud de los efectos en los municipios, es decir, la resolución sí parece tener un efecto positivo sobre el tráfico local como se evidencia por la consistencia de los signos en todos los modelos planteados. Este posible impacto se produce solamente al momento de la expedición de la resolución, lo que indica que con la reducción del costo se pudo haber incentivado la oferta para cubrir una parte de la demanda que estaba desatendida, pero no se modifica el comportamiento decreciente de la serie. En síntesis, se presenta evidencia estadística de un cambio de nivel en el momento de la intervención, más no de la tendencia posterior a la intervención.

Frente al costo del servicio de telefonía local para el usuario final, aproximado mediante el ingreso promedio por minuto, no es posible afirmar que exista un efecto significativo de nivel o choque en el momento de la intervención, ni un cambio de tendencia posterior a la intervención. En este caso, al no verse modificada la tendencia del tráfico, el ingreso promedio por minuto mantiene su comportamiento histórico y no se ve afectado por la medida regulatoria.

Por otra parte, en el caso de la regulación de las numeraciones especiales 01800 y 1XY la intervención regulatoria fue motivada por una búsqueda de mayor acceso a este tipo de números a un mercado más amplio en número de líneas, el de voz móvil, frente al de voz fija, particularmente para el caso de la numeración 01800. Los resultados encontrados muestran que hay evidencia estadística para afirmar, al 10% de confianza, que la regulación de la tarifa mayorista para llamadas con originación móvil a numeración 01800 sí permitió el aumento del tráfico móvil a estos números (Hipótesis 3), lo

cual se considera evidencia indirecta del levantamiento de las restricciones a este tipo de llamadas por partes de los clientes.

En este caso es importante resaltar que con la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia del Coronavirus COVID-19 se incrementó de manera significativa el tráfico hacia líneas de emergencia asociadas a numeración 1XY, y que la medida regulatoria implementada por la CRC permitió que el tráfico hacia numeración de cobro revertido 01800 con originación móvil incrementara de manera semejante. Lo anterior indica que las modificaciones permitieron que esta numeración pudiera ser accedida por los usuarios de servicios móviles que en otras circunstancias podrían haber visto restringido el acceso a estos servicios.

En relación con las tarifas minoristas asociadas a la numeración de cobro revertido 01800 con originación móvil no se puede afirmar de manera estadísticamente significativa que el cambio en el esquema de pago de la numeración 01800 haya causado una disminución en la tarifa minorista con originación móvil. Sin embargo, a partir de los resultados obtenidos se resalta la tendencia negativa preexistente en las tarifas y como, tras la regulación, se registra un cambio de tendencia en el ámbito de origen móvil que acelera su disminución, pudiendo esto explicar parcialmente el aumento del tráfico mostrado en la Hipótesis 3.

Finalmente, en relación con la tarifa minorista asociada a la numeración de servicios especiales 1XY, los resultados muestran que esta no se vio afectada por la resolución de manera causal. No hay evidencia estadística para concluir sobre un cambio de tendencia o choque en ningún sentido tras la regulación. Sin embargo, en los modelos que incluyen las tarifas en cero se registraron indicios de que esta tarifa pudo haber cambiado su tendencia decreciente con posterioridad a la expedición de la medida regulatoria. Este dato, sin embargo, solo es significativo en la especificación sin controles.

6 Bibliografía

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Mayo, 2015). Decreto 1078 de 2015.

Comisión de Regulación de Comunicaciones (Agosto, 2017). Análisis para la implementación de la portabilidad numérica en el servicio de telefonía fija.

Comisión de Regulación de Comunicaciones (Noviembre, 2018). Revisión del esquema de remuneración del servicio de voz fija a nivel minorista y mayorista-Documento soporte.

Comisión de Regulación de Comunicaciones (Mayo, 2022). Data Flash 2021-034 – Observatorio de Inversión en telecomunicaciones. {En línea} Disponible en: <https://postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-034-observatorio-de-inversi%C3%B3n-en-telecomunicaciones>

Comisión de Regulación de Comunicaciones. Estudio de evolución y prospectiva de la industria de comunicaciones frente a la crisis generada por el COVID-19, Observatorio de Inversión en Comunicaciones, desarrollado en el marco del Contrato No. 106 de 2020, suscrito entre la Comisión de Regulación de Comunicaciones y la Unión Temporal Econometría-Tachyon. *"Prestar los servicios de consultoría para desarrollar un estudio de evolución y prospectiva de la industria de comunicaciones frente a la crisis generada por el COVID-19, en el cual se analicen y cuantifiquen los efectos sobre las variables de desempeño del sector, incluida la inversión ejecutada por empresas y por entidades estatales, indicadores de competencia y se planteen estrategias y líneas de acción regulatorias que debería adoptar o apoyar la CRC para acompañar el desarrollo del sector y su contribución a la recuperación de la economía."*

7 Anexo

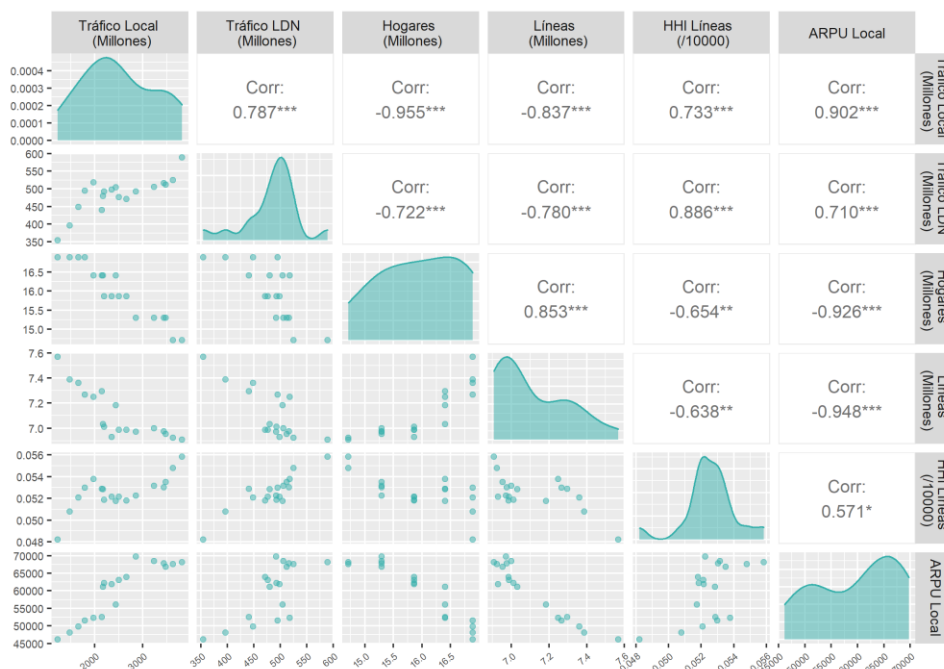
7.1 Anexo 1: Resumen de Variables y metodologías para la evaluación de las hipótesis.

Hipótesis	Modelos utilizados	Variable resultado	Grupo de comparación	Variables de control
H1: Con la eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida se reduce el costo de la prestación del servicio, por lo que se espera observar un incremento en el tráfico de este servicio.	Modelo Panel a nivel municipal Validación con Modelo ITS a nivel nacional	Tráfico de la Telefonía Local	Tráfico de la Telefonía de Larga Distancia Nacional	Número de hogares Número de líneas HHI de telefonía fija (líneas)
H2: La eliminación del cargo por transporte de la telefonía local extendida reduce los costos para el PRST lo que se debe traducir en una disminución en la tarifa pagada por los usuarios por este servicio.	Modelo ITS a nivel nacional	Ingreso promedio por minuto de la Telefonía Local (en pesos constantes de 2018)	Ingreso promedio por minuto de la Telefonía Móvil y Fija de Larga Distancia Nacional (en pesos constantes de 2018)	HHI de telefonía fija (líneas) Penetración de telefonía fija
H3: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 disminuirán las restricciones a las llamadas con origen en redes móviles a este tipo de servicios, ocasionando un aumento en el tráfico con origen móvil cursado.	Modelo ITS a nivel nacional Validación con modelo panel por empresa y ámbito de llamada a nivel nacional	Tráfico cursado hacia numeración 01800 desde redes móviles	Tráfico cursado hacia numeración 1XY desde redes móviles	Tráfico móvil y fijo total Cantidad de números 01800 y 1XY

Hipótesis	Modelos utilizados	Variable resultado	Grupo de comparación	Variables de control
H4: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro revertido de numeración de servicios especiales 01800 habrá una disminución de la tarifa minorista para las llamadas con origen en la red móvil.	Modelo ITS a nivel nacional Validación con modelo panel por empresa y ámbito de llamada a nivel nacional Validación excluyendo tarifas con valor cero	Tarifa minorista numeración 01800 con originación móvil	Tarifa minorista numeración 01800 con originación fija	Tráfico móvil y fijo total Tarifa mayorista
H5: Con la modificación y simplificación de los esquemas de cobro de numeración de servicios especiales 1XY disminuirán los costos asociados a este tipo de servicio para el operador asignatario ocasionando una disminución en la tarifa minorista.	Modelo ITS a nivel nacional Validación con modelo panel por empresa y ámbito de llamada a nivel nacional Validación excluyendo tarifas con valor cero	Tarifa minorista numeración 1XY	Tarifa minorista numeración 01800	Tráfico móvil y fijo total Tarifa mayorista

7.2 Anexo 2: Descriptivos y correlaciones modelos

Figura 19. Dispersión, densidad y coeficientes de correlación lineal de las variables en la hipótesis 1



*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración CRC

Figura 20. Dispersión, densidad y coeficientes de correlación lineal de las variables en la hipótesis 2

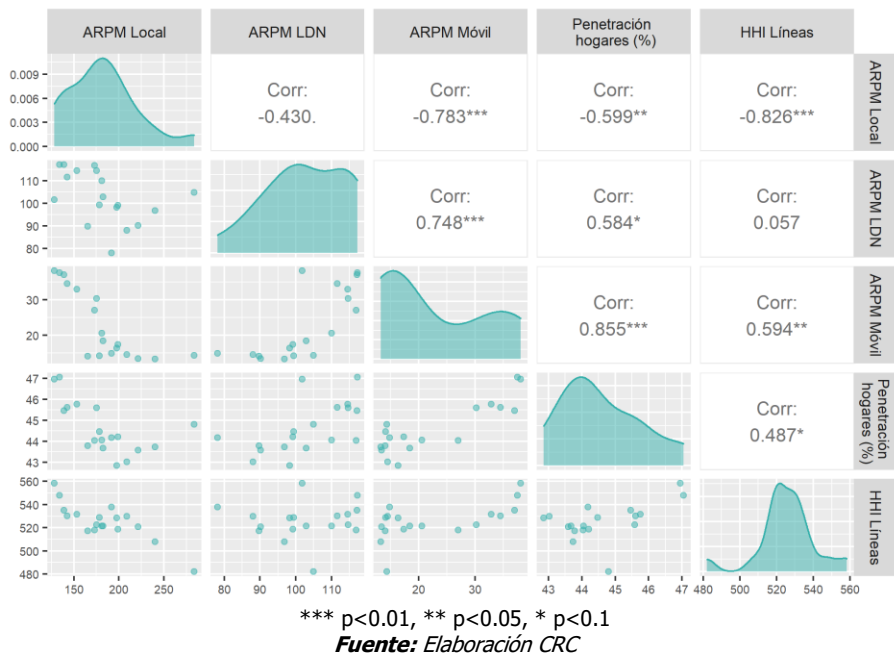


Figura 21. Dispersión, densidad y coeficientes de correlación lineal de las variables en la hipótesis 3

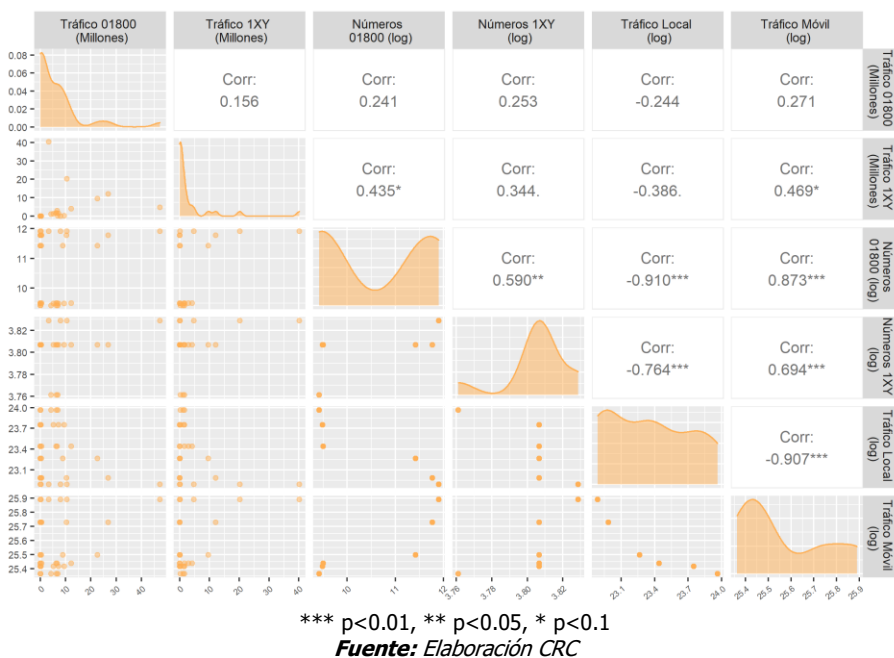


Figura 22. Dispersión, densidad y coeficientes de correlación lineal de las variables en la hipótesis 4

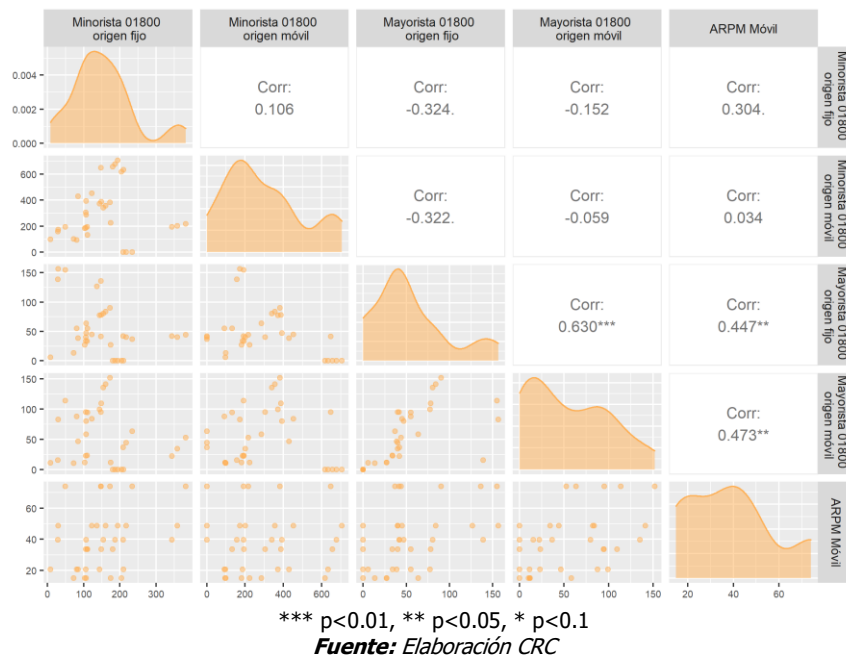


Figura 23. Dispersión, densidad y coeficientes de correlación lineal de las variables en la hipótesis 5

