

RESULTADOS 2022

EVALUACIÓN NACIONAL

DE CALIDAD EN SERVICIOS MÓVILES



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
2. METODOLOGÍA	5
2.1 Proveedores incluidos	6
2.2 Sistema de medición utilizado	6
2.3 Indicadores de calidad evaluados	6
2.4 Ejecución de mediciones por medio de sondas en movilidad	10
2.5 Procesamiento de los datos recopilados	10
3. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO.....	14
3.1 Cobertura.....	15
3.2 Servicios de voz.....	22
3.3 Servicios de datos.....	34
4. FACTOR DE RIGUROSIDAD.....	49
5. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	52
6. PLAN DE MEJORAS Y EVENTUAL APLICACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE DE CALIDAD	58
6.1 Sobre el plan de mejoras	59
6.2 Factor de ajuste de calidad	61
7. SOBRE LA APLICACIÓN DEL PROCESO SANCIONATORIO.....	68
8. CONCLUSIONES	70
8.1 Sobre los resultados obtenidos.....	71
8.2 Sobre los planes de mejora.....	73
8.3 Sobre el factor de ajuste por calidad (FAC).....	74



1. Introducción

De conformidad con las disposiciones del artículo 14 del *Reglamento de Prestación y Calidad de los Servicios (RPCS)*, la Sutel ha implementado un proceso continuo de evaluación nacional de la calidad de las redes móviles que permite conocer la evolución de la calidad del servicio ofrecida a los usuarios finales por parte de los operadores **Claro CR Telecomunicaciones S.A.** (en adelante **Claro**), **Instituto Costarricense de Electricidad** (en adelante **Kölbi**) y **Liberty Telecomunicaciones de Costa Rica LY S.A.** (en adelante **Liberty**) en sus redes 2G, 3G y 4G.

Las mediciones que se analizan en el presente informe, se efectuaron en el periodo comprendido entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del 2022 (con horarios de medición principalmente entre las 6:00 a.m. y las 11:00 p.m.). A partir del procesamiento de los datos obtenidos en dichas mediciones, se obtuvieron resultados específicos por operador y tecnología. En el presente documento se sintetizan los principales resultados, de conformidad con los siguientes indicadores de calidad correspondientes al *Reglamento de prestación y calidad de servicios* vigente. Todos los indicadores listados a continuación se evaluaron siguiendo la “*Metodología de medición aplicable a los servicios de telefonía móvil del reglamento de prestación y calidad de servicios*” aprobada por el Consejo de la SUTEL mediante resolución RCS-019-2018, y publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018:

- Porcentaje de llamadas no exitosas (IV-9)
- Calidad de voz en servicio telefónicos (IV-10)
- Tiempo de establecimiento de llamada (IV-11)
- Porcentaje de llamadas interrumpidas (IM-13)
- Área de cobertura del servicio móvil (precisión de la cobertura) (IM-14)
- Retardo local (ID-16)
- Relación entre velocidad de transferencia de datos respecto a la velocidad provisionada (ID-18)

En la **Tabla 1** se detallan los segmentos de espectro concesionados a cada operador de servicios móviles y que se encuentran en uso para la provisión de servicios IMT (Telecomunicaciones móviles internacionales por sus siglas en Inglés); para cada uno de estos se muestra también la respectiva distribución y tecnología implementada.

Tabla 1. Distribución del espectro concesionado y en uso por operador¹

Banda (MHz)	Operador	Tecnología	Segmento (MHz) Uplink	Segmento (MHz) Downlink	Total asignado (MHz)
850	Kölbi	UMTS / LTE	824,0 - 843,7	869,0 - 888,7	39,4
1800	Kölbi	GSM / LTE	1710,0 - 1730,0	1805,0 - 1825,0	40
1900/2100	Kölbi	UMTS	1920,0 - 1940,0	2110,0 - 2130,0	40
2600 ² (FDD)	Kölbi	LTE	2500,0 - 2570,0	2620,0 - 2690,0	140
2600 ³ (TDD)	Kölbi	Sin uso	2570,0 - 2620,0		50
1800	Claro	GSM / LTE	1730,0 - 1760,0	1825,0 - 1855,0	60
1900/2100	Claro	UMTS / LTE	1940,0 - 1960,0	2130,0 - 2150,0	40
850	Liberty	UMTS	843,7 - 849,0	888,7 - 894,0	10,6
1800	Liberty	GSM / LTE	1760,0 - 1785,0	1855,0 - 1880,0	50
1900/2100	Liberty	UMTS / LTE	1960,0 - 1980,0	2150,0 - 2170,0	40

Fuente: Elaboración propia DGC.

Las evaluaciones de calidad en servicios móviles, tanto de voz como de datos, se efectuaron utilizando sondas de medición homologadas que operan en las bandas de frecuencia indicadas en la tabla anterior cuya operación cumple con las disposiciones de la resolución RCS-019-2018.

¹ La tabla incluye las concesiones de espectro de los contratos C-001-2017-MICITT y C-002-2017-MICITT, Concesiones vigentes a partir del 23 de abril del 2018. Adicionalmente, la tecnología indicada corresponde a la de mayor nivel de ocurrencia en las mediciones efectuadas.

² Según la Resolución N°007-2023-R-TEL-MICITT del 29 de setiembre de 2023, respecto al acto final correspondiente al procedimiento administrativo ordinario sancionatorio instaurado en contra del ICE, el Poder Ejecutivo decidió "Acoger en todos sus extremos la recomendación emitida por el órgano Director del Procedimiento Administrativo Ordinario... en cuanto REVOCAR PARCIALMENTE LA CONCESIÓN otorgada mediante el Acuerdo Ejecutivo N°1562-98-MSP de fecha 25 de setiembre de 1998 adecuado mediante el por tanto 19 de la Resolución N°RT-024-2009-MINAET de fecha 18 de diciembre de 2009 al INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD... en relación con los segmento de frecuencias de 2560 MHz a 2570 MHz, de 2570 MHz a 2620 MHz y de 2680 MHz a 2690 MHz (70 MHz en total), en vista del incumplimiento de la empresa con la obligación de utilización del espectro radioeléctrico concesionado en violación del artículo 22 inciso 1) subinciso b) de la Ley N°8642...". Así las cosas, una vez que se formalice dicha resolución, concluido el plazo para recurrir otorgado al concesionario, el espectro asignado en esta banda corresponderá a 120 MHz en total.

³ Según la Resolución N°007-2023-R-TEL-MICITT del 29 de setiembre de 2023, respecto al acto final correspondiente al procedimiento administrativo ordinario sancionatorio instaurado en contra del ICE, el Poder Ejecutivo decidió "Acoger en todos sus extremos la recomendación emitida por el órgano Director del Procedimiento Administrativo Ordinario... en cuanto REVOCAR PARCIALMENTE LA CONCESIÓN otorgada mediante el Acuerdo Ejecutivo N°1562-98-MSP de fecha 25 de setiembre de 1998 adecuado mediante el por tanto 19 de la Resolución N°RT-024-2009-MINAET de fecha 18 de diciembre de 2009 al INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD... en relación con los segmento de frecuencias de 2560 MHz a 2570 MHz, de 2570 MHz a 2620 MHz y de 2680 MHz a 2690 MHz (70 MHz en total), en vista del incumplimiento de la empresa con la obligación de utilización del espectro radioeléctrico concesionado en violación del artículo 22 inciso 1) subinciso b) de la Ley N°8642...". Así las cosas, una vez que se formalice dicha resolución, concluido el plazo para recurrir otorgado al concesionario, el espectro asignado en esta banda corresponderá a 120 MHz en total.

The background image shows a person's hands typing on a laptop keyboard. Overlaid on the image are several digital visualizations: a vertical column of binary code (0s and 1s) on the left, a large, flowing, wireframe-like structure in the center, and some binary code on the right side. The overall theme is technology and data processing.

METODOLOGÍA APLICADA PARA LA ELABORACION DE ESTE INFORME

2.1 PROVEEDORES INCLUIDOS

La calidad de los servicios móviles de voz y datos se evalúa a través de mediciones de campo efectuadas sobre servicios comerciales que se contratan a los tres operadores de redes móviles del país. Estos operadores son:

- Claro CR Telecomunicaciones S.A., a través de su marca comercial **Claro**.
- Instituto Costarricense de Electricidad, a través de su marca comercial **Kölbi**.
- Liberty Telecomunicaciones de Costa Rica LY S.A., a través de su marca comercial **Liberty**⁴.

2.2 SISTEMA DE MEDICIÓN UTILIZADO

El sistema de medición utilizado por Sutel durante el año 2022 consistió en un conjunto de sondas de medición distribuidas en vehículos que efectúan recorridos sobre el territorio nacional a lo largo de todo el año. El sistema de medición incluye además servidores robustos de control y medición como contraparte de los equipos remotos, que permiten la recolección, almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos.

La utilización de sondas de medición se encuentra identificado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), como una de las opciones de metodologías de medición para evaluar la calidad de servicio, de conformidad con la recomendación UIT-T E.806 (06/2019) denominada *"Campañas de medición, sistemas de seguimiento y metodologías de muestreo para el seguimiento de la calidad de servicio en las redes móviles"*.

Las sondas de medición que efectúan las evaluaciones del servicio móvil, se instalan en varios vehículos que realizan recorridos sobre las carreteras del país de forma tal que el sistema actúa como un *"drive test distribuido"* en el cual se garantiza que en cada vehículo permanezcan un mínimo de 3 sondas de medición, una por cada operador, realizando mediciones de forma simultánea y logrando así obtener resultados que permitan hacer una comparación del desempeño entre los tres operadores evaluados, lo cual a su vez cumple con la *"Metodología de medición aplicable a los servicios de telefonía móvil del reglamento de prestación y calidad de servicios"* de la resolución RCS-019-2018.

2.3 INDICADORES DE CALIDAD EVALUADOS

Según se señaló, la metodología para efectuar las mediciones y evaluar cada uno de los indicadores de calidad de servicio se encuentra detallada en la Resolución del Consejo de la Sutel RCS-019-2018 *"Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y*

⁴ De acuerdo con la resolución del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones RCS-247-2022 del 30 de setiembre de 2022, Telefónica de Costa Rica RC S.A. (conocido por su nombre comercial como Movistar) cambió su razón social a Liberty Telecomunicaciones de Costa Rica LY S.A. (conocido por su nombre comercial como Liberty).

calidad de los servicios” publicada en el Alcance N°42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018. En la presente sección se realiza un resumen con los aspectos más relevantes para la medición de cada indicador.

2.3.1 Cobertura móvil

Tanto para los servicios de voz como los de datos, la cobertura del servicio móvil resulta el elemento necesario para poder acceder a la red de radio del operador. Este indicador se evalúa de conformidad con el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* (publicado en el Alcance N°36 de La Gaceta del viernes 17 de febrero de 2017), el indicador y su correspondiente artículo del RPCS es el siguiente:

- **Artículo 41.** Área de cobertura del servicio móvil (IM-14).

El indicador de área de cobertura del servicio móvil se evalúa realizando una comparación de los niveles de intensidad de señal obtenidos en las mediciones de campo contra los niveles de intensidad de señal establecidos por los operadores en su cobertura del servicio móvil. La comparación se efectúa para determinar qué porcentaje de la cobertura medida en campo es realmente equivalente a la cobertura que el operador ofrece.

Para evaluar este indicador se recolectan los datos correspondientes a la intensidad de señal, para las tecnologías 2G (Received Signal Level o RxLev Full), 3G (Received Signal Code Power o RSCP) y 4G (Reference Signal Received Power o RSRP), y los resultados se comparan contra las capas de cobertura que los operadores proporcionan a la Sutel.

2.3.2 Servicios de voz

Para los servicios de voz a través de redes móviles, se evalúan los indicadores establecidos en los **capítulos Quinto** “Indicadores particulares para servicios de voz” y **Sexto** “Indicadores particulares para servicios móviles” del *Reglamento de prestación y calidad de servicios* (publicado en el Alcance N°36 de La Gaceta del viernes 17 de febrero de 2017). Estos indicadores y su correspondiente articulado del RPCS se resumen a continuación:

- **Artículo 35.** Porcentaje de llamadas no exitosas (IV-9).

El indicador de porcentaje de llamadas no exitosas consiste en la relación entre el número total de llamadas fallidas y el número total de intentos válidos de llamada, durante un periodo de evaluación determinado.

Para evaluar este indicador se realizan llamadas de prueba a números de respuesta automática dentro de la misma red del operador y se registra el tiempo que tarda la red en establecer exitosamente la llamada. Si la llamada del todo no se establece de forma exitosa o si tarda más de 10

segundos en establecerse, se considera que el intento de llamada no fue exitoso y se contabiliza como tal.

- **Artículo 36.** Calidad de voz en servicios telefónicos (IV-10).

El indicador de calidad de voz de los servicios telefónicos corresponde a la comparación de las características de las señales (sonidos y voz) emitidas, respecto de las recibidas en una comunicación telefónica.

Para evaluar este indicador se realizan llamadas desde la sonda hacia un servidor de voz dispuesto especialmente para este propósito. La evaluación se efectúa a través de llamadas de prueba y aplicando el algoritmo POLQA (recomendación UIT-T P.863), para lo cual se utiliza un archivo de voz estándar de alta calidad que cumple con las especificaciones de la UIT. El resultado de la calidad de voz se obtiene en una escala MOS (Mean Opinion Score) con valores de 1 a 5, siendo 1 el valor más bajo y 5 el puntaje más alto posible.

- **Artículo 37.** Tiempo de establecimiento de llamada (IV-11).

El indicador de tiempo de establecimiento de llamada se refiere al tiempo transcurrido desde el instante en que la información de direccionamiento requerida para establecer la llamada es recibida por la red (es decir, es reconocida por la red de acceso del usuario que realiza la llamada), hasta que la parte llamante recibe tono de ocupado, tono de llamada o señal de respuesta.

Para evaluar este indicador se realizan llamadas de prueba a números de respuesta automática dentro de la misma red del operador y se registra el tiempo en segundos que tarda la red en establecer exitosamente la llamada.

- **Artículo 40.** Porcentaje de llamadas interrumpidas (IM-13).

El indicador de porcentaje de llamadas interrumpidas consiste en la razón porcentual de llamadas, las cuales, una vez que han sido correctamente establecidas y por consiguiente tienen asignado un canal de comunicación, se caen o interrumpen antes de su terminación normal por parte del usuario, siendo dicha terminación temprana causada por la red del operador.

Para evaluar este indicador se realizan llamadas de prueba a números de respuesta automática dentro de la misma red del operador y una vez que la llamada se ha establecido de forma exitosa, se mantiene la llamada durante un lapso de 90 segundos. Si la llamada sufre una interrupción causada por la red del operador antes del vencimiento de dicho plazo, se contabiliza como una llamada interrumpida.

2.3.3 Servicios de datos

Para los servicios de datos a través de redes móviles se evalúan los indicadores establecidos en el **Capítulo Séptimo** “*Indicadores particulares para el acceso al servicio de Internet*” del Reglamento de prestación y calidad de servicios (publicado en el Alcance N°36 de La Gaceta del viernes 17 de febrero de 2017). Estos indicadores son y sus respectivos artículos se resumen a continuación:

- **Artículo 44.** Retardo local (ID-16).

El indicador de retardo se evalúa realizando pruebas de ping cada una de las cuales realiza el envío de 100 paquetes ICMP Echo Request y contabiliza el tiempo que tarda recibir cada una de las respuestas ICMP Echo Reply. El valor promedio de las 100 respuestas corresponde al resultado de una prueba de ping.

La evaluación del indicador de retardo local se realiza efectuando las pruebas de ping contra un servidor dedicado para dicho propósito y ubicado en el Nodo de Intercambio de Tráfico (IXP) CRIX en Costa Rica lo cual permite evaluar el retardo a nivel de la red local de cada operador.

- **Artículo 46.** Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad provisionada (ID-18).

La relación entre la velocidad de transferencia de datos y la velocidad provisionada se realiza mediante transferencias de archivos a través del protocolo HTTP, durante un tiempo de al menos 10 segundos. Se efectúan mediciones independientes para la descarga de datos (HTTP Download) y para el envío de datos (HTTP Upload).

Los resultados obtenidos de velocidad de transferencia de datos se comparan contra el valor de velocidad de referencia para cada servicio de acceso a Internet, con el fin de determinar la tasa o porcentaje que representa la velocidad que se ha obtenido mediante las mediciones de campo.

Las mediciones de retardo y transferencia de datos se realizan contra un servidor local y uno internacional, respectivamente. La **Tabla 2** muestra las características de los servidores contra los cuales se realizan las mediciones de los servicios de datos.

Tabla 2. Características de los servidores de medición

Característica	Servidor Local	Servidor Internacional
Ubicación	CRIX	NAP de las Américas
Dirección IP	138.59.18.180	84.17.40.24
Sistema Operativo	CentOS 7.3 x64	CentOS 7.x
Velocidad de conexión a Internet	150 Mbps	2 Gbps
Tipo de servidor	Virtualizado	Virtualizado
vCPU	2	6
Memoria RAM asignada	4 GB	16 GB
Almacenamiento en disco	100 GB	1 TB

2.4 EJECUCIÓN DE MEDICIONES POR MEDIO DE SONDAS EN MOVILIDAD

Este proceso de recolección de datos se efectuó por medio de sondas de medición distribuidas en vehículos ejecutando recorridos tipo “drive test”, recopilando de forma conjunta y simultánea las condiciones de calidad ofrecidas por los tres operadores de redes de telefonía móvil e Internet móvil, de acuerdo con las metodologías denominadas “Metodología de medición aplicable a los servicios de telefonía móvil del reglamento de prestación y calidad de servicios” y “Metodología de medición aplicable a los servicios de acceso a Internet del reglamento de prestación y calidad de servicios”, aprobadas por el Consejo de la SUTEL mediante resolución RCS-019-2018⁵ “Resolución sobre Metodologías de Medición aplicables al Reglamento de prestación y calidad de los servicios”.

Las mediciones efectuadas en el año 2022 iniciaron el 1° de enero y finalizaron el 31 de diciembre, con horarios de medición entre las 6:00 a.m. y las 11:00 p.m. Los recorridos permitieron recolectar resultados para todos los indicadores de calidad descritos en el apartado anterior a lo largo del territorio nacional.

2.5 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS RECOPIRADOS

Para el procesamiento de los datos recopilados, el personal de la empresa a cargo de las rutas de medición realizó la extracción de la información de los archivos generados durante la ejecución de las pruebas. Una vez extraídos los archivos y categorizados por operador, tecnología e indicador de calidad fueron remitidos al personal de la Dirección General de Calidad (DGC) de la Sutel para su procesamiento.

⁵ La resolución RCS-019-2018 fue publicada en el Alcance N° 42 de La Gaceta del 27 de febrero del 2018.

Para realizar los procesos de filtrado y comparación con las capas de cobertura brindadas por los operadores se utilizó un Sistema de Información Geográfica (GIS por sus siglas en inglés), específicamente el software MapInfo Pro-versión 2021.1, el cual permite referenciar cada uno de los resultados de las mediciones respecto de las capas de cobertura reportados por los operadores para cada una de las localidades de conformidad con la División Territorial Administrativa de Costa Rica, es decir, con una provincia, cantón y distrito específicos. Los datos resultantes son finalmente exportados y procesados en tablas para su análisis.

El procesamiento del software Mapinfo se encarga de asignar a cada uno de los resultados de las pruebas de medición un código distrital único, ubicándolo en una región específica del país y estableciendo la mancha de cobertura reportada por el operador, dentro de la cual se encuentra esta medición. Las áreas de cobertura (IM-14), se clasifican en cuatro tipos distintos dependiendo de la intensidad de señal (con unidades en dBm) medida en exteriores, las cuales se representan mediante una escala de colores como se indica a continuación:

Tabla 3. Color de escala para cobertura esperada

Color de escala	Cobertura esperada
Azul	Dentro de edificaciones, dentro de vehículos automotores y en exteriores
Verde	Dentro de vehículos automotores y en exteriores
Amarillo	Solo en exteriores
Rojo	Sin cobertura

Según lo establecido por el artículo 41 del RPCS, por ejemplo, el área de cobertura en la zona azul se calcula con la siguiente formula:

$$IM-I4_{azul} = \frac{CM_{azul}}{CT_{azul}} \times 100\%$$

Donde

CM_{azul} : Cantidad de muestras cuya intensidad de señal corresponde a cobertura azul o que están correlacionadas con una muestra de cobertura azul

CT_{azul} : Cantidad total de muestras catalogadas como azul por el operador o ubicadas dentro de la zona catalogada por el operador como azul

Los umbrales de intensidad de señal varían por tecnología, por lo que los operadores entregan una mancha de cobertura para cada color de la escala según las tecnologías desplegadas. Si, por ejemplo, para el indicador de cobertura en la tecnología 2G, en el procesamiento en el software Mapinfo se consideran todas las muestras obtenidas en una zona cuya cobertura sea catalogada por el operador como “azul” para conformar el denominador CT_{azul} y solo aquellas de ese total que sí cumplan con el nivel de intensidad igual o mejor al establecido para la cobertura “azul” se utilizan en el numerador CM_{azul} , por lo que entre más muestras cumplan con el nivel de señal establecido para la zona evaluada, el resultado obtenido mantendrá una tendencia al 100%. Luego se procede de la misma manera con las escalas de color verde y amarillo. Este análisis se realiza en las tablas dinámicas de Excel que se generan a partir de los archivos exportados, luego del procesamiento en el software Mapinfo.

Por otra parte, se realizó un proceso de depuración de la información que consistió en la aplicación de criterios estadísticos al conjunto de datos resultantes de cada indicador y operador evaluado, esto con el fin de evitar que se distorsionen los resultados finales⁶.

En este sentido, se recurrió a un análisis de frecuencias sobre cada indicador, a través de métodos de imputación estadísticos para eliminar valores extremos, que se encuentran fuera del comportamiento habitual de los datos. Por lo tanto, la aplicación de dichos métodos permitió identificar patrones comunes y establecer criterios de depuración de datos. Los criterios utilizados fueron los siguientes:

- **Seis sigmas:** los datos de cobertura exhibieron un comportamiento ajustado a una curva Gaussiana, por lo que se filtraron utilizando 3 desviaciones estándar de cada lado, eliminando valores extremos y conservando más del 99% de los datos originales.
- **Percentil 5:** los datos de la calificación MOS, correspondiente a la evaluación de la calidad de voz a través de la prueba POLQA, exhibieron un comportamiento con los datos agrupados en el extremo superior de los valores resultantes, por lo que se optó por realizar un filtrado con corte en el percentil 5 del conjunto de datos, conservando el 95% de los datos restantes.
- **Percentil 95:** para los restantes indicadores: tiempo de establecimiento de llamada, retardo y velocidad de transferencia de datos, el comportamiento exhibido fue el de conjuntos de datos agrupados del lado izquierdo del histograma, por lo que se optó por realizar el corte en el percentil 95, conservando así el 95% de los datos.

Debido a la similitud en los histogramas de los tres operadores en cada uno de los indicadores analizados, así como para garantizar una evaluación objetiva de los datos recopilados, los criterios anteriores se aplicaron de la misma forma a los tres operadores realizando en todos los casos filtrados de datos respetando para cada operador los mismos porcentajes y criterios descritos.

⁶ El proceso de depuración de la información fue avalado por el señor Mauricio Amador Granados, profesional en estadísticas de la Dirección General de Mercados.

Una vez seleccionadas las muestras válidas, se efectuó la comparación de estas respecto de los umbrales mínimos o máximos de calidad definidos en el RPCS según la resolución RCS-152-2017 *“Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)”*. Este proceso de comparación permite estimar el porcentaje de cumplimiento para cada uno de los indicadores analizados.



**RESULTADOS
OBTENIDOS EN EL
ESTUDIO**

En esta sección se detallan los resultados obtenidos a partir de la evaluación nacional de la calidad de los servicios de telefonía y de acceso a Internet móvil.

Es importante señalar que los resultados de cada indicador desagregados para cada uno de los distritos de la División Territorial Administrativa de Costa Rica⁷ se proporcionan de forma separada en un documento electrónico anexo al presente informe.

Para efectos de mostrar los resultados del presente análisis, se han agrupado los indicadores en tres categorías: cobertura, servicios de voz y servicios de datos:

3.1 COBERTURA

3.1.1 Área de cobertura del servicio móvil (IM-14 – precisión de la cobertura)

A continuación, se muestran los resultados del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” a nivel nacional por operador, para las tecnologías 2G, 3G y 4G, en el año 2022. Este indicador comprueba la intensidad de la señal obtenida en campo, comparándola con la indicada por los operadores para cada tipo de cobertura que estos reportan y publican en sus sitios en línea.

La intensidad de señal se comprueba para los siguientes tipos de cobertura: dentro de edificaciones, dentro de vehículos automotores y en exteriores, según la escala de colores establecida en el artículo 41 del RPCS; el resultado final se unifica en un solo valor porcentual para cada operador según lo dispone el citado artículo. Los umbrales de cumplimiento para este indicador se detallan en la siguiente tabla para las distintas tecnologías.

Tabla 4. Umbrales de cumplimiento y colores de escala para las tecnologías 2G, 3G y 4G

Color de escala	2G: Valor de Rxlev (dBm) medido en exteriores	3G: Valor de RSCP (dBm) medido en exteriores	4G: Valor de RSRP (dBm) medido en exteriores
Azul	≥ -75	≥ -85	≥ -95
Verde	$-75 > \text{nivel de señal} \geq -85$	$-85 > \text{nivel de señal} \geq -95$	$-95 > \text{nivel de señal} \geq -105$
Amarillo	$-85 > \text{nivel de señal} > -95$	$-95 > \text{nivel de señal} > -105$	$-105 > \text{nivel de señal} > -115$
Rojo	≤ -95	≤ -105	≤ -115

⁷ Fuente: https://www.snitcr.go.cr/ico_servicios_ogc_info?k=bm9kbzo6MjY=8nombre=IGN%20Cartograf%C3%ADa%201:5mil

En el siguiente diagrama se muestran estos umbrales de forma gráfica. El valor del umbral es distinto para cada tecnología y su valor en dBm corresponde al indicado en la última fila de la tabla anterior (fila correspondiente a la escala de color rojo).

Figura 1. Escala de colores establecida en el artículo 41 del RPCS

Escala (dBm)	
	Corresponde a niveles de potencia de señal, medidos en exteriores, con los que es posible establecer, recibir y mantener comunicaciones, en exteriores, dentro de automotores y dentro de edificaciones. (Rango: Umbral+20dBm o mejor).
Umbral + 20dBm	
	Corresponde a niveles de potencia de señal, medidos en exteriores, con los que es posible establecer, recibir y mantener comunicaciones, en exteriores y dentro de vehículos automotores, excluye el caso de edificaciones. (Rango: de Umbral+20dBm a Umbral+10dBm). Este rango se utiliza para la evaluación de cobertura en carreteras.
Umbral + 10 dBm	
	Corresponde a niveles de potencia de señal, medidos en exteriores, con los que es posible establecer, recibir y mantener comunicaciones únicamente en exteriores (Rango: de Umbral+10dBm a Umbral).
Umbral	
	Corresponde a niveles de potencia de señal, medidos en exteriores, que no permiten establecer, recibir y mantener comunicaciones (Rango: Umbral o peor). Valores de Umbral: -95 dBm para GSM, -105 dBm para 3G y -115 dBm para LTE.

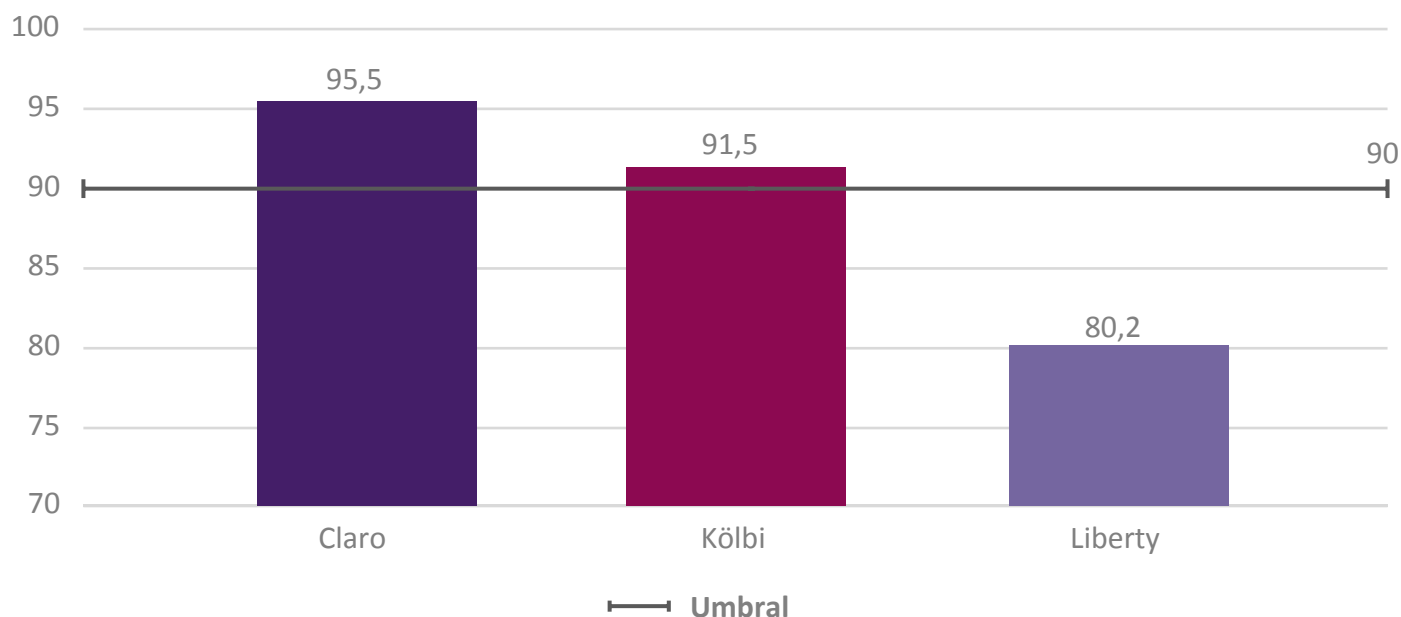
Para cada tipo de cobertura, al menos un 90% de las muestras deben coincidir o superar la cobertura reportada por el operador, la cual es una condición de calidad establecida en el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* y la resolución RCS-152-2017 “*Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)*”.

El desglose de los resultados de la evaluación del indicador de área de cobertura por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en un documento electrónico anexo al presente informe.

3.1.1.1 Tecnología 2G (GSM)

El **Gráfico 1** muestra los resultados obtenidos para el indicador “*Área de cobertura del servicio móvil*” para la tecnología 2G. De este es posible extraer que los operadores **Claro** y **Kölbi** cumplen el umbral reglamentario del 90% para el periodo 2022, mientras que **Liberty** incumple dicho umbral. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto más alto sea su valor porcentual.

Gráfico 1. Precisión de cobertura para la red 2G 2022, porcentaje de muestras que cumplen con el área de cobertura
(Cifras en porcentajes)

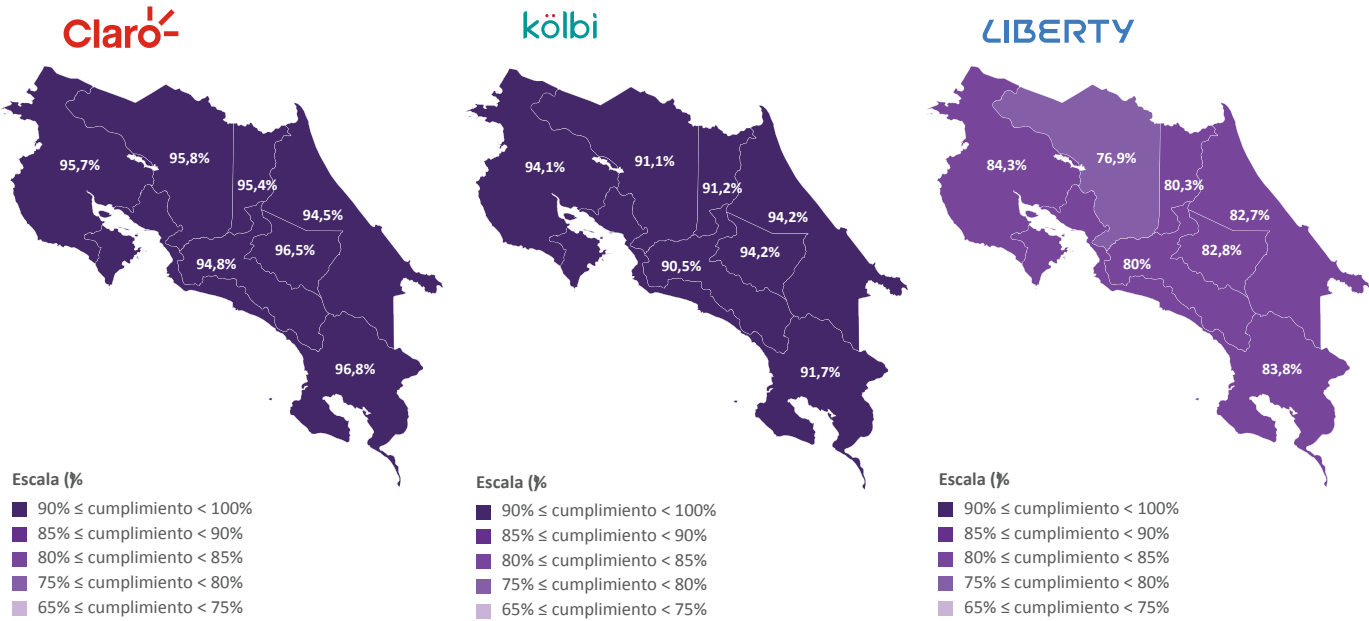


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

El resultado del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” en tecnología 2G del operador **Claro** es de un 95,5%, seguido por el operador Kólbi con un 91,5%. Por su parte, el operador **Liberty** registró un 80,2% respecto del umbral del 90%.

En la **Figura 2** se detalla el porcentaje de área de cobertura registrado por provincia para la red 2G de cada operador, en el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a un mejor desempeño.

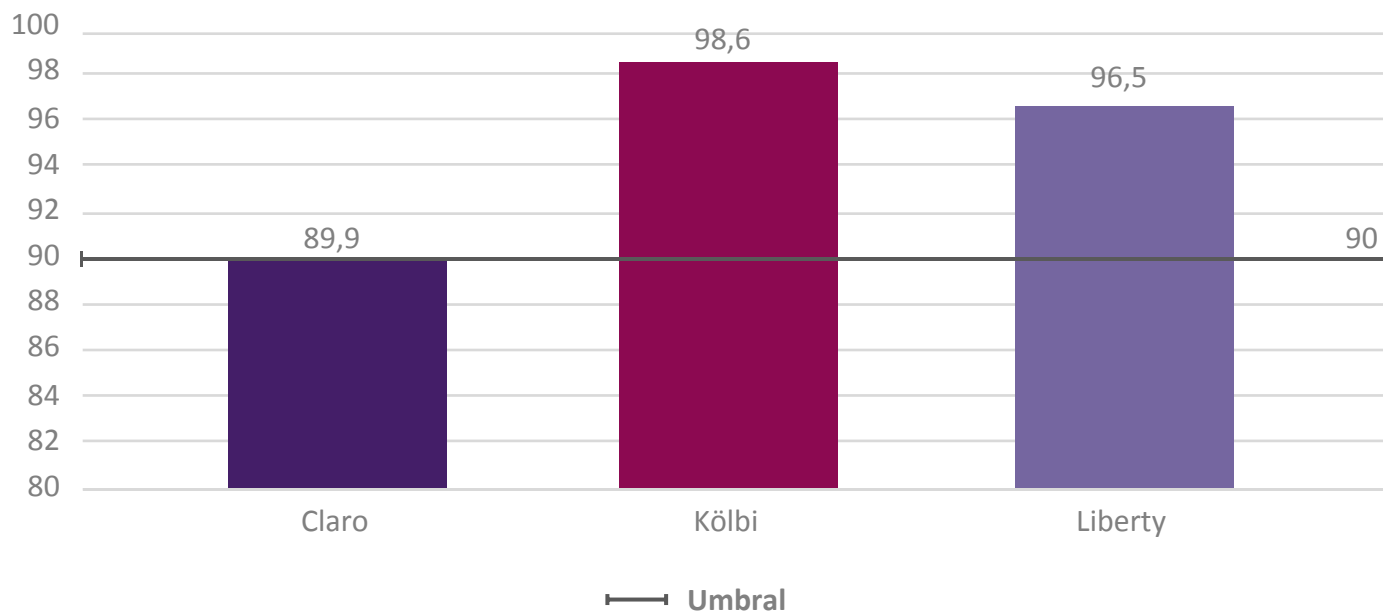
Figura 2. Porcentaje de área de cobertura (precisión de la cobertura) por provincia, para la red 2G por operador, para el año 2022



3.1.1.2 Tecnología 3G (UMTS)

El Gráfico 2 presenta los resultados obtenidos del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” para la tecnología 3G. De este gráfico es posible extraer que los operadores Kölbi y Liberty cumplen el umbral reglamentario del 90% en el periodo 2022, mientras que Claro incumple con el citado umbral. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto más alto sea su valor porcentual.

Gráfico 2. Precisión de cobertura para la red 3G 2022, porcentaje de muestras que cumplen con el área de cobertura
(Cifras en porcentajes)

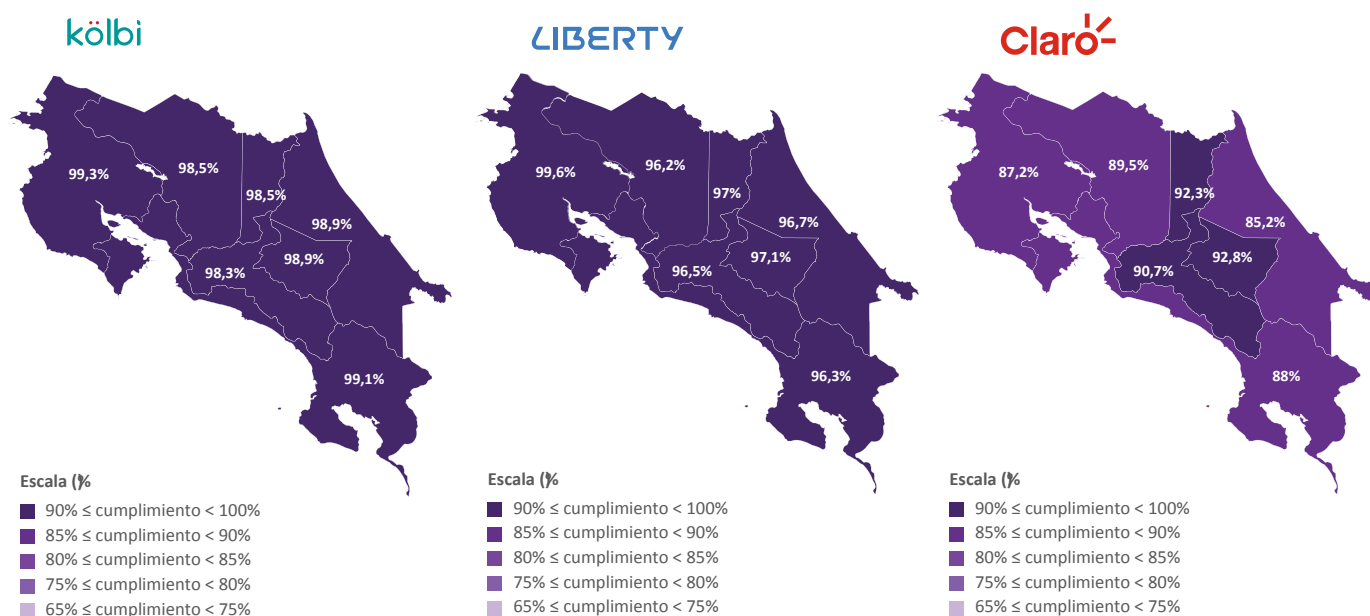


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

El resultado del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” en tecnología 3G muestra en primer lugar al operador **Kölbi** con un 98,6%, seguido por el operador **Liberty** con un 96,5% y finalmente al operador **Claro** con un 89,9%, respecto de un umbral del 90%.

En la **Figura 3** se detalla para cada operador el porcentaje de área de cobertura registrado por provincia para la red 3G, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a un mejor desempeño.

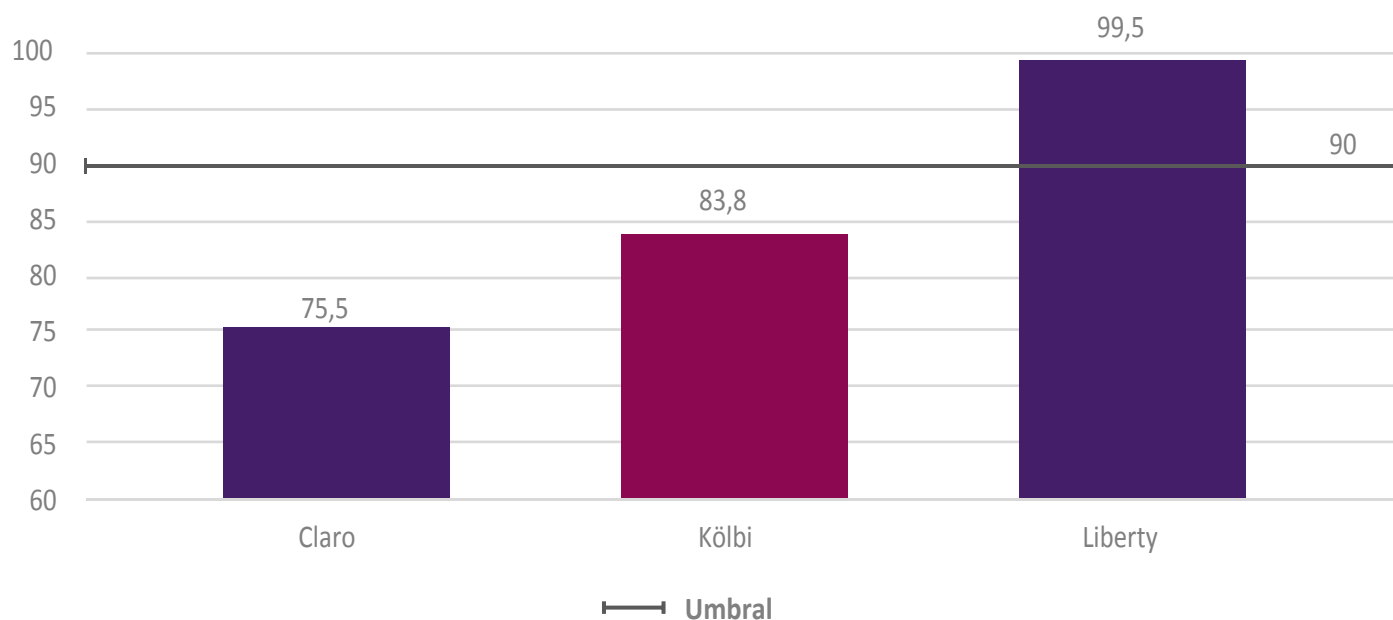
Figura 3. Porcentaje de área de cobertura (precisión de la cobertura) por provincia, para la red 3G por operador, para el año 2022



3.1.1.3 Tecnología 4G (LTE)

El **Gráfico 3** detalla los resultados obtenidos del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” para la tecnología 4G en el año el 2022, del cual es posible extraer que para el período 2022 el operador **Liberty** cumple el umbral reglamentario del 90%, mientras que los operadores **Claro** y **Kölbi** lo incumplen. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto más alto sea su valor porcentual.

Gráfico 3. Precisión de cobertura para la red 4G 2022, porcentaje de muestras que cumplen con el área de cobertura
(Cifras en porcentajes)

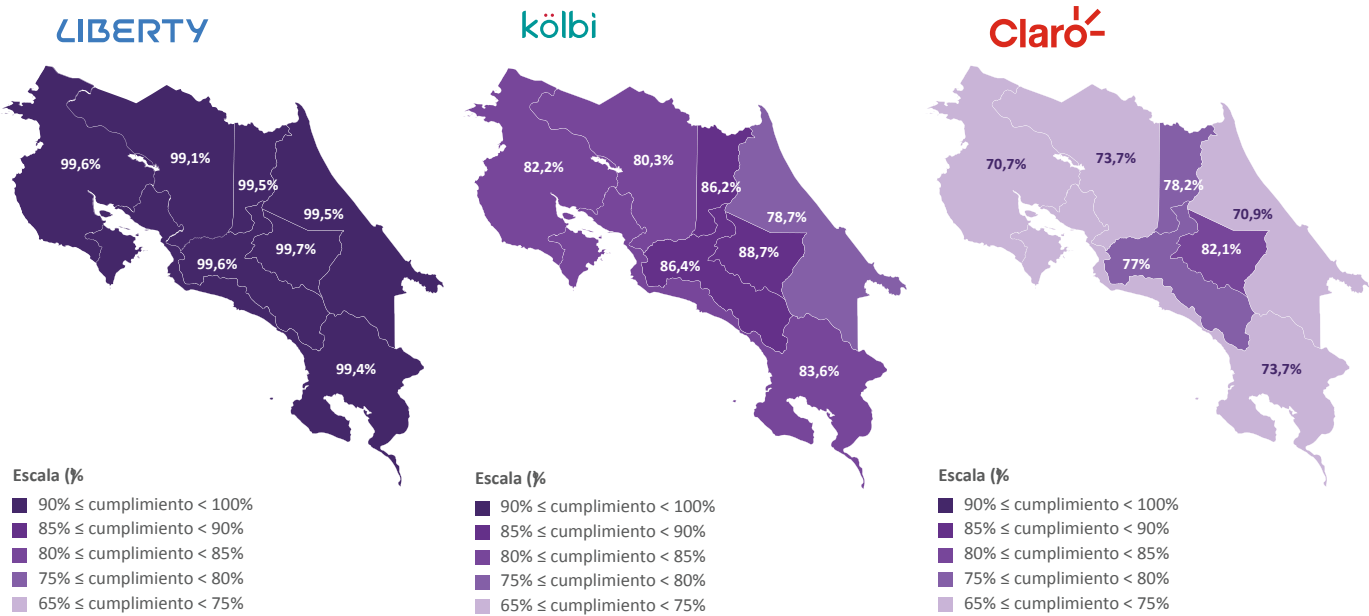


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

El resultado del indicador “Área de cobertura del servicio móvil” para el año 2022 del operador **Liberty** es de un 99,5%, para el operador **Kölbi** es de un 83,8% y finalmente para el operador **Claro** es de un 75,5% respecto de un umbral del 90%.

En la **Figura 4** se detalla para cada operador el porcentaje de área de cobertura registrado por provincia para la red 4G, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a un mejor desempeño.

Figura 4. Porcentaje de área de cobertura (precisión de la cobertura) por provincia, para la red 4G por operador, para el año 2022



3.2 SERVICIOS DE VOZ

3.2.1 Porcentaje de llamadas no exitosas (IV-9)

A continuación, se muestran los resultados del indicador “porcentaje de llamadas no exitosas” a nivel nacional por operador, para las tecnologías 2G y 3G, en el año 2022. Este indicador evalúa la accesibilidad del servicio de telefonía móvil, contabilizando la cantidad de llamadas no exitosas respecto de la cantidad total de intentos válidos de llamada.

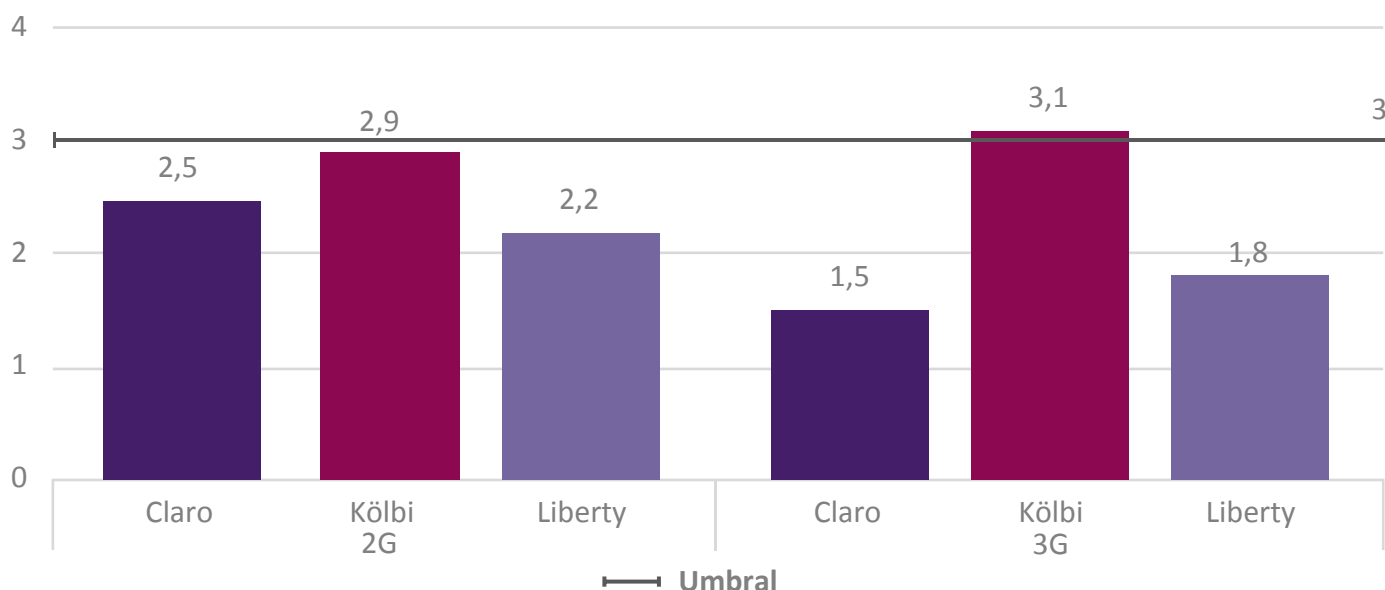
El umbral establecido para el año 2022 corresponde a un porcentaje inferior a un 3%, que consiste en una condición de calidad establecida en el Reglamento de prestación y calidad de servicios y la resolución RCS-152-2017 “Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)”.

El desglose de los resultados de la evaluación del indicador de “Porcentaje de llamadas no exitosas” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en un documento digital anexo al presente informe.

3.2.1.1 Tecnologías 2G (GSM) y 3G (UMTS)

El **Gráfico 4** muestra los resultados obtenidos del indicador “Porcentaje de llamadas no exitosas” para las **tecnologías 2G y 3G**. De este es posible extraer que, según el promedio nacional en la **tecnología 2G** los tres operadores cumplen con el porcentaje de llamadas no exitosas inferior al umbral reglamentario de 3% durante el año 2022. Mientras que, en la tecnología 3G únicamente los operadores **Claro** y **Liberty** cumplen con el citado porcentaje inferior umbral reglamentario. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto menor sea su valor porcentual.

Gráfico 4. Porcentaje de llamadas no exitosas en las redes 2G y 3G 2022
(Cifras en porcentaje)

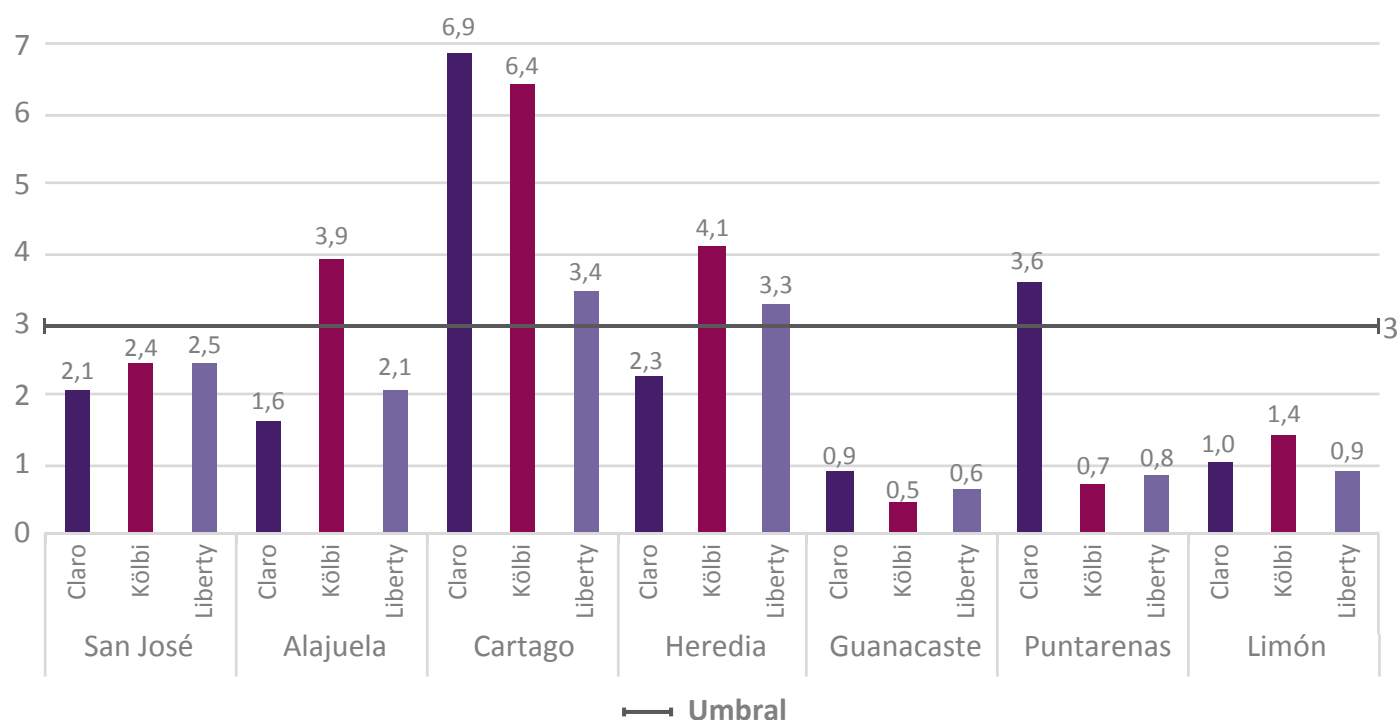


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

El porcentaje de llamadas no exitosas en la **tecnología 2G** del operador **Liberty** es de un 2,2%, para el operador **Claro** es de un 2,5% y en el caso del operador **Kölbi** es de un 2,9%. Mientras que, el porcentaje de llamadas no exitosas en la **tecnología 3G** del operador **Claro** es de un 1,5%, del operador **Liberty** es de un 1,8% y del operador **Kölbi** es de un 3,1%. Por lo anterior, en la **tecnología 3G** únicamente **Kölbi** incumple con el umbral reglamentario que establece que el porcentaje de llamadas no exitosas debe ser menor que el 3%.

En el **Gráfico 5** se detalla el porcentaje de llamadas no exitosas registrado por provincia para la red 2G, para el año 2022.

Gráfico 5. Porcentaje de llamadas no exitosas en la red 2G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en porcentaje)



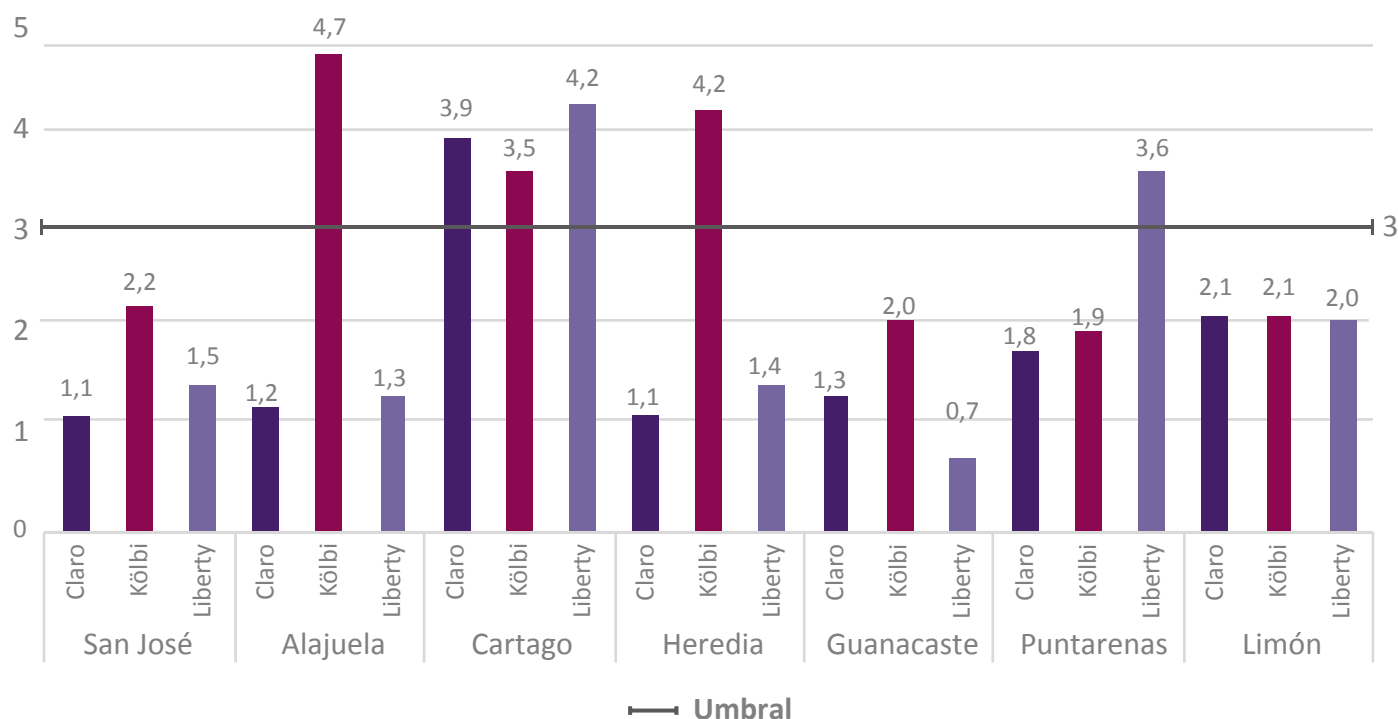
Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

Pese a que el **Gráfico 4** evidenció que para la **tecnología 2G** los tres operadores cumplen con el promedio nacional del porcentaje de llamadas no exitosas inferior al umbral reglamentario de 3%, el **Gráfico 5** muestra que en los resultados a nivel provincial para este indicador existen incumplimientos al citado umbral por parte de los tres operadores en ciertas provincias.

Específicamente, en el caso de **Liberty** se evidencia el incumplimiento del umbral en las provincias de Heredia y Cartago, donde registró porcentajes de 3,3% y 3,4% respectivamente. El operador **Claro** incumple con el umbral en las provincias de Puntarenas con 3,6% y Cartago con 6,9%, mientras que **Kölbi** lo incumple en las provincias de Alajuela con 3,9%, Heredia con 4,1% y Cartago con 6,4%. Cabe resaltar que, en la provincia de Cartago, los operadores **Claro** y **Kölbi** están incumpliendo el umbral, excediéndolo en el doble.

En el **Gráfico 6** se detalla el porcentaje de llamadas no exitosas registrado por provincia para la red 3G, para el año 2022.

Gráfico 6. Porcentaje de llamadas no exitosas en la red 3G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en porcentaje)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el caso de la **tecnología 3G**, se extrae del **Gráfico 4** que únicamente el operador **Kölbi** incumple con el porcentaje de llamadas no exitosas inferior al umbral reglamentario de 3% según el promedio nacional, pero los resultados a nivel provincial para este indicador presentes en el **Gráfico 6** demuestran que los tres operadores incumplen el umbral en ciertas provincias.

En relación con lo anterior, el operador **Claro** evidencia el incumplimiento del umbral en la provincia de Cartago con un porcentaje de 3,9%. El operador **Liberty**, por su parte, incumple en las provincias de Puntarenas y Cartago con 3,6% y 4,2% respectivamente. Finalmente, **Kölbi** muestra que incumple con el umbral en cuestión en tres provincias, siendo estas Cartago con 3,5%, Heredia con 4,2% y Alajuela con 4,7%.

3.2.2 Porcentaje de llamadas interrumpidas (IM-13)

En esta sección se muestran los resultados del indicador “*Porcentaje de llamadas interrumpidas*” a nivel nacional por operador, para las tecnologías 2G y 3G, en el año 2022. Este indicador evalúa la retenibilidad del servicio móvil, contabilizando, a partir de las llamadas correctamente establecidas, las que se caen o interrumpen antes de su terminación normal por parte del usuario, siendo dicha terminación temprana causada por la red del operador.

El umbral establecido corresponde a un porcentaje de llamadas interrumpidas inferior o igual a un 2%, que consiste en una condición de calidad estipulada en el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* y la resolución RCS-152-2017 “*Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)*”.

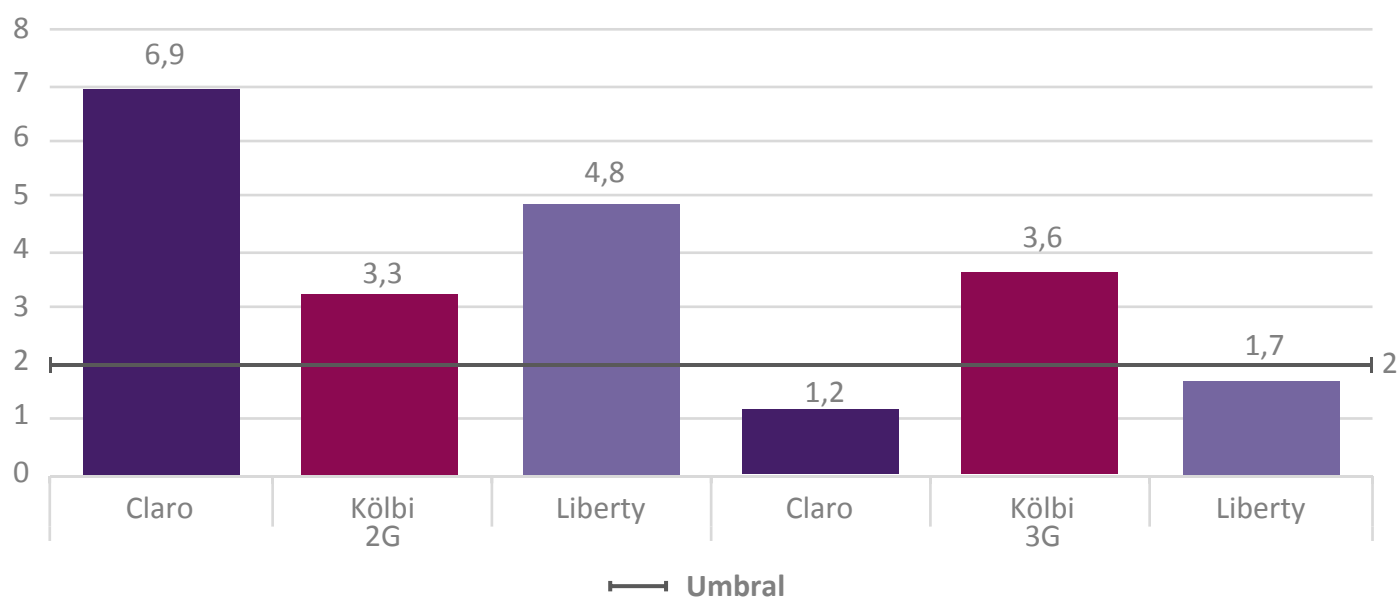
El desglose de los resultados de la evaluación del indicador de “*Porcentaje de llamadas interrumpidas*” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en el documento digital anexo al presente informe.

3.2.2.1 Tecnología 2G (GSM) y 3G (UMTS)

El **Gráfico 7** muestra los resultados obtenidos del indicador “*Porcentaje de llamadas interrumpidas*” para las **tecnologías 2G y 3G**. De este es posible extraer que, para el caso de la **tecnología 2G**, los tres operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty** incumplen el umbral reglamentario del 2% para el periodo 2022. Por otra parte, para el caso de la **tecnología 3G**, solamente el operador **Kölbi** incumple con el umbral del 2%, siendo que los operadores **Claro** y **Liberty** sí se ubican por debajo del 2% reglamentario. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto menor sea su valor porcentual.

Gráfico 7. Porcentaje llamadas interrumpidas en las redes 2G y 3G, para el año 2022.
(Cifras en porcentaje)

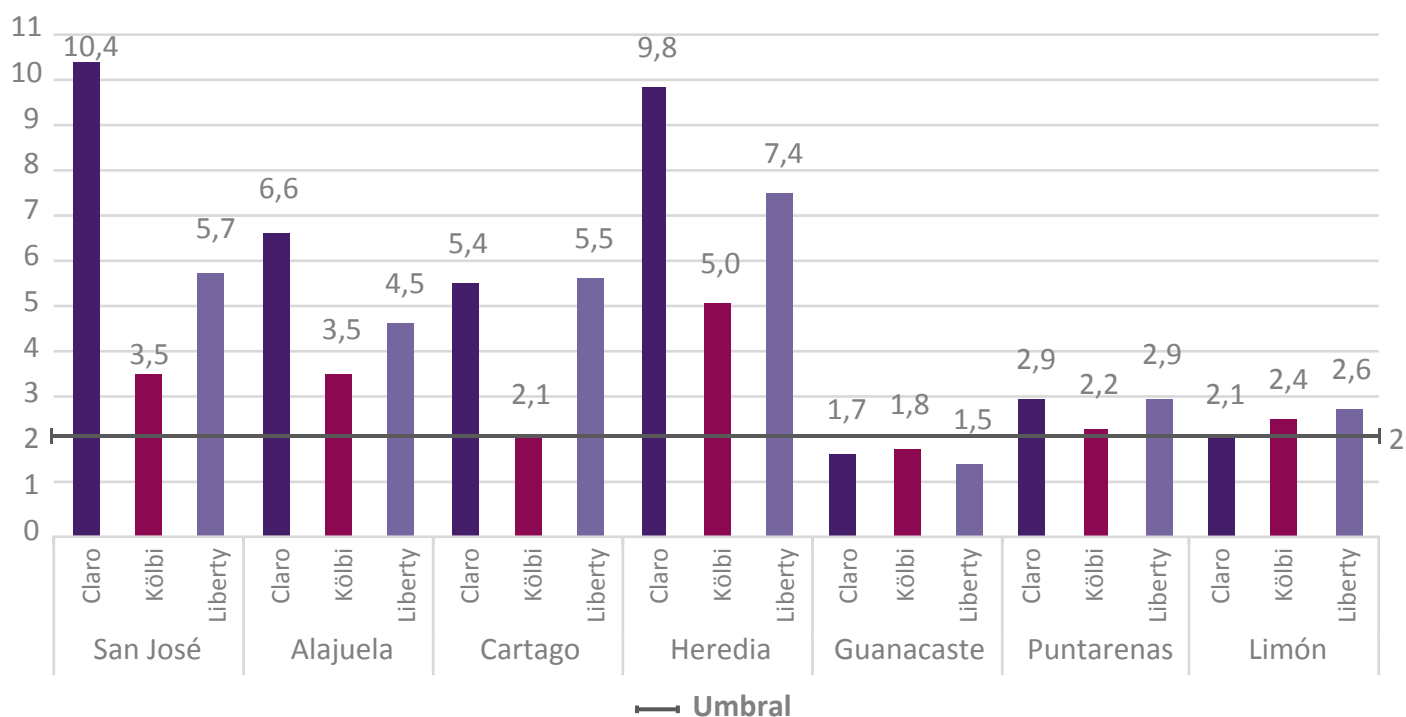
Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.



El “Porcentaje de llamadas interrumpidas” en la **tecnología 2G** para el operador **Kölbi** es de un 3,3%, para el operador **Liberty** es de un 4,8% y para el operador **Claro** es de un 6,9%. Mientras que, en la **tecnología 3G** el operador **Claro** obtuvo un 1,2%, **Liberty** un 1,7% y **Kölbi** un 3,6%.

En el **Gráfico 8** se detalla el porcentaje de llamadas interrumpidas registrado por provincia para la **tecnología 2G**, para el año 2022.

Gráfico 8. Porcentaje de llamadas interrumpidas en la red 2G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en porcentaje)

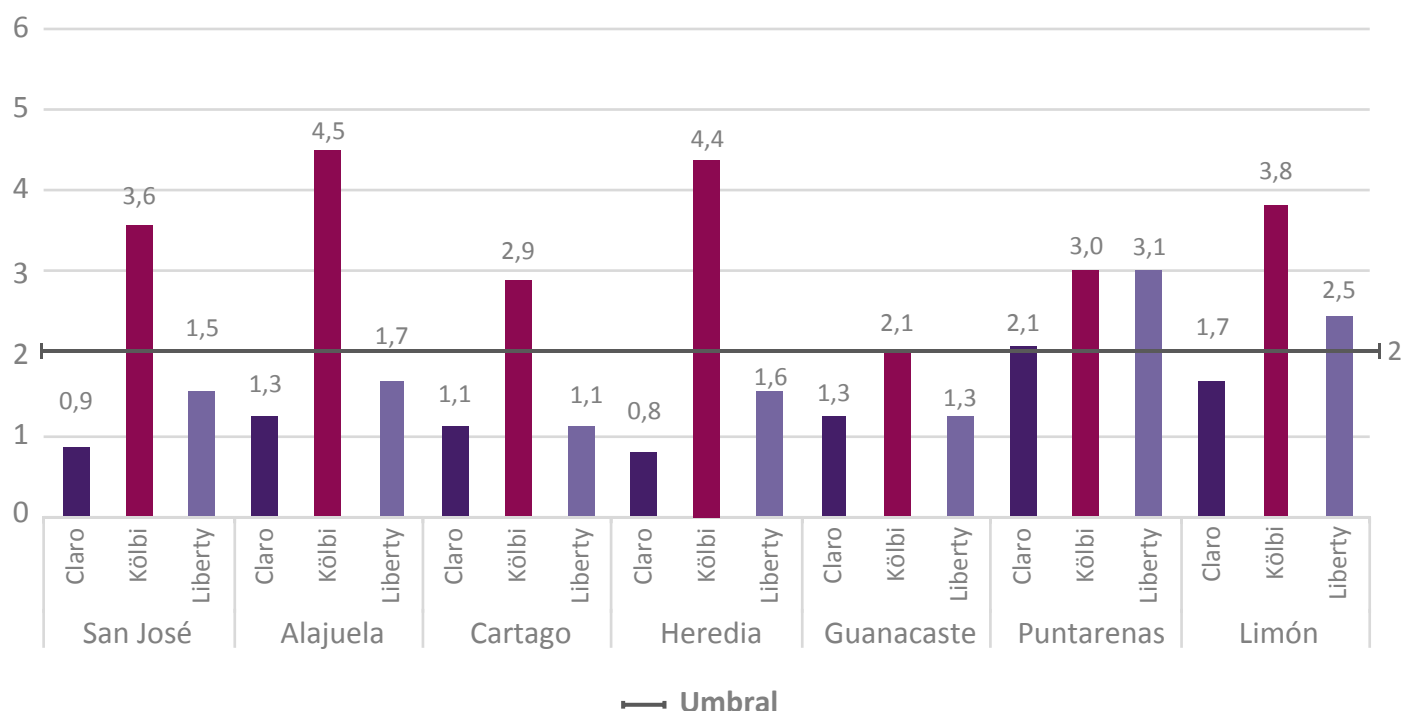


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

Del **Gráfico 7** se concluyó que, para la **tecnología 2G** los tres operadores incumplen con el umbral reglamentario del 2% para el indicador “Porcentaje de llamadas interrumpidas” según el promedio nacional. En este mismo sentido, los resultados provinciales muestran que en la provincia de Heredia, el operador **Kölbi** supera el límite del umbral, excediéndolo en más del doble. **Liberty** presenta un comportamiento similar en las provincias San José, Alajuela y Cartago, pero en Heredia supera el umbral en más del triple de su valor. Por último, **Claro** evidencia en las provincias de San José y Heredia que supera el límite del umbral en aproximadamente cinco veces su valor, seguido por Alajuela y Cartago, donde lo supera por el triple y más del doble de su valor, respectivamente.

En el **Gráfico 9** se detalla el porcentaje de llamadas interrumpidas registrado por provincia para la **tecnología 3G**, para el año 2022.

Gráfico 9. Porcentaje de llamadas interrumpidas en la red 3G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en porcentaje)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el caso de la **tecnología 3G**, se extrae del **Gráfico 7** que únicamente el operador **Kölbi** incumple con el umbral reglamentario de 2% según el promedio nacional, pero los resultados a nivel provincial para este indicador presentes en el **Gráfico 9** demuestran que los tres operadores incumplen el umbral en ciertas provincias.

En relación con lo anterior, el operador **Claro** evidencia el incumplimiento del umbral en la provincia de Puntarenas con un porcentaje de 2,1%. El operador **Liberty**, por su parte, incumple en las provincias de Limón y Puntarenas con 2,5% y 3,1% respectivamente. Finalmente, **Kölbi** muestra que incumple con el umbral en cuestión en las siete provincias, de lo cual se debe resaltar que incumple con el umbral en aproximadamente dos veces su valor en las provincias de San José, Alajuela, Heredia y Limón.

3.2.3 Tiempo de establecimiento de llamada (IV-11)

A continuación, se muestran los resultados del indicador “*Tiempo de establecimiento de llamada*” a nivel nacional por operador, para las tecnologías 2G y 3G, en el año 2022. Este indicador corresponde al tiempo de espera entre la marcación completa del número de destino en una llamada telefónica y el momento en que la red le brinda algún tipo de respuesta al usuario⁸. Siendo el umbral

⁸ La información descrita se extrae del indicador: tiempo de establecimiento de llamadas hasta la alerta (Call setup time to Alerting) [seg]

de cumplimiento menor a 8 segundos según el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* y la resolución RCS-152-2017 “*Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)*”.

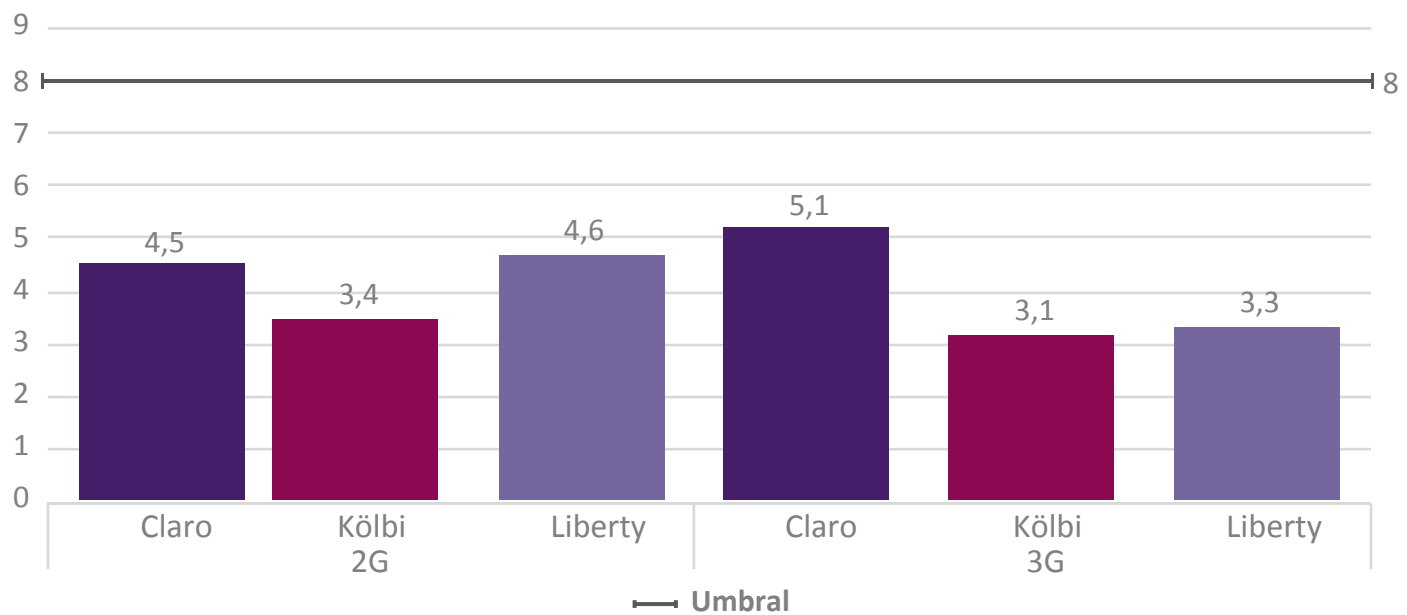
Para este indicador se tomaron en consideración la totalidad de llamadas establecidas y registradas por el sistema de medición dentro de las capas de cobertura de cada operador.

El desglose de los resultados de la evaluación del indicador de “*tiempo de establecimiento de llamada*” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en un documento digital anexo al presente informe.

3.2.3.1 Tecnología 2G (GSM) y 3G (UMTS)

El **Gráfico 10** muestra los resultados obtenidos del indicador “*Tiempo de establecimiento de llamada*” para las **tecnologías 2G y 3G**. De este es posible extraer que, para ambas tecnologías, los tres operadores **Claro, Kölbi y Liberty** cumplen el umbral reglamentario al lograr establecer las comunicaciones en un tiempo menor a 8 segundos. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto menor sea su valor numérico.

Gráfico 10. Tiempo de establecimiento de llamada en la red 2G y 3G, para el año 2022.
(Cifras en segundos)

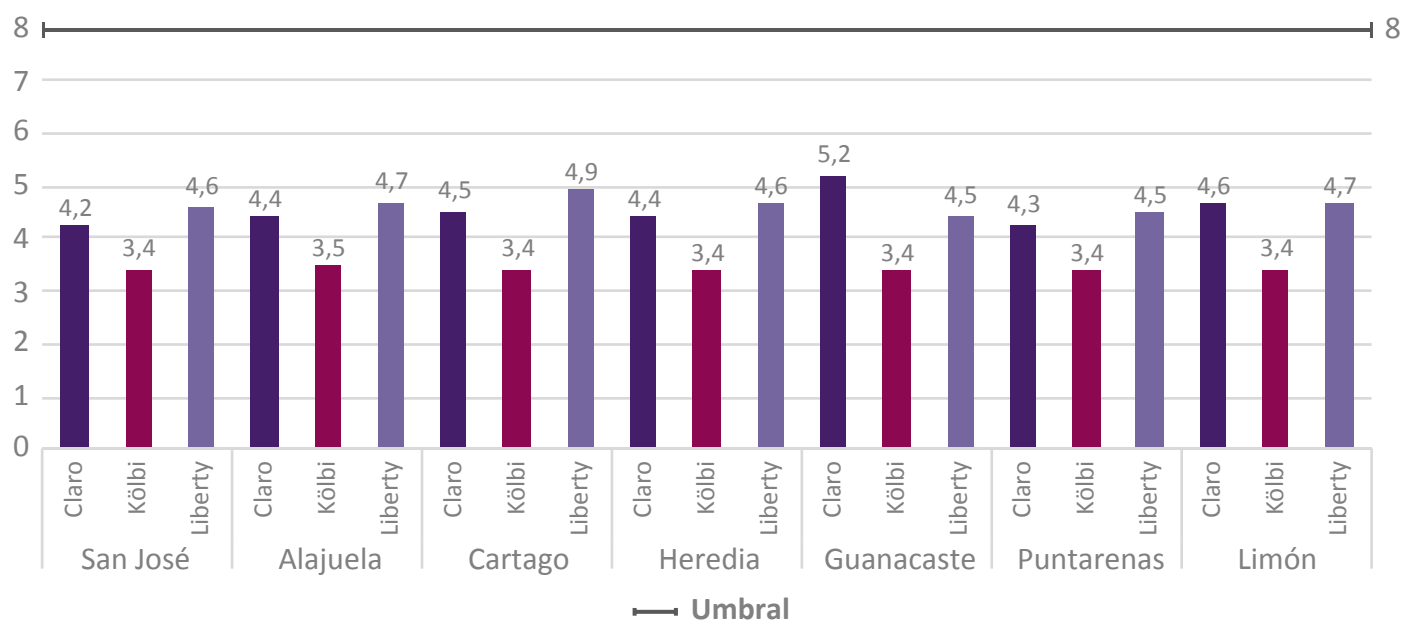


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

Para la **tecnología 2G** el resultado del indicador “*Tiempo de establecimiento de llamada*” del operador **Kölbi** es de 3,4 segundos, del operador **Claro** es de 4,5 segundos y del operador **Liberty** es de 4,6 segundos. Mientras que, para el caso de la **tecnología 3G**, el resultado de dicho indicador para el operador **Kölbi** es de 3,1 segundos, para el operador **Liberty** es de 3,3 segundos y para el operador **Claro** es de 5,1 segundos.

En el **Gráfico 11**, se detalla el tiempo de establecimiento de llamada registrado por provincia para la **tecnología 2G**, para el año 2022.

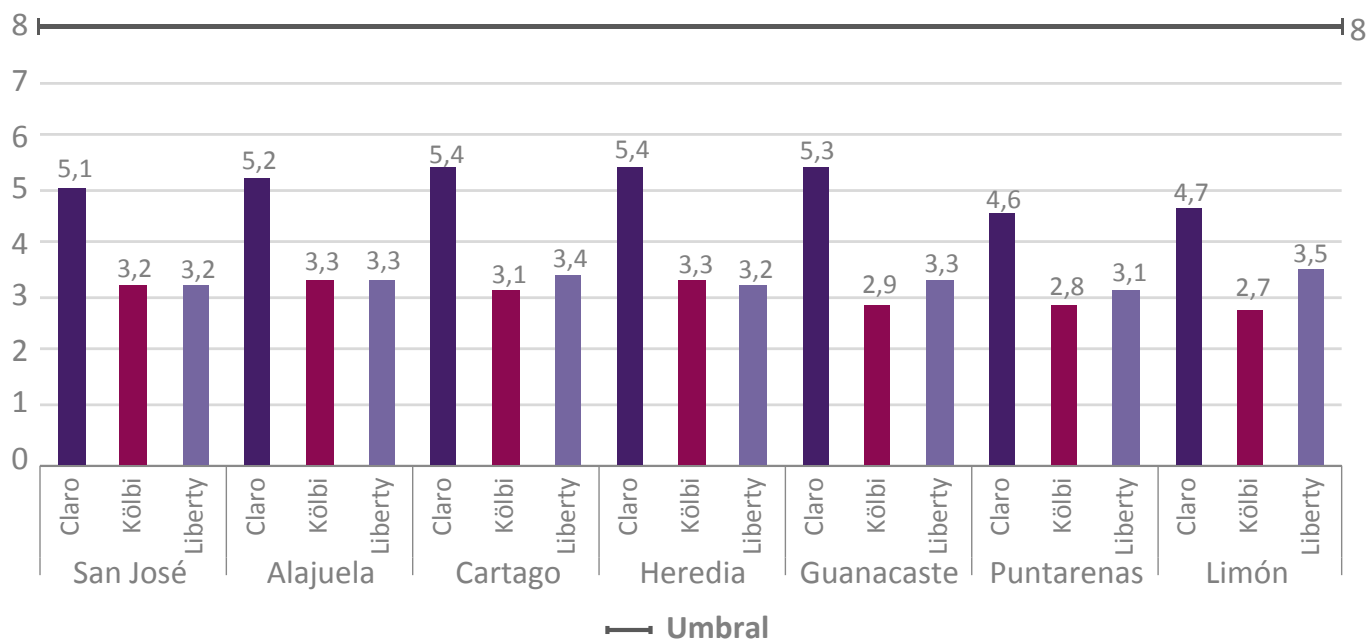
Gráfico 11. Tiempo de establecimiento de llamada en la red 2G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en segundos)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 12** se detalla el tiempo de establecimiento de llamada registrado por provincia para la **tecnología 3G**, para el año 2022.

Gráfico 12. Tiempo de establecimiento de llamada en la red 3G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en segundos)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

3.2.4 Calidad de voz en servicios telefónicos (IV-10)

A continuación, se muestran los resultados del indicador “Calidad de voz en servicios telefónicos” a nivel nacional por operador, para las tecnologías 2G y 3G, en el año 2022. Para la evaluación de este indicador se ejecutaron comunicaciones de prueba tipo “ON NET” en las que se aplicó el algoritmo POLQA (*Perceptual Objective Listening Quality Assessment*) descrito en la recomendación UIT-T P.863, esto de acuerdo con lo que se indica en el artículo 36 del *Reglamento de prestación y calidad de servicios* vigente para el período de evaluación.

Los resultados que se obtienen para el indicador “Calidad de voz en servicios telefónicos” se muestran en una escala MOS⁹ del 1 al 5, siendo que el 1 equivale a deficiente y el 5 equivale a excelente. Para la evaluación 2022, el umbral establecido en el *Reglamento de prestación y calidad de servicios* vigente y la resolución RCS-152-2017 “*Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)*” es de un valor mayor o igual a 3,5 en la escala MOS.

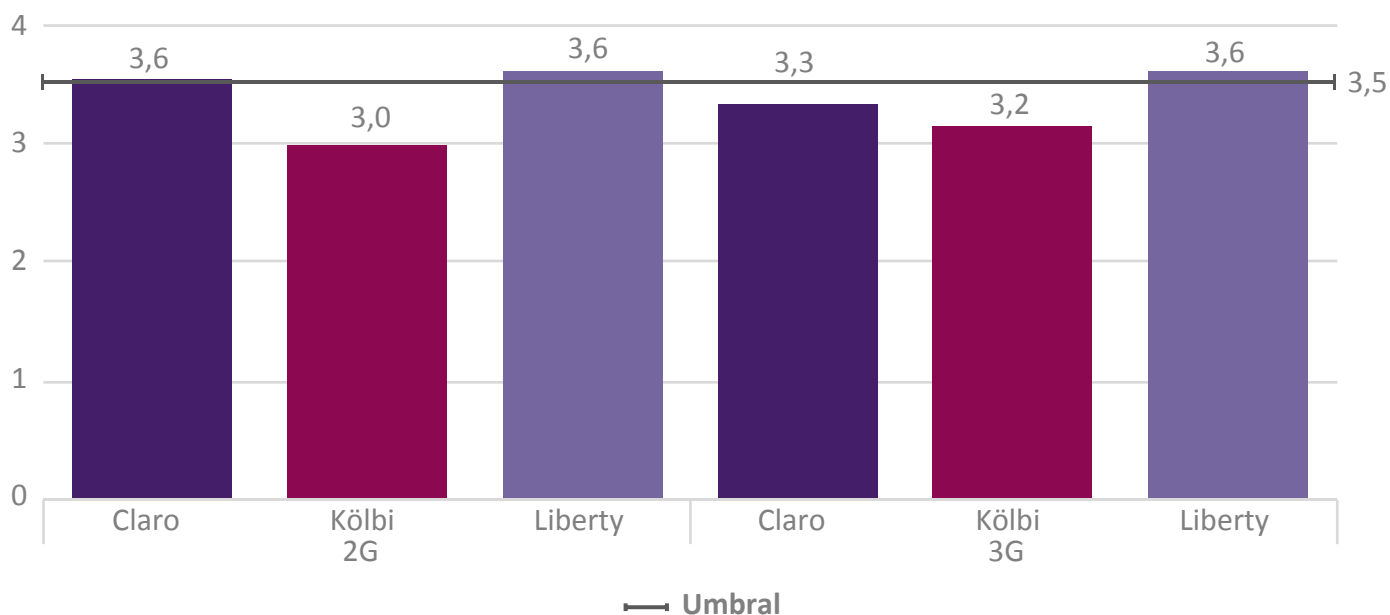
El desglose de los resultados de la evaluación del indicador de “Calidad de voz en servicios telefónicos” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en el documento digital anexo al presente informe.

⁹ Entiéndase MOS (nota media de opinión) como la unidad de evaluación de la calidad de voz o calidad de la llamada.

3.2.4.1 Tecnología 2G (GSM)

El **Gráfico 13** muestra los resultados obtenidos del indicador “Calidad de voz en servicios telefónicos” para las **tecnologías 2G y 3G**. Para la **tecnología 2G** es posible extraer que los operadores **Liberty** y **Claro** cumplen con el umbral reglamentario mientras que el operador **Kölbi** incumple con el umbral reglamentario de 3,5 MOS. Por otra parte, para el caso de la **tecnología 3G**, solamente el operador **Liberty** cumple el umbral reglamentario, mientras que los operadores **Claro** y **Kölbi** incumplen el citado umbral. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto mayor sea su valor numérico.

Gráfico 13. Nota de calidad de voz (MOS) en las redes 2G y 3G, para el año 2022.
(cifras en escala de 1 a 5)

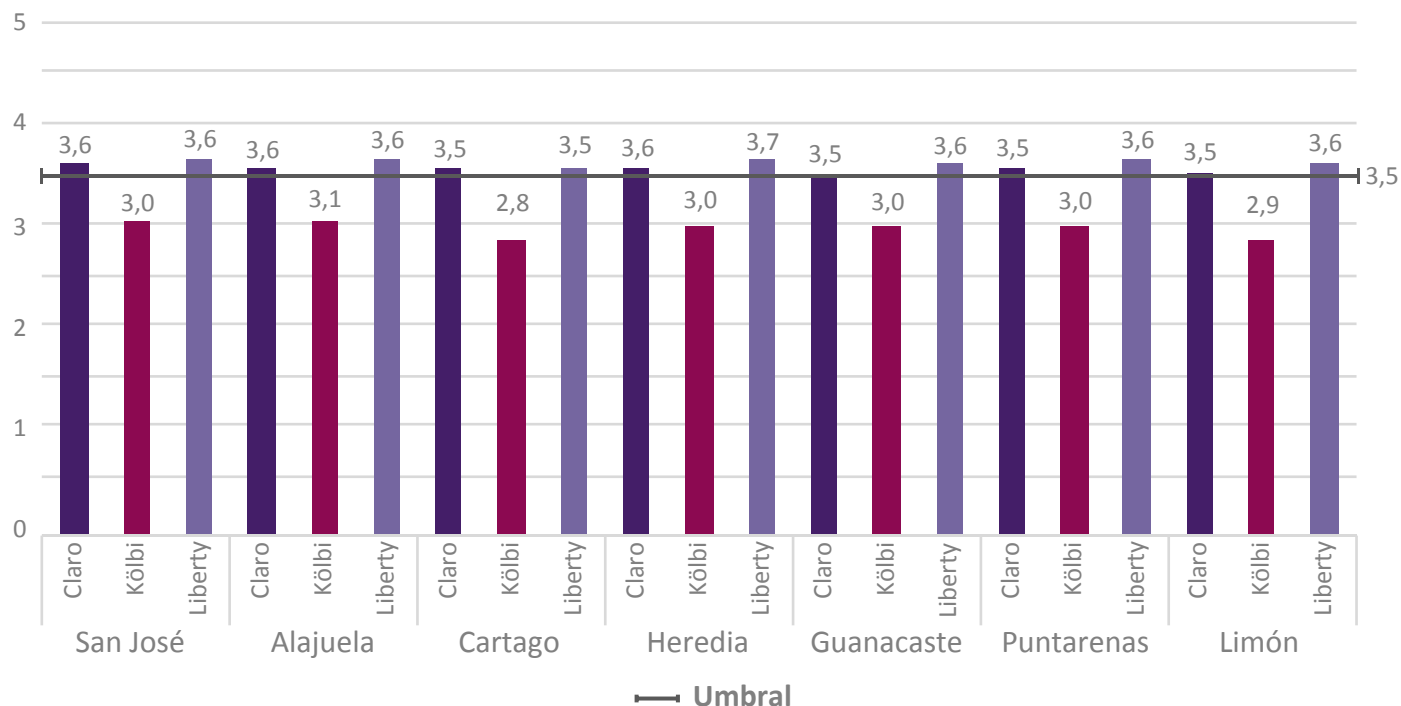


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

Para la **tecnología 2G**, el resultado del indicador “Calidad de voz en servicios telefónicos” del operador **Liberty** es de 3,6 MOS, del operador **Claro** es de 3,6 MOS y del operador **Kölbi** es de 3,0 MOS. Mientras que, para la **tecnología 3G**, el resultado del operador **Liberty** es de 3,6 MOS, del operador **Claro** es de 3,3 MOS y del operador **Kölbi** es de 3,2 MOS, todos respecto a un umbral del 3,5 MOS.

En el **Gráfico 14** se detalla la nota de calidad de voz registrada por provincia para la red 2G, para el año 2022.

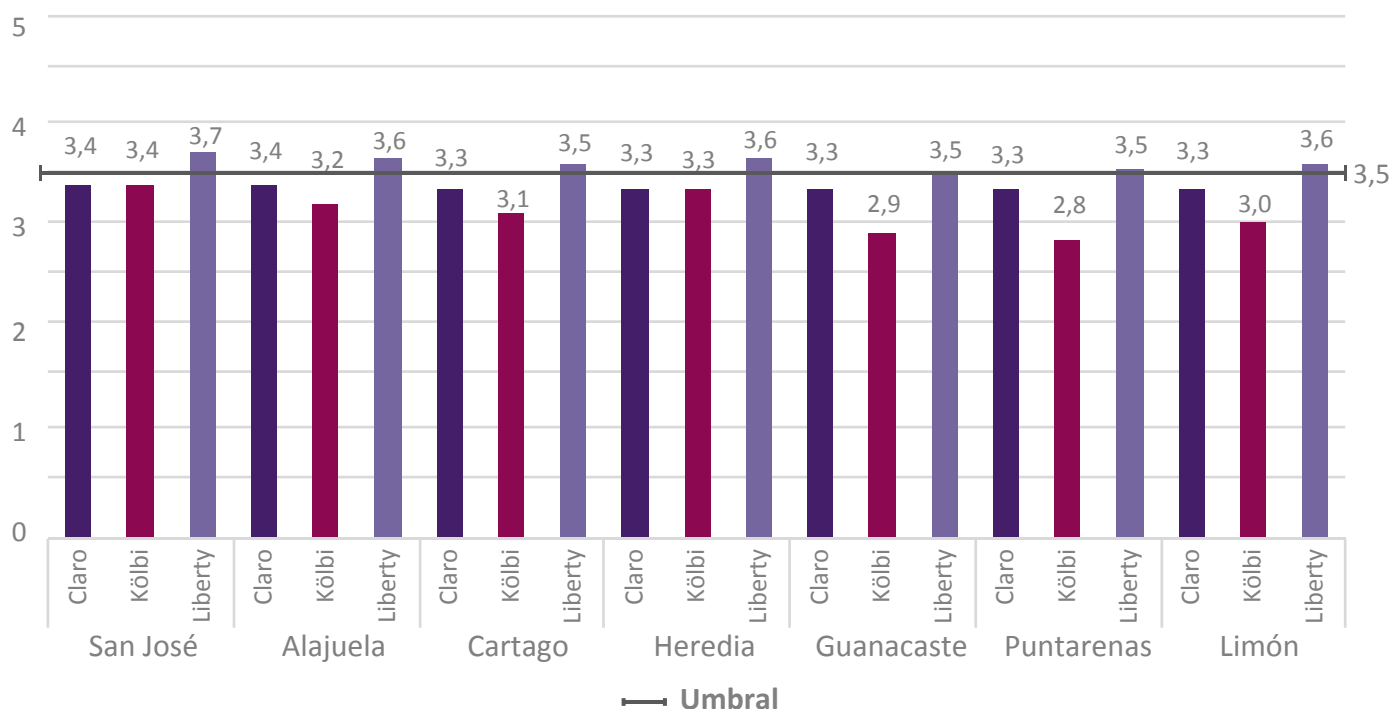
Gráfico 14. Nota de calidad de voz en la red 2G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en unidades)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 15** se detalla la nota de calidad de voz registrada por provincia para la red 3G, para el año 2022.

Gráfico 15. Nota de calidad de voz en la red 3G por provincia, para el año 2022.
(Cifras en unidades)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

3.3 SERVICIOS DE DATOS

3.3.1 Retardo local (ID-16)

El indicador de “*Retardo local*” se evalúa realizando pruebas de ping, en cada una de estas se realiza el envío de 100 paquetes *ICMP Echo Request* y contabiliza el tiempo que se tarda en recibir cada una de las respuestas *ICMP Echo Reply*. El valor promedio de las 100 respuestas corresponde al resultado de una prueba de ping.

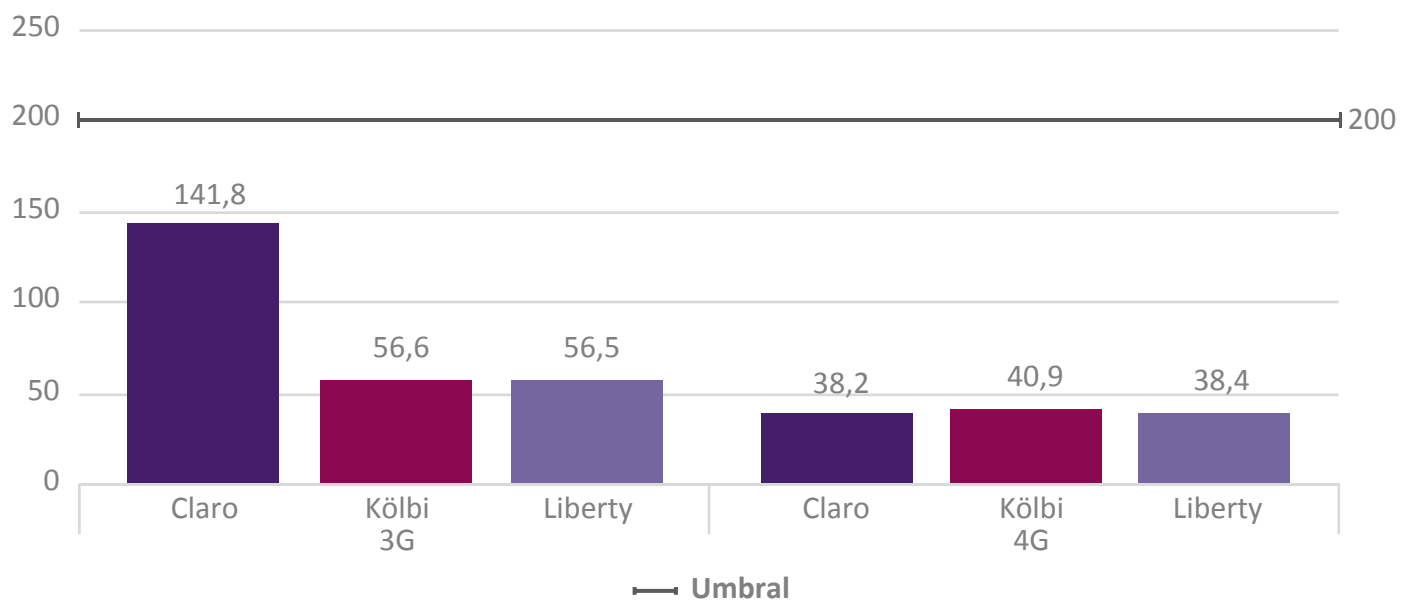
La evaluación del indicador de retardo local se realiza efectuando las pruebas de ping contra un servidor dedicado para dicho propósito y ubicado dentro del territorio costarricense, específicamente en el Punto Neutro de Intercambio de Tráfico (IXP), administrado por NIC Costa Rica, denominado CRIX, esto de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 del *Reglamento de prestación y calidad de servicios* y la resolución RCS-152-2017 “*Umbrales de Cumplimiento para los Indicadores Establecidos en el Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS)*” en la cual se estipula que al menos un 95% de las muestras recolectadas deben cumplir con un valor de “*Retardo local*” menor que 200 milisegundos (ms).

El desglose de los resultados de la evaluación del indicador “*Retardo local*” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en el documento digital anexo al presente informe.

3.3.1.1 Tecnologías 3G (UMTS) y 4G (LTE)

El **Gráfico 16** muestra los resultados obtenidos para el indicador *Retardo local* en las **tecnologías 3G y 4G** en lo que respecta al retardo promedio obtenido para cada operador. El **RPCS** establece que, del total de mediciones efectuadas, al menos un 95% deben ser inferiores a 200 ms. De este gráfico se extrae que todos los operadores obtienen retardos promedio por debajo de los 200 ms del umbral para ambas tecnologías. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto menor sea su valor numérico.

Gráfico 16. Retardo local nacional en las redes 3G y 4G, para el año 2022.
(cifras en milisegundos)



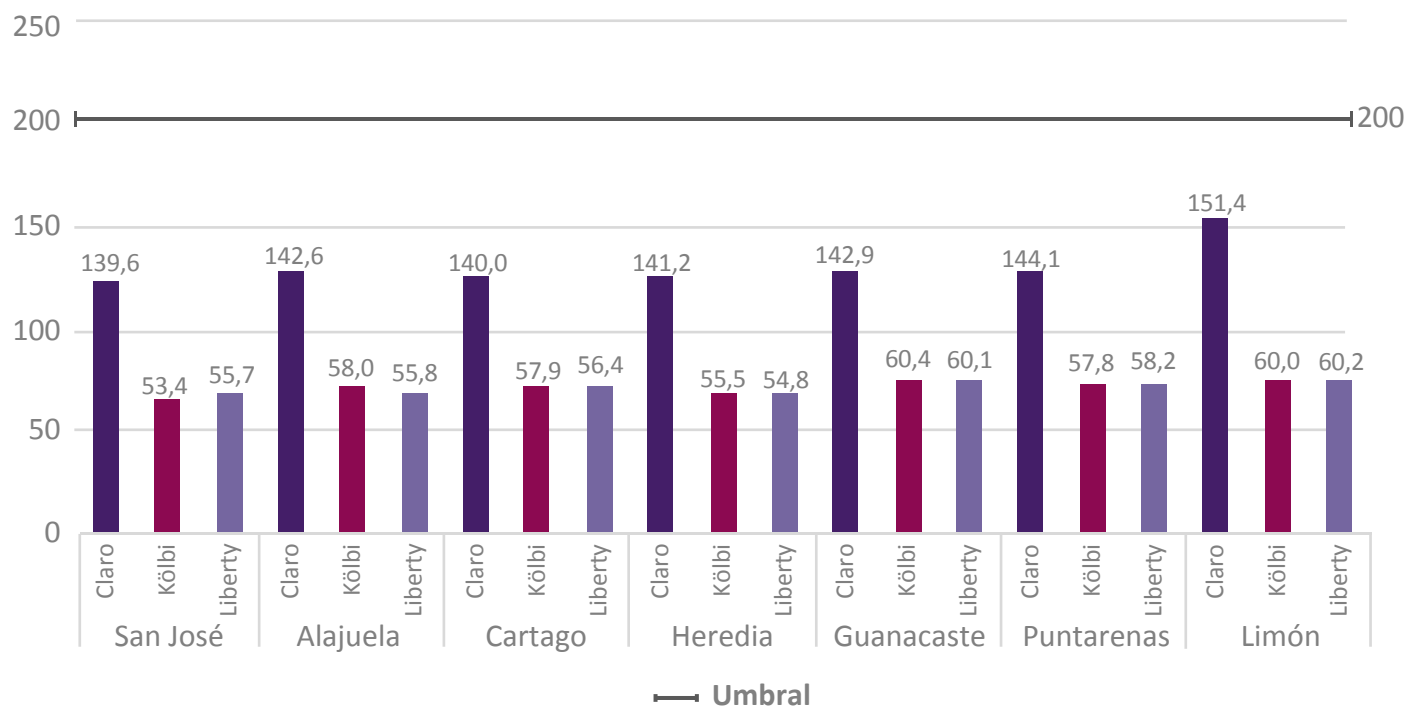
Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

Para la **tecnología 3G**, el operador **Liberty** es el operador con el menor retardo local promedio con 56,5 ms, seguido por **Kölbi** con 56,6 ms y **Claro** con 141,8 ms. Mientras que, para la **tecnología 4G** se puede apreciar que, el operador **Claro** obtuvo el menor retardo local con 38,2 ms; seguido por **Liberty** con 38,4 ms y finalmente **Kölbi** con 40,9 ms, todos respecto de un umbral de 200 ms.

El **Gráfico 16** deja en evidencia la brecha entre las tecnologías 3G y 4G, pues en todos los casos sin excepción la red 4G permitió la conectividad a través de sesiones de datos con valores de retardo local mucho más bajos en comparación con los valores obtenidos para la red 3G.

En el **Gráfico 17** se detallan los resultados del *Retardo local promedio* por cada provincia y operador para la red 3G, durante el año 2022.

Gráfico 17. Retardo local nacional por provincia en la red 3G, para el año 2022.
(Cifras en milisegundos)¹

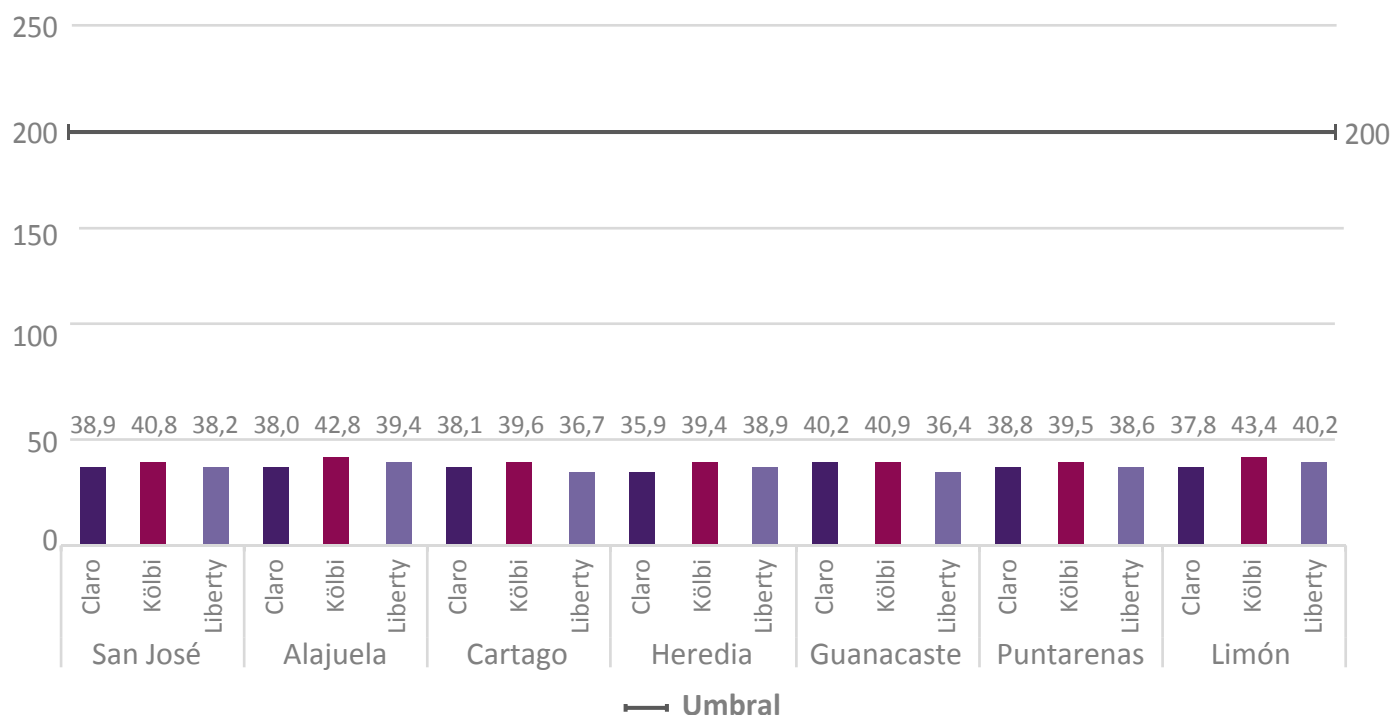


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

¹A menor tiempo de retardo local, mejor será la experiencia del usuario al navegar en Internet.

En el **Gráfico 18** se detallan los resultados del *Retardo local promedio* por cada provincia y operador para la red 3G, durante el año 2022.

Gráfico 18. Retardo local nacional por provincia en la red 4G, para el año 2022
(Cifras en milisegundos)¹



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

¹A menor tiempo de retardo local, mejor será la experiencia del usuario al navegar en Internet

3.3.2 Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada (ID-18 – desempeño de la velocidad)

Para la evaluación de la velocidad de transferencia de datos, tanto para descarga como envío, se ha utilizado como referencia en informes anteriores, las velocidades reportadas por los operadores como velocidades de aprovisionamiento en los servicios móviles. No obstante, al igual que en el periodo anterior, para los datos recolectados durante 2022 la mayoría de los operadores reportaron velocidades aprovisionadas significativamente menores a los resultados promedio nacionales, por lo que pierde sentido realizar una relación entre la velocidad medida y la velocidad aprovisionada para obtener un cumplimiento. Lo anterior se asocia con el cambio en la comercialización de los servicios móviles, los cuales han dejado de ofrecer al usuario una velocidad específica y han pasado a ser planes basados en el consumo de datos, más que en la velocidad de la conexión. Por lo que se recurre a realizar una comparativa entre las velocidades medidas respecto del promedio nacional obtenido para cada operador.

En la **Tabla 5** se muestran los resultados 2022 de la velocidad promedio en Mbps de cada operador y se ha contrastado este dato con la velocidad de referencia que los operadores han indicado que se encuentra configurada en dichos planes.

Tabla 5. Comparación de la velocidad promedio 2022 y la velocidad reportada por el operador

Tecnología	Sentido	Operador	Velocidad promedio 2022 (Mbps)	Velocidad reportada por el operador (Mbps)
3G	Descarga	Claro	3,4	5
		Kölbi	3,2	3
		Liberty	3,2	6
	Envío	Claro	4,5	1
		Kölbi	0,9	1
		Liberty	0,5	0,512
4G	Descarga	Claro	16,6	12
		Kölbi	18,6	12
		Liberty	11,5	20
	Envío	Claro	16,0	10
		Kölbi	12,5	4
		Liberty	11,3	20

Fuente: Elaboración propia DGC.

De lo mostrado en la tabla anterior resulta evidente que existen diferencias importantes entre la velocidad que se mide mediante pruebas de campo y la velocidad de aprovisionada que reportan los operadores, siendo algunas de estas diferencias de hasta el doble de lo reportado por el operador. Debido a esta condición particular, se ha optado para efectos del análisis utilizar como valor de comparación, en lugar de la velocidad reportada, más bien la velocidad promedio obtenida de las mediciones de campo durante el año 2022 y que se muestra en la penúltima columna de la **Tabla 5**; de forma tal que a cada operador se le evalúa y compara contra su propio resultado promedio.

Los apartados a continuación muestran los resultados nacionales del indicador “*Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada*” para los sentidos de descarga y envío, para las **tecnologías 3G y 4G** para el año 2022. De forma adicional se muestran los resultados de las velocidades en Mbps de cada operador.

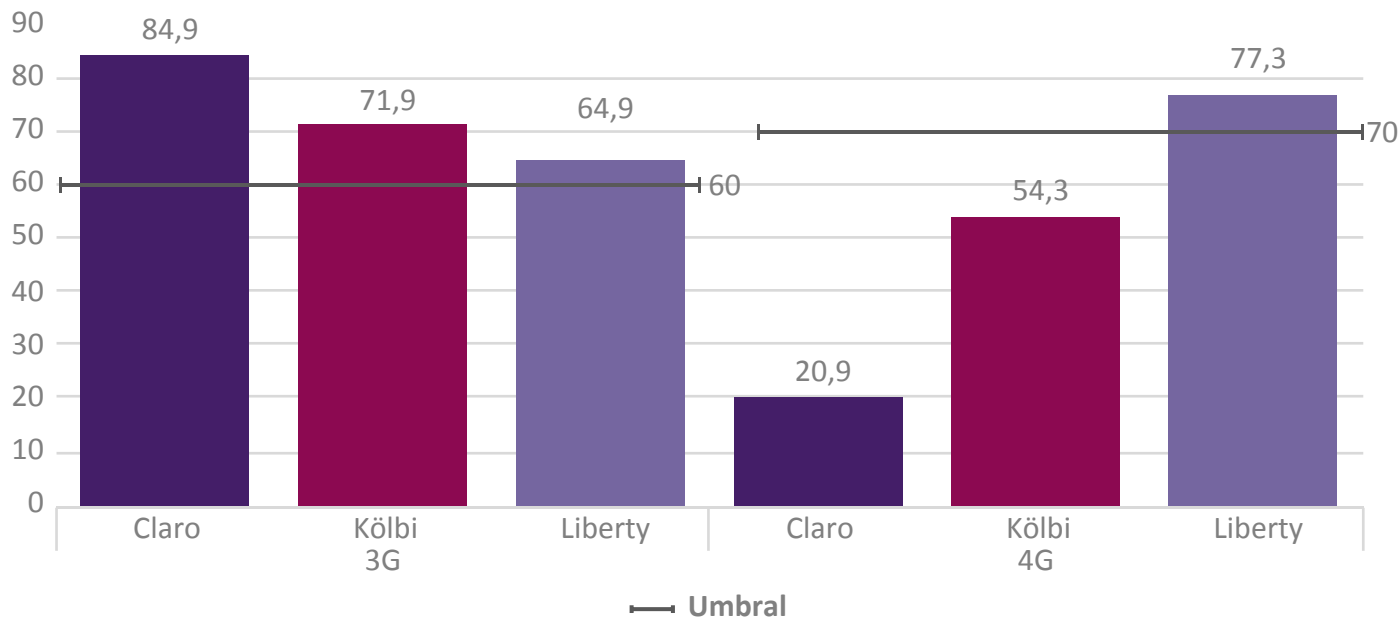
El desglose de los resultados de la evaluación del indicador “*Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada*” por distrito, así como los porcentajes de cumplimiento se encuentran detallados en un documento digital anexo al presente informe. Los operadores deben brindar atención a los distritos cuyo cumplimiento del citado indicador es inferior a 100%, tanto para la velocidad de descarga como la de envío.

3.3.2.1 Tecnología 3G (UMTS) y 4G (LTE)

3.3.2.1.1 Velocidad de descarga

El **Gráfico 19** a continuación, muestra los resultados de las mediciones que cumplen con la velocidad de descarga promedio para las tecnologías 3G y 4G. De este se puede extraer que, para la tecnología 3G en términos de los resultados promedio de todo el país, los tres operadores superan el umbral reglamentario del 60%. Sin embargo, para la tecnología 4G solamente el operador **Liberty** supera el umbral reglamentario del 70%. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto mayor sea su valor porcentual.

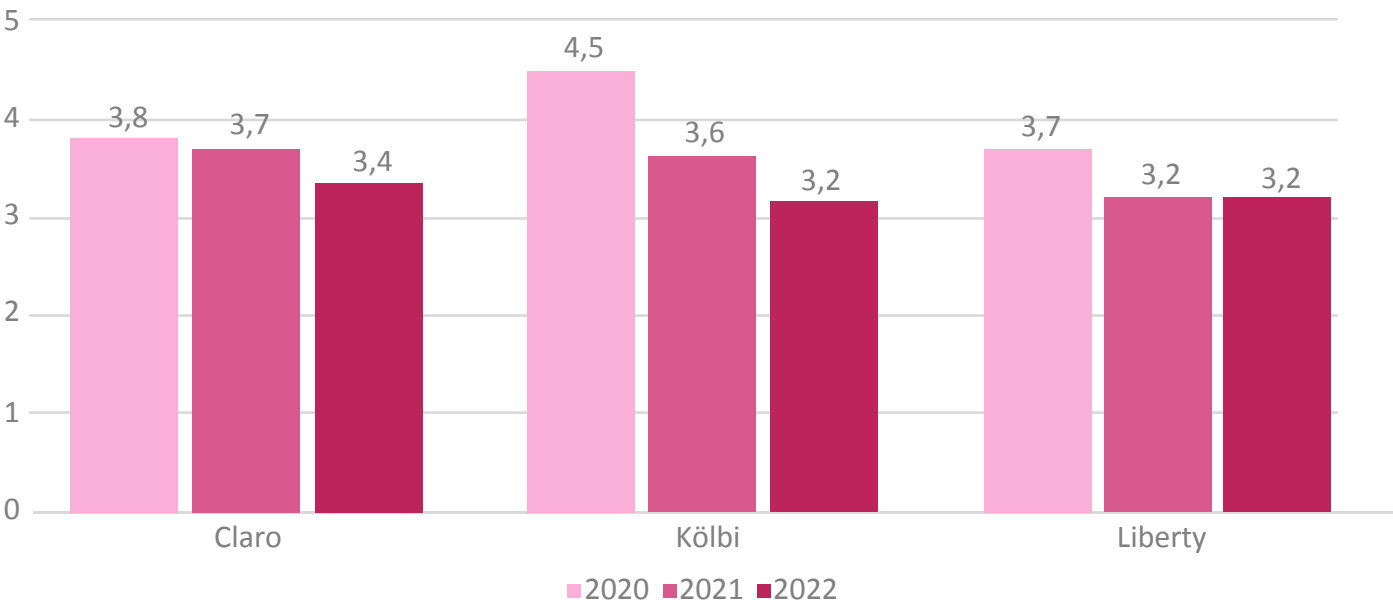
Gráfico 19. Mediciones respecto de la velocidad de descarga promedio en las redes 3G y 4G, 2022
(cifras en porcentajes)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

A continuación, en el **Gráfico 20** se observa la evolución entre los años 2020 y 2022 de la velocidad de descarga en Mbps en la tecnología 3G para los tres operadores.

Gráfico 20. Evolución de la velocidad de descarga promedio en la red 3G para los años del 2020 al 2022.
(Cifras en Mbps)

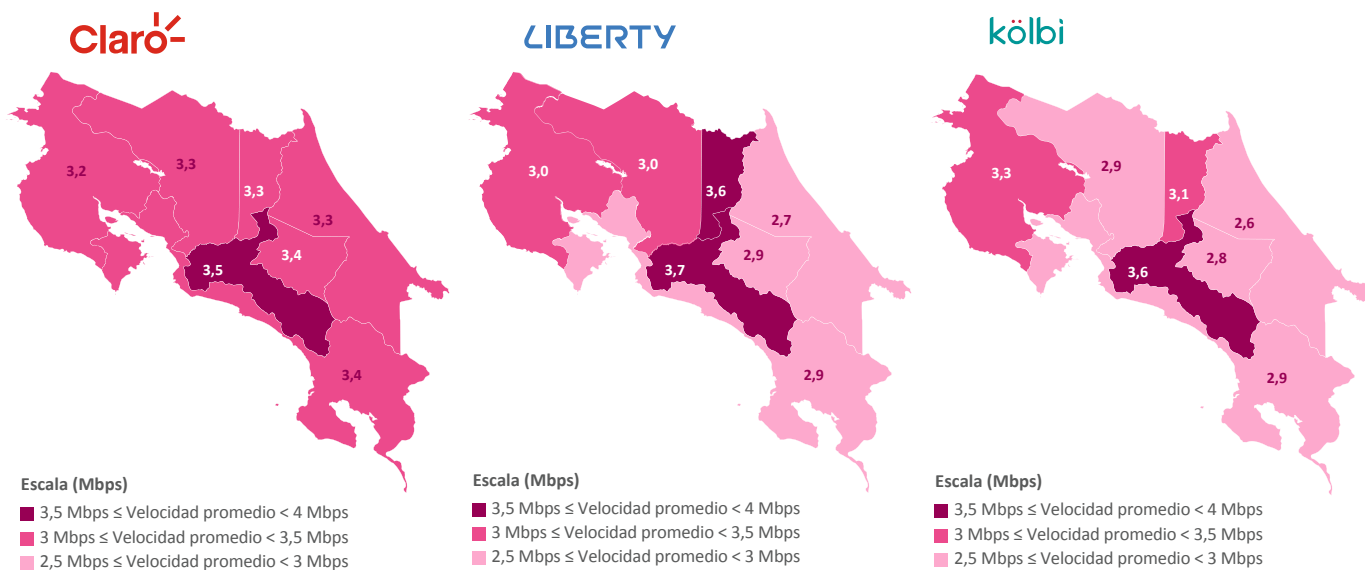


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 20** se evidencia que entre el 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de descarga promedio en la red 3G de los operadores **Claro** y **Kölbi**. El operador **Liberty** por su parte, mostró una tendencia a la baja del 2020 al 2021, mientras que en el 2022 se mantuvo estable respecto al periodo anterior. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento.

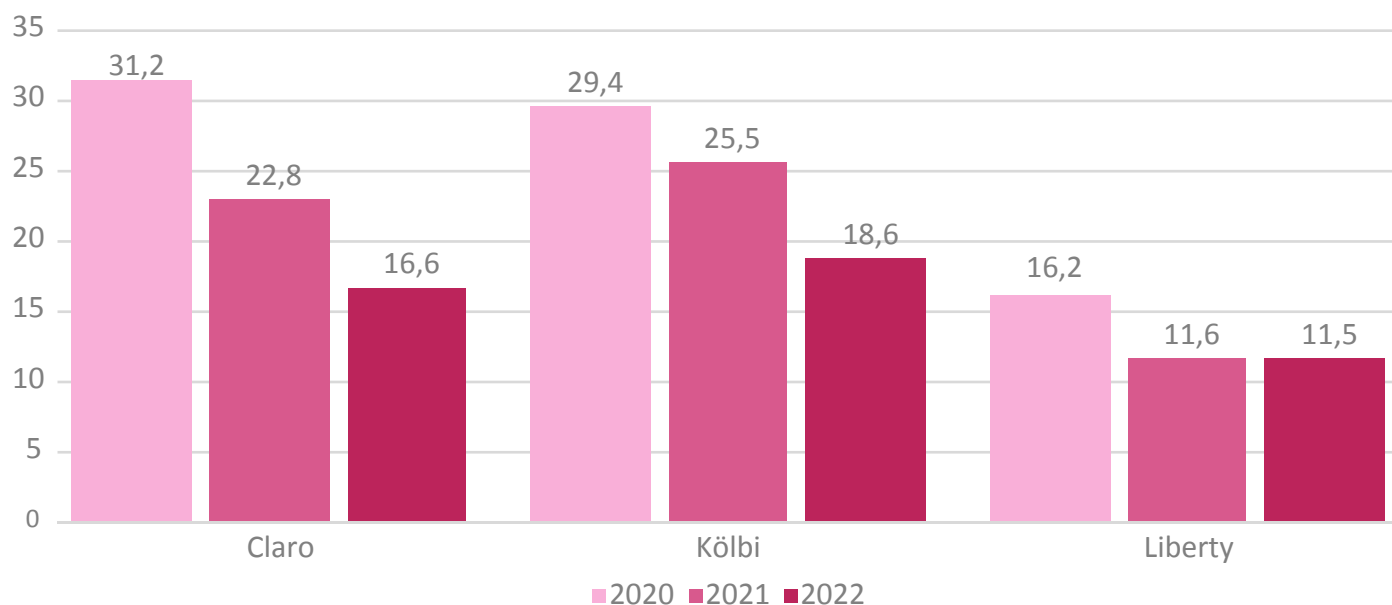
En la **Figura 5** se detalla para cada operador la velocidad de descarga promedio por provincia para la red 3G en Mbps, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a una mayor velocidad.

Figura 5. Velocidad de descarga en la red 3G por provincia para el año 2022
(cifras en Mbps)



En el **Gráfico 21** se observa la evolución entre los años 2020 y 2022 de la velocidad de descarga en Mbps en la tecnología 4G para los tres operadores.

Gráfico 21. Evolución de la velocidad de descarga promedio en la red 4G, para los años 2020 a 2022.
(Cifras en Mbps)

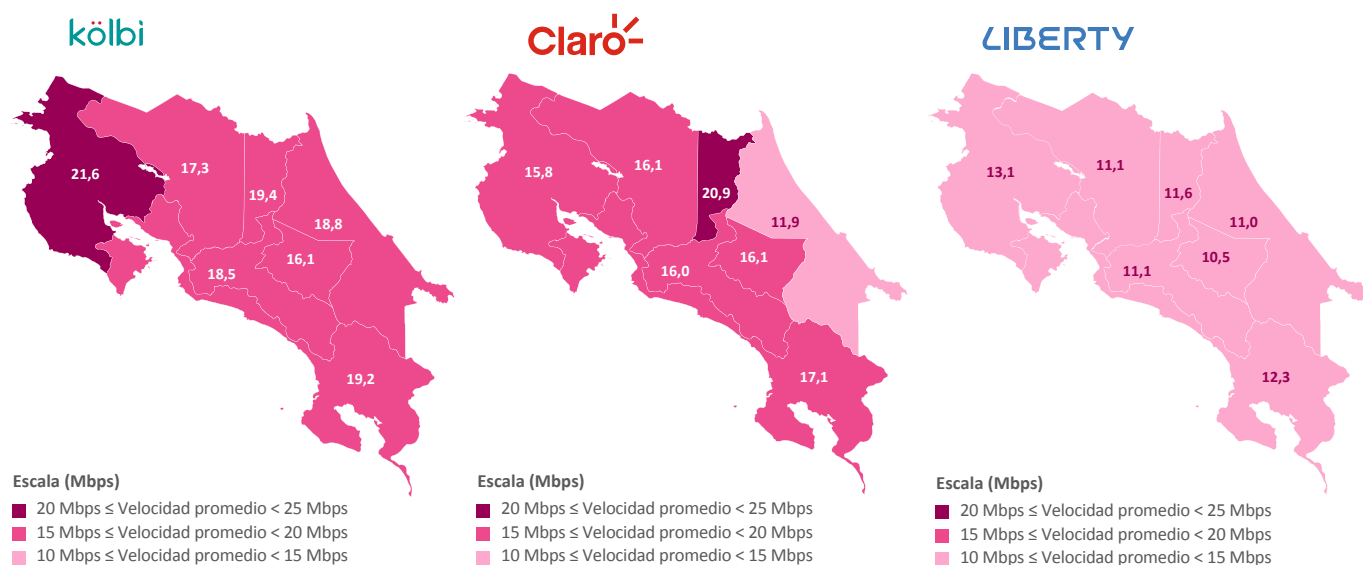


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 21** se evidencia que entre el 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de descarga promedio en la red 4G de los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento.

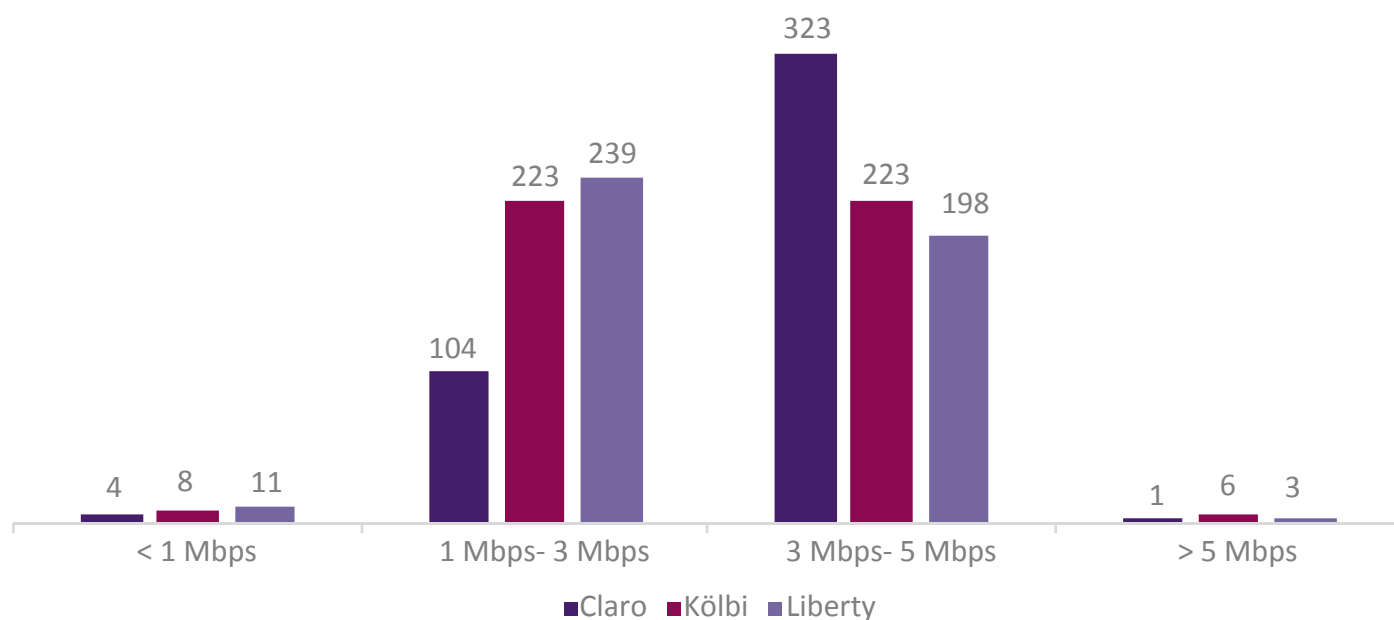
En la **Figura 6** se detalla para cada operador la velocidad de descarga promedio por provincia para la red 4G en Mbps, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a una mayor velocidad.

Figura 6. Velocidad de descarga promedio por provincia en la red 4G para el año 2022
(cifras en Mbps)



En el **Gráfico 22** a continuación se detalla la distribución de los distritos del país por rangos de velocidades de descarga de servicios 3G, y en el cual se puede apreciar que, para el operador **Claro** la mayor cantidad de distritos del país se encuentran en el rango de velocidad de 3 Mbps a 5 Mbps. Por su parte para el operador **Kölbi** la mayoría de los distritos se ubican en los rangos de 1 a 3 Mbps y de 3 a 5 Mbps. Finalmente, para el operador **Liberty** la mayoría de los distritos se ubican en el rango de 1 a 3 Mbps. Los resultados se muestran para los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty** a nivel nacional para la red 3G, a partir de los resultados registrados en el año 2022.

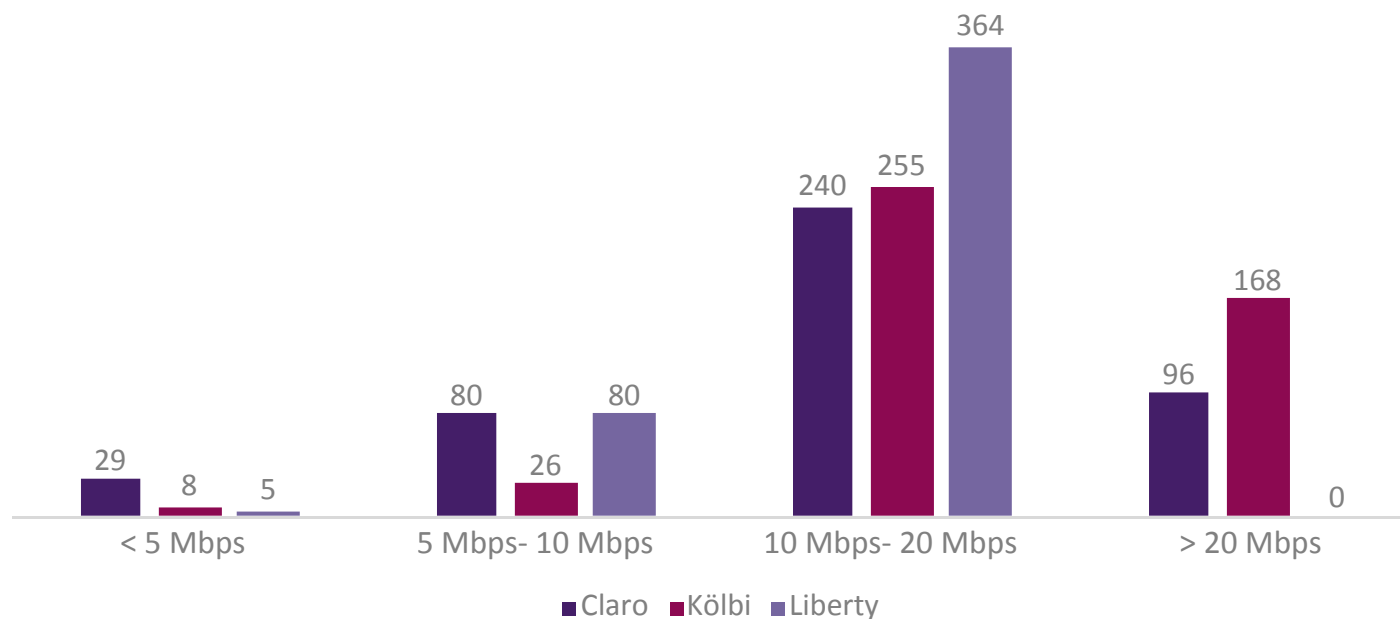
Gráfico 22. Distribución de la cantidad de distritos por rangos de velocidades de descarga en la red 3G, para el año 2022
(Cifras en cantidad)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 23** a continuación se detalla la distribución de los distritos del país por rangos de velocidades de descarga de servicios 4G. En este gráfico es notable que para los tres operadores **Kölbi**, **Claro** y **Liberty** la mayor cantidad de distritos del territorio costarricense muestran velocidades entre los 10 Mbps a 20 Mbps y que el operador **Liberty** no registró distritos con velocidades de descarga mayores a 20 Mbps. Los resultados se muestran para los operadores **Kölbi**, **Claro** y **Liberty** a nivel nacional para la red 4G, a partir de los resultados registrados en el año 2022.

Gráfico 23. Distribución de la cantidad de distritos por rangos de velocidades de descarga en la red 4G, para el año 2022
(Cifras en cantidad)

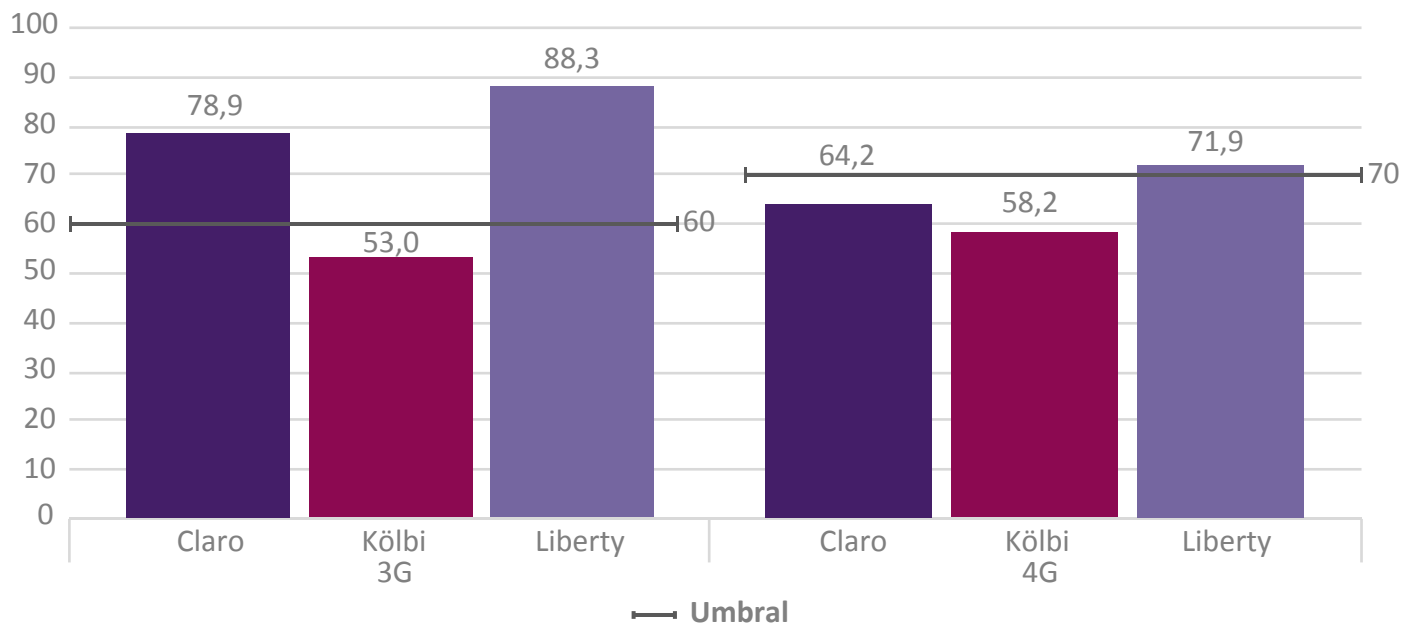


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

3.3.2.1.2 Velocidad de envío

El **Gráfico 24** presenta los resultados de las mediciones que cumplen con la velocidad de envío promedio para las tecnologías 3G y 4G. De este se puede extraer que, en lo que respecta a la tecnología 3G únicamente los operadores **Claro** y **Liberty** superan el umbral reglamentario del 60%. No obstante, en lo que se refiere a la tecnología 4G, solo el operador **Liberty** supera el umbral del 70%. Cabe mencionar que, los resultados son mejores cuanto mayor sea su valor porcentual.

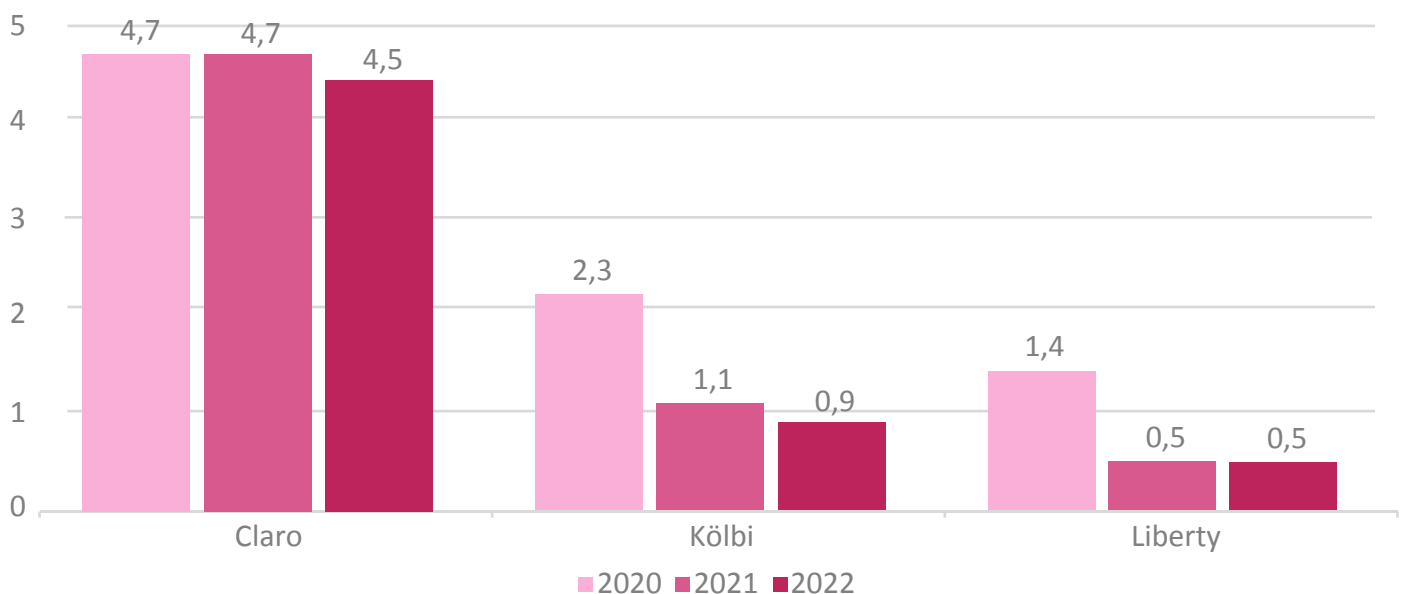
Gráfico 24. Mediciones respecto de la velocidad de envío en las redes 3G y 4G, 2022
(cifras en porcentajes)



Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

A continuación, en el **Gráfico 25** se observa la evolución entre los años 2020 y 2022 de la velocidad de envío en Mbps en la tecnología 3G para los tres operadores.

Gráfico 25. Evolución de la velocidad de envío promedio en la red 3G para los años del 2020 al 2022.
(Cifras en Mbps)

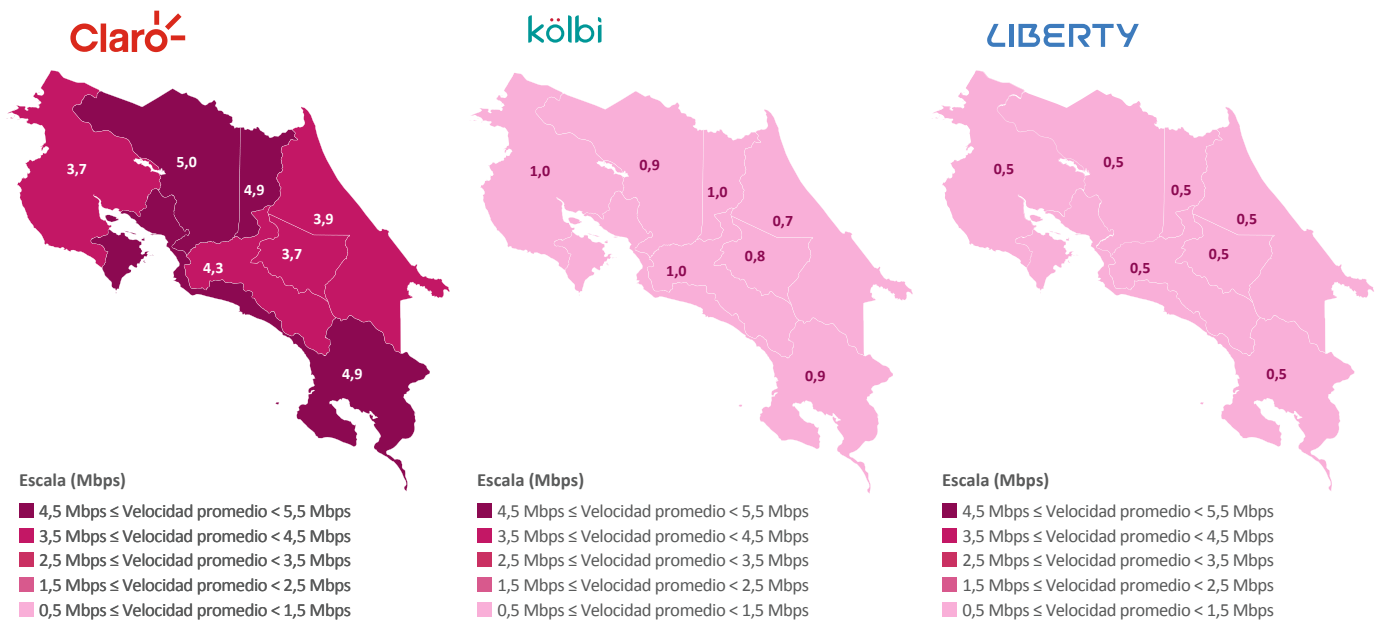


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 25** se evidencia que entre el 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de envío promedio en la red 3G por parte de **Kölbi**. El operador **Claro** por su parte mostró una disminución de velocidad del 2021 al 2022, mientras que **Liberty** en el 2022 se mantuvo estable respecto al periodo anterior. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento.

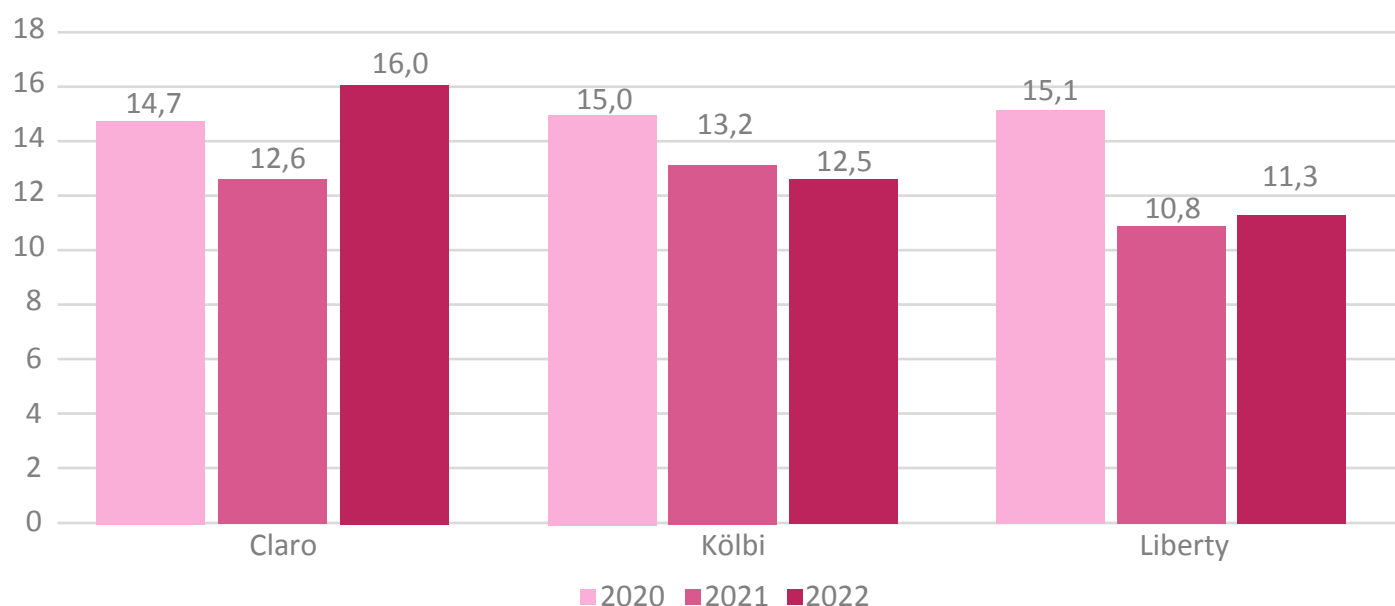
En la **Figura 7** se detalla para cada operador la velocidad promedio de envío por provincia en la red 3G en Mbps, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a un mayor rango de velocidad.

Figura 7. Velocidad de envío en la red 3G por operador por provincia, para el año 2022
(cifras en Mbps)



En seguida, en el **Gráfico 26** se observa la evolución entre los años 2020 y 2022 de la velocidad de envío en Mbps en la tecnología 4G para los tres operadores.

Gráfico 26. Evolución de la velocidad de envío promedio en la red 4G para los años del 2020 al 2022
(Cifras en Mbps)

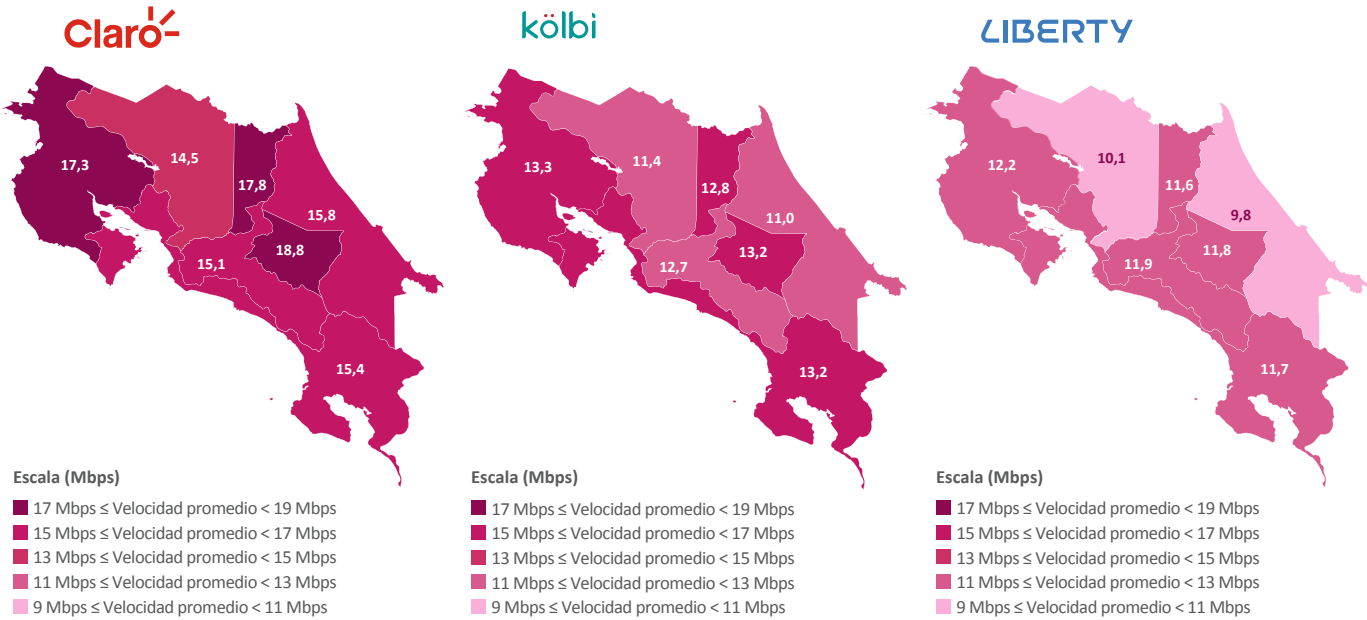


Fuente: SUTEL, Dirección General de Calidad.

En el **Gráfico 26** se evidencia que entre el 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de envío promedio en la red 4G por parte de **Kölbi**. Los operadores **Claro** y **Liberty** por su parte mostraron una mejoría en su rendimiento del 2021 al 2022.

En la **Figura 8** se detalla la velocidad promedio de envío por provincia en la red 4G en Mbps, para el año 2022. Cabe mencionar que, en cada uno de los mapas el tono más oscuro corresponde a un mayor rango de velocidad.

Figura 8. Velocidad de envío en la red 4G por operador por provincia, para el año 2022
(cifras en Mbps)





**FACTOR DE
RIGUROSIDAD**

Conforme al artículo 47 del Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios (RPCS), se establece que el Factor de Rigurosidad (FR) empleado en las fórmulas para calcular el porcentaje de cumplimiento de los indicadores de calidad tiene un valor inicial igual a 1. Este factor se incrementará en una unidad en caso de que el desempeño de un indicador manifieste un incumplimiento prolongado del umbral durante cuatro trimestres consecutivos y se mantendrá este valor mientras persista el incumplimiento. Resulta imperativo recalcar que el cálculo del FR se lleva a cabo de manera independiente para cada operador y para cada indicador de calidad especificado en las disposiciones del RPCS.

***“Artículo 47. Factor de Rigurosidad aplicable a los porcentajes de cumplimiento.** El factor de rigurosidad (FR) utilizado en las fórmulas para calcular el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los indicadores de calidad, corresponde a un número entero, con un valor igual a 1 e incrementa en aquellos casos en los que el desempeño del indicador en particular por parte de un operador permanezca por debajo del umbral de cumplimiento durante cuatro períodos trimestrales consecutivos.*

Para efectos de incrementar el valor de FR, se calculará el desempeño trimestral del indicador por operador y, en caso que dicho desempeño permanezca por debajo del umbral durante cuatro períodos consecutivos, el factor de rigurosidad se incrementará en una unidad, manteniendo su nuevo valor mientras se mantenga el incumplimiento. El proceso se repite para los períodos trimestrales siguientes aumentando el valor del FR en una unidad por cada cuatro trimestres consecutivos de incumplimiento.

En caso que el desempeño trimestral del indicador sea mayor o igual al umbral de cumplimiento, el factor de rigurosidad regresará a su valor inicial de 1.

El factor de rigurosidad debe calcularse de forma diferenciada para cada operador y para cada uno de los indicadores de calidad establecidos en el presente reglamento.

En caso que el operador no aporte la información trimestral de uno o varios indicadores de calidad, se considerará que dichos indicadores incumplen los umbrales establecidos y se realizará el correspondiente incremento en el valor de FR para esos indicadores.”

(Subrayado no corresponde al original)

Por lo tanto, considerando los resultados obtenidos en el presente estudio para el año 2022 y los resultados 2021 de la evaluación nacional de calidad en servicios móviles, corresponde aplicar a los operadores **Claro, Kölbi y Liberty** un Factor de Rigurosidad (FR) igual a 2 para aquellos indicadores en los cuales persiste el incumplimiento del umbral establecido en dos periodos (anuales), según se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 6. Indicadores de calidad con incumplimientos durante dos años consecutivos, período 2021-2022

Red	Parámetro	Operador	2021	2022	Umbral
3G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	89,4	89,9	90
4G		Claro	67,9	75,5	90
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Claro	5,5	6,9	2
3G	Calidad de voz (MOS)	Claro	3,3	3,3	3,5
4G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio (%)	Claro	48,9	20,9	70
4G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio (%)	Claro	49,5	64,2	70
4G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Kölbi	85,1	83,8	90
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Kölbi	2,4	3,3	2
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Kölbi	3,9	3,6	2
2G	Calidad de voz (MOS)	Kölbi	3,1	3,0	3,50
3G	Calidad de voz (MOS)	Kölbi	3,3	3,2	3,50
4G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio (%)	Kölbi	63,1	54,3	70
4G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio (%)	Kölbi	56,0	58,2	70
2G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Liberty	80,6	80,2	90
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Liberty	3,7	4,8	2

Fuente: Elaboración propia DGC.

En la **Tabla 6** se muestran aquellos indicadores cuyo resultado promedio a nivel nacional para toda la red del operador han mantenido un incumplimiento del umbral reglamentario durante dos períodos (anuales) consecutivos. Estos indicadores deben ser de particular atención por parte del operador debido a que reflejan un resultado menor a lo establecido reglamentariamente y el incumplimiento es generalizado a nivel país.

Como se puede apreciar en la **Tabla 6**, los tres operadores deben mejorar los aspectos de cobertura y servicio de voz, particularmente la interrupción de las llamadas y la calidad de voz en la llamada telefónica. Por tanto, de conformidad con el artículo 49 del RPCS, debido a incumplimientos reiterados en indicadores de calidad durante dos períodos consecutivos resaltados en la citada tabla, corresponde la aplicación de un Factor de Ajuste por Calidad (FAC).

Es importante señalar que, para cada indicador, el Factor de Rigurosidad (FR) volverá a su valor inicial de 1 una vez que se haya valorado y demostrado el cumplimiento del umbral correspondiente por esta Superintendencia.



RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

En la presente sección se detalla el total de muestras recopiladas dentro de las capas de cobertura de cada operador, el porcentaje de puntos que cumplen con los umbrales establecidos en el *Reglamento de prestación y calidad de servicios*, el valor promedio registrado para los indicadores de calidad de voz, tiempo de establecimiento de llamada y porcentaje de desempeño promedio respecto a la velocidad de descarga y envío aprovisionada (contratada).

El análisis de los puntos, así como la presentación de resultados en el presente informe, se efectuó en su totalidad a nivel de distritos, por lo tanto, las muestras recopiladas durante la evaluación a nivel de rutas nacionales se contemplan dentro de los distritos que estas atraviesan.

En las tablas 7, 8 y 9, se detalla el resumen del total de muestras recolectadas durante las mediciones¹⁰, el porcentaje de estas que cumplen con los umbrales establecidos y **la nota final de cumplimiento** (resumida en la última columna de cada tabla) **considerando el Factor de Rigurosidad** que corresponda, con la finalidad de obtener una nota general por indicador para las redes 2G, 3G y 4G de los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**.

Tabla 7. Porcentaje de cumplimiento para los indicadores evaluados para la red 2G por operador, año 2022

Red	Parámetro	Operador	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral establecido (%)	Valor promedio registrado	Factor de Rigurosidad (FR)	Cumplimiento (%)
2G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	Claro	82014	97,5	No aplica	1	100
		Kölbi	42554	97,1		1	100
		Liberty	56227	97,8		1	100
	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	Claro	60602	65,3	3,6	1	65,3
		Kölbi	52552	12,9	3,0	2	6,5
		Liberty	53237	77,2	3,6	1	77,2
	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	Claro	60275	100	4,5 (s)	1	100
		Kölbi	50781	99,2	3,4 (s)	1	100
		Liberty	50429	98,3	4,6 (s)	1	100
	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	Claro	82014	93,1	No aplica	2	46,6
		Kölbi	42554	96,7		2	48,4
		Liberty	56227	95,2		2	47,6
	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	Claro	7191915	95,5	No aplica	1	100
		Kölbi	4900204	91,5		1	100
		Liberty	6104658	80,2		2	40,1

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyos cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.h

En **color amarillo** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 1 por incumplimientos en el periodo 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

¹⁰ La totalidad de muestras contabilizadas corresponden a las que se encuentran dentro de las capas de cobertura de cada operador.

Tabla 8. Porcentaje de cumplimiento para los indicadores evaluados para la red 3G por operador, año 2022

Red	Parámetro	Operador	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral establecido (%)	Valor promedio registrado	Factor de Rigurosidad (FR)	Cumplimiento (%)
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	Claro	54998	98,5	No aplica	1	100
		Kölbi	55310	96,9		1	96,9
		Liberty	61814	98,2		1	100
	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	Claro	46823	25,1	3,3	2	12,6
		Kölbi	43039	21,6	3,2	2	10,8
		Liberty	52562	82,5	3,6	1	82,5
	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	Claro	48883	95,4	5,1 (s)	1	100
		Kölbi	50170	99,9	3,1 (s)	1	100
		Liberty	55418	99,5	3,3 (s)	1	100
	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	Claro	54998	98,8	No aplica	1	100
		Kölbi	55310	96,4		2	48,2
		Liberty	61814	98,3		1	100
	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	Claro	20188894	89,9	No aplica	2	45,0
		Kölbi	15018272	98,6		1	100
		Liberty	16479583	96,5		1	100
	Retardo local – artículo 44	Claro	4512709	79,3	141,8 (ms)	1	79,3
		Kölbi	4709825	98,2	56,6 (ms)	1	100
		Liberty	5553164	100	56,5 (ms)	1	100
	Relación entre velocidad de transferencia de descarga respecto a la velocidad promedio 2022	Claro	6261116	84,9	3,4 (Mbps)	1	100
		Kölbi	6318160	71,9	3,2 (Mbps)	1	100
		Liberty	7815716	64,9	3,2 (Mbps)	1	100
	Relación entre velocidad de transferencia de envío respecto a la velocidad promedio 2022	Claro	50603	78,9	4,5 (Mbps)	1	100
		Kölbi	49512	53,0	0,9 (Mbps)	1	53,0
		Liberty	55876	88,3	0,5 (Mbps)	1	100

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.

En **color amarillo** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 1 por incumplimientos en el periodo 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 9. Porcentaje de cumplimiento para los indicadores evaluados para la red 4G por operador, año 2022

Red	Parámetro	Operador	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral establecido (%)	Valor promedio registrado	Factor de Rigurosidad (FR)	Cumplimiento (%)
4G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	Claro	8469432	75,5	No aplica	2	37,8
		Kölbi	7537559	83,8		2	41,9
		Liberty	6517079	99,5		1	100
	Retardo local – artículo 44	Claro	9017007	99,8	38,2 (ms)	1	100
		Kölbi	8171742	98,9	40,9 (ms)	1	100
		Liberty	8357592	99,5	38,4 (ms)	1	100
	Relación entre velocidad de transferencia de descarga respecto a la velocidad promedio 2022	Claro	8174630	20,9	16,6 (Mbps)	2	10,5
		Kölbi	7698315	54,3	18,6 (Mbps)	2	27,2
		Liberty	9622102	77,3	11,5 (Mbps)	1	100
	Relación entre velocidad de transferencia de envío respecto a la velocidad promedio 2022	Claro	91416	64,2	16,0 (Mbps)	2	32,1
		Kölbi	85862	58,2	12,5 (Mbps)	2	29,1
		Liberty	86235	71,9	11,3 (Mbps)	1	100

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

En las siguientes tablas se muestra un resumen con los resultados de los valores obtenidos para cada indicador de calidad del servicio móvil evaluado durante el año 2022. En estas tablas se han resaltado con color naranja los indicadores que requieren de mayor atención por parte de cada uno de los operadores.

Tabla 10. Resumen de resultados 2022 para los indicadores de calidad en servicios móviles relacionados con cobertura

Cobertura				
Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
2G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	95,5	90
		Kölbi	91,5	90
		Liberty	80,2	90
3G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	89,9	90
		Kölbi	98,6	90
		Liberty	96,5	90
4G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	75,5	90
		Kölbi	83,8	90
		Liberty	99,5	90

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 11. Resumen de resultados 2022 para los indicadores de calidad en servicios móviles relacionados con los servicios de voz

Servicios de voz				
Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
2G	Porcentaje de llamadas no exitosas (%)	Claro	2,5	3
		Kölbi	2,9	3
		Liberty	2,2	3
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas (%)	Claro	1,5	3
		Kölbi	3,1	3
		Liberty	1,8	3
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Claro	6,9	2
		Kölbi	3,3	2
		Liberty	4,8	2
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Claro	1,2	2
		Kölbi	3,6	2
		Liberty	1,7	2
2G	Tiempo de establecimiento de llamada (s)	Claro	4,5	8
		Kölbi	3,4	8
		Liberty	4,6	8
3G	Tiempo de establecimiento de llamada (s)	Claro	5,1	8
		Kölbi	3,1	8
		Liberty	3,3	8
2G	Calidad de voz (MOS)	Claro	3,6	3,5
		Kölbi	3,0	3,5
		Liberty	3,6	3,5
3G	Calidad de voz (MOS)	Claro	3,3	3,5
		Kölbi	3,2	3,5
		Liberty	3,6	3,5

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 12. Resumen de resultados 2022 para los indicadores de calidad en servicios móviles relacionados con los servicios de datos

Servicios de datos				
Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
3G	Retardo Local (ms)	Claro	141,8	200,0
		Kölbi	56,6	200,0
		Liberty	56,5	200,0
4G	Retardo Local (ms)	Claro	38,2	200,0
		Kölbi	40,9	200,0
		Liberty	38,4	200,0
3G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	84,9	60,0
		Kölbi	71,9	60,0
		Liberty	64,9	60,0
4G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	20,9	70,0
		Kölbi	54,3	70,0
		Liberty	77,3	70,0
3G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	78,9	60,0
		Kölbi	53,0	60,0
		Liberty	88,3	60,0
4G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	64,2	70,0
		Kölbi	58,2	70,0
		Liberty	71,9	70,0

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

The background of the image shows a person in a white lab coat holding a tablet. Overlaid on this are several circular icons: a microchip, a cloud with a circuit, a microscope, an atom, and a hand pointing at a screen. There are also faint, stylized numbers like '900' and '100' in the background.

PLAN DE MEJORAS Y EVENTUAL APLICACIÓN DEL FACTOR DE AJUSTE DE CALIDAD

6.1 SOBRE EL PLAN DE MEJORAS

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de la calidad del servicio por parte de los operadores a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, el artículo 49 del RPCS dispone lo siguiente:

"(...)

Artículo 49. Procedimiento para garantizar el cumplimiento de la calidad de servicio.

La SUTEL, en el ejercicio de sus competencias legales, podrá efectuar sus propias mediciones, así como analizar los datos de desempeño proporcionados por los operadores/proveedores, para determinar los niveles de calidad de servicio de los indicadores contemplados en el presente reglamento.

En caso que los resultados de los estudios de calidad de servicio resulten inferiores a los umbrales de cumplimiento, la SUTEL podrá solicitar a los operadores/proveedores que remitan un Plan de Mejoras cuyo plazo de implementación no supere cuatro trimestres. El Plan de Mejoras deberá tener una fecha de inicio y una fecha de finalización, debidamente establecidas.

Si, posterior a la fecha de finalización del Plan de Mejoras, persisten deficiencias en los niveles de calidad de servicio, el operador/proveedor estará en la obligación de aplicar un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias. El operador/proveedor también aplicará el FAC en aquellos casos en los que incumpla con la fecha de inicio del Plan de Mejoras.

Si la aplicación de un FAC se extiende por un período superior a 1 año calendario, la SUTEL podrá valorar la aplicación de lo dispuesto en el régimen sancionatorio de la Ley N° 8642, así como recomendar al Poder Ejecutivo la aplicación de lo dispuesto en los artículos 22 ó 25 de dicho cuerpo legal, según corresponda. (...)"

En ese sentido, de acuerdo con los resultados incluidos en la sección anterior del presente informe, las siguientes tablas muestran los indicadores en los que se detectaron incumplimientos durante el 2022, por operador y tecnología.

Tabla 13. Indicadores del operador **Claro** sobre los que se detectaron incumplimientos durante el 2022

Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
3G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	89,9	90
4G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Claro	75,5	90
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Claro	6,9	2
3G	Calidad de voz (MOS)	Claro	3,3	3,5
4G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	20,9	70
4G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Claro	64,2	70

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 14. Indicadores del operador **Kölbi** sobre los que se detectaron incumplimientos durante el 2022

Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
4G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Kölbi	83,8	90
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas (%)	Kölbi	3,1	3
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Kölbi	3,3	2
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Kölbi	3,6	2
2G	Calidad de voz (MOS)	Kölbi	3,0	3,5
3G	Calidad de voz (MOS)	Kölbi	3,2	3,5
4G	Desempeño de la velocidad de descarga respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Kölbi	54,3	70
3G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Kölbi	53	60
4G	Desempeño de la velocidad de envío respecto de la velocidad promedio 2022 (%)	Kölbi	58,2	70

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 15. Indicadores del operador **Liberty** sobre los que se detectaron incumplimientos durante el 2022

Red	Parámetro	Operador	2022	Umbral
2G	Área de Cobertura (Precisión de Cobertura)	Liberty	80,2	90
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas (%)	Liberty	4,8	2

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo resultado nacional para la totalidad de la red incumple el umbral reglamentario.

Fuente: Elaboración propia DGC.

A partir de lo señalado en las tablas anteriores y lo dispuesto en el artículo 49 del RPCS, procede solicitar a los operadores la remisión de un Plan de Mejoras que permita atender de forma prioritaria los indicadores de calidad que en el periodo 2022 obtuvieron valores inferiores a los umbrales establecidos en el *Reglamento de prestación y calidad de servicios*. Es importante resaltar que el mismo artículo establece que el plazo de implementación del Plan de Mejoras no debe superar cuatro trimestres. Por lo tanto, si al finalizar dicho plazo persisten las deficiencias en los niveles de calidad de servicio, el operador estará obligado a aplicar el Factor de Ajuste por Calidad (FAC).

De igual forma, se debe requerir a los operadores que incorporen en el Plan de Mejoras acciones que permitan atender y corregir en cada uno de los distritos del país aquellos indicadores cuyo porcentaje de cumplimiento resultó inferior al 100%, esto a partir de la información contenida en el documento digital anexo al presente informe.

6.2 FACTOR DE AJUSTE DE CALIDAD

El hecho de que persistan incumplimientos durante 2021 y 2022, tal como se detalló en la **Tabla 6** del presente informe, es un indicativo de que en esos casos los planes de mejora presentados por los operadores ante la Sutel no resultaron ser efectivos. En cualquier caso, esta situación obliga a la Superintendencia a aplicar la segunda etapa del procedimiento para garantizar el cumplimiento de la calidad de servicio estipulado en el artículo 49 del RPCS, el cual dispone, en lo que interesa, lo siguiente:

*“Artículo 49. Procedimiento para garantizar el cumplimiento de la calidad de servicio.
(...) Si, posterior a la fecha de finalización del Plan de Mejoras, persisten deficiencias en los niveles de calidad de servicio, el operador/proveedor estará en la obligación de aplicar un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias”*

Por tanto, en aplicación de la normativa vigente de calidad de servicio, corresponde realizar el cálculo del FAC para que sea aplicado por los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**, que tuvieron incumplimientos reiterados durante 2021 y 2022.

Para estimar el FAC, se toman en consideración los pesos relativos asignados por indicador y servicio, los cuales se detallan en el artículo 51 del Reglamento de prestación y calidad de servicios¹¹. Ante esto, con base en los indicadores de calidad donde se recopiló información en las mediciones, se efectuó una reasignación de los pesos relativos, es decir, un ajuste a los pesos relativos de los indicadores de calidad, para que en el cálculo del FAC únicamente se consideren los indicadores evaluados, según se detalla en las siguientes tablas que se muestran en seguida.

Tabla 16. Reasignación de pesos relativos de conformidad con los indicadores de calidad evaluados mediante pruebas de campo tipo drive test para el servicio de telefonía móvil

Pesos relativos en indicadores de servicios de telefonía móvil			
Indicador	Código del indicador	Peso relativo (%)	Peso relativo reasignado (%)
No evaluado	IC-2	4	0
No evaluado	IC-3	4	0
No evaluado	IC-4	2	0
No evaluado	IC-5	3	0
No evaluado	IC-6	4	0
No evaluado	IC-7	4	0
No evaluado	IC-8	4	0
Porcentaje de llamadas no exitosas	IV-9	21	29
Calidad de voz en servicios telefónicos	IV-10	16	22
Tiempo de establecimiento de llamada	IV-11	4	5
Porcentaje de llamadas interrumpidas	IM-13	16	22
Área de cobertura del servicio móvil	IM-14	16	22
No evaluado	IM-15	2	0

Fuente: Elaboración propia DGC.

¹¹ El Reglamento de prestación y calidad de servicio fue publicado el 17 de febrero del año 2017 en el Alcance N°36 del Diario Oficial La Gaceta, y su entrada en vigencia fue a partir del 17 de febrero del año 2018.

Tabla 17. Reasignación de pesos relativos de conformidad con los indicadores de calidad evaluados mediante pruebas de campo tipo drive test para el servicio de Internet móvil

Pesos relativos en indicadores de servicios de telefonía móvil			
Indicador	Código del indicador	Peso relativo (%)	Peso relativo reasignado (%)
No evaluado	IC-2	4	0
No evaluado	IC-3	4	0
No evaluado	IC-4	1	0
No evaluado	IC-5	1	0
No evaluado	IC-6	4	0
No evaluado	IC-7	6	0
No evaluado	IC-8	4	0
Retardo local	ID-16	23	30,67
Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada	ID-18	52	69,33

Fuente: Elaboración propia DGC.

En relación con el servicio de acceso a Internet móvil evaluado en las redes 3G y 4G, debido a las discrepancias entre las velocidades aprovisionadas que reportaron los operadores y las velocidades obtenidas en las mediciones, fue necesario realizar el análisis utilizando la velocidad promedio de cada operador para realizar la comparación y determinar el cumplimiento final, lo cual imposibilita la aplicación rigurosa del *Reglamento de prestación y calidad de servicios* y de las correspondientes metodologías de medición que exigen la comparación contra la velocidad aprovisionada del servicio. Por esta razón no es posible aplicar un FAC para el servicio de acceso a Internet móvil en el presente estudio.

Con base en reasignación de pesos relativos descrita anteriormente, en las siguientes tablas se detalla el cálculo del FAC de acuerdo con los resultados de cumplimiento para cada indicador en las distintas tecnologías. El resultado del FAC nacional por operador se obtiene aplicando un promedio simple a partir de los resultados obtenidos para las redes 2G, 3G y 4G de cada operador, para el servicio de telefonía móvil y este se muestra en la **Tabla 21**.

Tabla 18. Ponderación de cumplimientos para la obtención del FAC para el operador Claro para el servicio de telefonía móvil

Red	Parámetro	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral (%)	Valor promedio registrado	Cumplimiento (%)	Peso relativo	FAC resultante
2G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	82014	97,5	No aplica	100	29	29,0
2G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	60602	65,3	3,6	65,3	22	14,4
2G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	60275	100	4,5 (s)	100	5	5,0
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	82014	93,1	No aplica	46,6	22	10,2
2G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	7191915	95,5	No aplica	100	22	22,0
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	54998	98,5	No aplica	100	29	29,0
3G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	46823	25,1	3,3	12,6	22	2,8
3G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	48883	95,4	5,1 (s)	100	5	5,0
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	54998	98,8	No aplica	100	22	22,0
3G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	20188894	89,9	No aplica	45,0	22	9,9
4G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	8685640	75,5	No aplica	37,8	100	37,8

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.

En **color amarillo** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 1 por incumplimientos en el periodo 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 19. Ponderación de cumplimientos para la obtención del FAC para el operador Kölbi para el servicio de telefonía móvil

Red	Parámetro	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral (%)	Valor promedio registrado	Cumplimiento (%)	Peso relativo	FAC resultante
2G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	42554	97,1	No aplica	100	29	29,0
2G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	52552	12,9	3	6,5	22	1,4
2G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	50781	99,2	3,4 (s)	100	5	5,0
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	42554	96,7	No aplica	48,4	22	10,6
2G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	4900204	91,5	No aplica	100	22	22,0
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	55310	96,9	No aplica	96,9	29	28,1
3G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	43039	21,6	3,2	10,8	22	2,4
3G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	50170	99,9	3,1 (s)	100	5	5,0
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	55310	96,4	No aplica	48,2	22	10,6
3G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	15018272	98,6	No aplica	100	22	22,0
4G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	7537559	83,8	No aplica	41,9	100	41,9

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.

En **color amarillo** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 1 por incumplimientos en el periodo 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 20. Ponderación de cumplimientos para la obtención del FAC para el operador Liberty para el servicio de telefonía móvil

Red	Parámetro	Total de Muestras	Porcentaje de muestras que cumplen con el umbral (%)	Valor promedio registrado	Cumplimiento (%)	Peso relativo	FAC resultante
2G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	56227	97,8	No aplica	100	29	29,0
2G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	53237	77,2	3,6	77,2	22	17,0
2G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	50429	98,3	4,6 (s)	100	5	5,0
2G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	56227	95,2	No aplica	47,6	22	10,5
2G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	6104658	80,2	No aplica	40,1	22	8,8
3G	Porcentaje de llamadas no exitosas - artículo 35	61814	98,2	No aplica	100	29	29,0
3G	Calidad de voz en servicios telefónicos - artículo 36	52562	82,5	3,6	82,5	22	18,2
3G	Tiempo de establecimiento de llamadas - artículo 37	55418	99,5	3,3 (s)	100	5	5,0
3G	Porcentaje de llamadas interrumpidas - artículo 40	61814	98,3	No aplica	100	22	22,0
3G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	16479583	96,5	No aplica	100	22	22,0
4G	Área de cobertura del servicio móvil (Precisión de Cobertura) - artículo 41	6517079	99,5	No aplica	100	100	100,0

Nota: En **color naranja** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 2 por incumplimientos en los periodos 2021 y 2022.

En **color amarillo** se resaltan los indicadores cuyo cumplimiento es inferior al 100% y que le corresponde la aplicación del Factor de Rigurosidad = 1 por incumplimientos en el periodo 2022.

Fuente: Elaboración propia DGC.

Tabla 21. FAC nacional 2022 para los operadores Claro, Kölbi y Liberty, para el servicio de telefonía móvil

Operador	FAC 2G (%)	FAC 3G (%)	FAC 4G (%)	FAC resultante (%)
Claro	80,6	68,7	37,8	62,3
Kölbi	68,1	68,1	41,9	59,3
Liberty	70,3	96,2	100	88,8

Considerando los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad para el servicio de telefonía móvil y dada la aplicación del Factor de Rigurosidad en algunos indicadores debido al incumplimiento prolongado del umbral durante dos periodos consecutivos (2021 y 2022), conforme al artículo 47 del RPCS, se extra en la siguiente tabla que para el 2022 el cálculo del FAC implica un mayor reconocimiento para los clientes respecto al periodo anterior.

Tabla 22. Resultado FAC para los operadores Claro, Kölbi y Liberty, para el servicio de telefonía móvil, periodos 2021-2022

Servicio	FAC (nota de calidad) (%)					
	Claro		Kölbi		Liberty	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Telefonía móvil	79,0	62,3	79,1	59,3	94,3	88,8

Fuente: Elaboración propia DGC.

El resultado de la tabla anterior implica que existen indicadores de calidad en los cuales persiste el incumplimiento por parte del operador durante dos periodos consecutivos, lo cual representa un incumplimiento por parte del operador en la aplicación del Plan de Mejoras del periodo anterior o bien en el diseño e implementación de un plan que permita corregir de forma efectiva los incumplimientos detectados.

Para la aplicación del FAC debe considerarse que de conformidad con el artículo 49 del RPCS, debido a incumplimientos reiterados en indicadores de calidad durante dos periodos consecutivos (2021 y 2022) tal y como se detalla en la tabla anterior, procede la aplicación de un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) a todos los usuarios que presenten reclamaciones atinentes al indicador o indicadores para los cuales persisten deficiencias.

A woman with long dark hair is looking down at a smartphone. Her face is overlaid with a white, wireframe-like digital mesh. The background is a soft, out-of-focus blue and white, with faint binary code (0s and 1s) and geometric lines scattered throughout, creating a high-tech, digital atmosphere.

SOBRE LA APLICACION DEL PROCESO SANCIONATORIO

Según se detalló en secciones anteriores, se tiene que persisten los incumplimientos durante el 2021 y 2022 de los indicadores de calidad del servicio móvil, por parte de los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**.

En términos generales, según el artículo 60 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, N°7593, dentro de las obligaciones de esta Superintendencia, se encuentran, entre otras,

las siguientes: *“Artículo 60.- Obligaciones fundamentales de la Superintendencia de Telecomunicaciones (Sutel) Son obligaciones fundamentales de la Sutel: a) Aplicar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones, para lo cual actuará en concordancia con las políticas del Sector, lo establecido en el Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones, la Ley general de telecomunicaciones, las disposiciones establecidas en esta Ley y las demás disposiciones legales y reglamentarias que resulten aplicables (...), e) Velar por el cumplimiento de los deberes y derechos de los operadores de redes y proveedores de servicios de telecomunicaciones (...) i) Establecer y garantizar estándares de calidad de las redes y de los servicios de telecomunicaciones para hacerlos más eficientes y productivos (...) k) Conocer y sancionar las infracciones administrativas en que incurran los operadores de redes y los proveedores de servicios de telecomunicaciones (...)”.*

Aunado a lo anterior, el artículo 65 de la Ley General de Telecomunicaciones, N°8642, señala expresamente que “(...) a la Sutel le corresponde conocer y sancionar las infracciones administrativas en que incurran los operadores o proveedores y también los que exploten redes de telecomunicaciones o presten servicios de telecomunicaciones de manera ilegítima (...)”. (Destacado intencional).

Por su parte, el artículo 49 del RPCS, en lo que interesa, establece: “(...) Si la aplicación de un FAC se extiende por un periodo superior a 1 año calendario, la SUTEL podrá valorar la aplicación de lo dispuesto en el régimen sancionatorio de la Ley N° 8642, así como recomendar al Poder Ejecutivo la aplicación de lo dispuesto en los artículos 22 ó 25 de dicho cuerpo legal, según corresponda. (...)” (Destacado intencional).

De esta forma, ante el incumplimiento reiterado por parte de los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**, esta Superintendencia tiene la competencia de realizar la apertura de un proceso administrativo sancionatorio en contra de los operadores en mención y, una vez cumplido el debido proceso, se determinará lo que en derecho corresponda. Lo anterior, según lo establece la normativa previamente transcrita y los artículos 67 y 68 de la Ley General de Telecomunicaciones.

Quia est illius voluptatum
et voluptate non pro-
cedit dolorum fuga. Et
quodam soluta nobis est
futura possimus, omnis
id est quam et aut officiis
voluptatibus et molestiae non
sed voluptatibus



CONCLUSIONES

8.1 SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

1. Los operadores **Claro** y **Kölbi** cumplen con el umbral del 90% establecido para el indicador “**Área de cobertura del servicio móvil (IM-14)**” para la red **2G**, con porcentajes de 95,5% y 91,5% respectivamente. El operador **Liberty** incumple el citado umbral, registrando un porcentaje de 80,2%.
2. Los operadores **Kölbi** y **Liberty** cumplen con el umbral del 90% establecido para el indicador “**Área de cobertura del servicio móvil (IM-14)**” para la red **3G**, registrando porcentajes de 98,6% y 96,5% respectivamente. El operador **Claro** incumple el citado umbral, registrando un porcentaje de 89,9%.
3. El operador **Liberty** cumple con el umbral del 90% establecido para el indicador “**Área de cobertura del servicio móvil (IM-14)**” para la red **4G**, registrando un porcentaje de 99,5%. Los operadores **Kölbi** y **Claro** incumplen con el citado umbral, registrando **Kölbi** un porcentaje de 83,8% y **Claro** un porcentaje de 75,5%.
4. Los operadores **Liberty**, **Claro** y **Kölbi** cumplen el umbral del 3% establecido para el indicador “**Porcentaje de llamadas no exitosas (IV-9)**” para la red **2G**, registrando porcentajes de pérdida menores al umbral, donde los operadores obtuvieron los siguientes resultados: **Liberty** un 2,2%, **Claro** un 2,5% y **Kölbi** un 2,9%.
5. Los operadores **Claro** y **Liberty** cumplen el umbral del 3% establecido para el indicador “**Porcentaje de llamadas no exitosas (IV-9)**” para la red **3G**, registrando porcentajes de pérdida menores al umbral, en el caso de **Claro** este operador obtuvo un resultado de 1,5% y **Liberty** un 1,8%. El operador **Kölbi** incumple con este umbral, registrando un porcentaje de 3,1%.
6. Los operadores **Kölbi**, **Liberty** y **Claro** incumplen el umbral del 2% establecido para el indicador “**Porcentaje de llamadas interrumpidas (IM-13)**” para la red **2G**, registrando porcentajes de interrupción superiores al umbral, los resultados obtenidos son: **Kölbi** obtuvo un porcentaje de 3,3%, **Liberty** un 4,8% y **Claro** registró un porcentaje de 6,9%.
7. Los operadores **Claro** y **Liberty** cumplen con el umbral del 2% establecido para el indicador “**Porcentaje de llamadas interrumpidas (IM-13)**” para la red **3G** registrando porcentajes de llamadas interrumpidas de 1,2% y 1,7%, respectivamente. El operador **Kölbi** incumple el citado umbral registrando un porcentaje mayor de llamadas interrumpidas de 3,6%.
8. Los operadores **Kölbi**, **Claro** y **Liberty** cumplen con el umbral de 8 segundos establecido para el indicador “**Tiempo de establecimiento de llamada (IV-11)**” para la red **2G**, registrando **Kölbi** 3,4 segundos, **Claro** 4,5 segundos y **Liberty** 4,6 segundos.

9. Los operadores **Kölbi**, **Liberty** y **Claro** cumplen con el umbral de 8 segundos establecido para el indicador *"Tiempo de establecimiento de llamada (IV-11)"* para la **red 3G**, registrando **Kölbi** 3,1 segundos, **Liberty** 3,3 segundos y **Claro** 5,1 segundos.
10. Los operadores **Liberty** y **Claro** cumplen con el umbral de 3,5 MOS de acuerdo con lo establecido para el indicador *"Calidad de voz en servicios telefónicos (IV-10)"* para la **red 2G**, registrando **Claro** con 3,6 MOS y **Liberty** 3,6 MOS. El operador **Kölbi** incumple con el citado umbral al registrar 3,0 MOS.
11. El operador **Liberty** cumple con el umbral de 3,5 MOS establecido para el indicador *"Calidad de voz en servicios telefónicos (IV-10)"* para la **red 3G** al registrar 3,6 MOS. Los operadores **Claro** y **Kölbi** incumplen con el citado umbral, registrando **Claro** 3,3 MOS y **Kölbi** 3,2 MOS.
12. Los tres operadores tienen un retardo local promedio que cumple con el umbral reglamentario de 200 ms para el indicador *"Retardo local (ID-16)"* en la **red 3G**. Los resultados obtenidos son **Liberty** con 56,5 ms, **Kölbi** con 56,6 ms y **Claro** con 141,8 ms.
13. Los tres operadores tienen un retardo local promedio que cumple con el umbral reglamentario de 200 ms para el indicador *"Retardo local (ID-16)"* en la **red 4G**. Los resultados obtenidos son **Claro** con 38,2 ms, **Liberty** con 38,4 ms y **Kölbi** con 40,9 ms.
14. En cuanto al indicador *"Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad aprovisionada (ID-18)"* para la **red 3G**, el operador **Claro** presenta una velocidad de descarga promedio de 3,4 Mbps, seguido de los operadores **Kölbi** y **Liberty** que ambos presentan velocidades de descarga promedio de 3,2 Mbps.
15. Entre los periodos 2020 al 2022 se evidencia una tendencia a la baja de la velocidad de descarga promedio en la **red 3G** de los operadores **Claro** y **Kölbi**. El operador **Liberty** por su parte, mostró una tendencia a la baja del 2020 al 2021, mientras que en el 2022 se mantuvo estable respecto al periodo anterior. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento respecto a dicho indicador.
16. Los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty** obtuvieron resultados disímiles en sus velocidades promedio de envío para la **red 3G** en 2022, registrando valores de 4,5 Mbps, 0,9 Mbps y 0,5 Mbps, respectivamente.
17. Entre los periodos 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de envío promedio en la **red 3G** por parte de **Kölbi**. El operador **Claro** por su parte mostró una disminución de velocidad del 2021 al 2022, mientras que **Liberty** en el 2022 se mantuvo estable respecto al periodo anterior. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento respecto a dicho indicador.

18. En lo relativo a la velocidad de descarga de la **red 3G**, el operador **Claro** agrupa la mayor cantidad de distritos del país en el rango de velocidades de 3 Mbps a 5 Mbps, mientras que en el caso de **Kölbi** la mayoría de los distritos se ubican en los rangos de 1 a 3 Mbps y de 3 a 5 Mbps. Para el operador **Liberty** predominan los distritos en el rango de 1 Mbps a 3 Mbps.
19. En cuanto al indicador “*Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto a la velocidad provisionada (ID-18)*” para la **red 4G**, el operador **Kölbi** obtuvo la mayor velocidad promedio de descarga con 18,6 Mbps; seguido del operador **Claro** con 16,6 Mbps; mientras que el operador **Liberty** registró un valor de 11,5 Mbps.
20. Entre los periodos 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de descarga promedio en la **red 4G** por parte de los operadores **Claro**, **Kölbi** y **Liberty**. En este contexto, ninguno de los operadores demostró una mejora en su rendimiento respecto a dicho indicador.
21. En la **red 4G** la mayor velocidad promedio de envío corresponde al operador **Claro** con 16,0 Mbps; seguido por **Kölbi** con 12,5 Mbps; mientras que el operador **Liberty** registró un valor de 11,3 Mbps.
22. Entre los periodos 2020 y 2022 existe una tendencia a la baja de la velocidad de envío promedio en la **red 4G** por parte de **Kölbi**. Los operadores **Claro** y **Liberty** por su parte mostraron una mejora en su rendimiento del 2021 al 2022.
23. En lo que respecta a la velocidad de descarga de la **red 4G**, los tres operadores **Claro**, **Liberty** y **Kölbi** concentran, para el año 2022, la mayor cantidad de distritos con una velocidad promedio en el rango de 10 Mbps a 20 Mbps. Cabe mencionar que el operador **Liberty** no registró distritos con velocidades de descarga mayores a 20 Mbps.

8.2 SOBRE LOS PLANES DE MEJORA

24. En lo que respecta a los planes de mejora para la cobertura de servicios móviles, la atención prioritaria se encuentra en las **redes 3G y 4G** para el caso de **Claro**, la **red 4G** para el caso de **Kölbi** y en la **red 2G** para el caso de **Liberty**; según se extrae de las tablas 13 a la 15.
25. En lo que respecta a los planes de mejora de los servicios de voz a través de redes móviles, la atención prioritaria se centra en tres indicadores:
- *Porcentaje de llamadas interrumpidas* de la **red 2G** para los tres operadores.
 - *Porcentaje de llamadas no exitosas* para el operador **Kölbi** en la **red 3G**.
 - *Calidad de voz (MOS)* para el operador **Kölbi** en las **redes 2G y 3G**, y para el operador **Claro** en la **red 3G**.

26. En lo que respecta a los planes de mejora de los servicios de datos a través de redes móviles, la atención prioritaria se centra en los indicadores de velocidad de transferencia en la red 4G para los operadores **Claro** y **Liberty**, así como en las redes 3G y 4G para el operador **Kölbi**.

8.3 SOBRE EL FACTOR DE AJUSTE POR CALIDAD (FAC)

27. Debido a las discrepancias en las velocidades de referencia reportadas por los operadores y las velocidades medidas, fue necesario aplicar el desempeño de la velocidad a partir de las velocidades promedio de cada operador, lo cual implica una imposibilidad de aplicar un FAC para el indicador ID-18 *Relación entre velocidad de transferencia de datos local o internacional respecto de la velocidad aprovisionada*.

28. De conformidad con el artículo 49 del *Reglamento de prestación y calidad de servicios*, debido a incumplimientos reiterados en indicadores de calidad durante dos períodos consecutivos, corresponde la aplicación de un Factor de Ajuste por Calidad (FAC) considerando un Factor de Rigurosidad igual a 2 para aquellos indicadores con incumplimientos en los periodos 2021 y 2022, según lo siguiente:

- **Claro:** 62,3% sobre servicios de telefonía móvil.
- **Kölbi:** 59,3% sobre servicios de telefonía móvil.
- **Liberty:** 88,8% sobre servicios de telefonía móvil.

29. El citado artículo 49 del Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios establece: “Si la aplicación de un FAC se extiende por un período superior a 1 año calendario, la SUTEL podrá valorar la aplicación de lo dispuesto en el régimen sancionatorio de la Ley N° 8642”.

30. El plazo de aplicación del FAC se realizará conforme al artículo 50 del *Reglamento de Prestación y Calidad de Servicios* el cual establece que “Una vez aplicado un ajuste por calidad de servicio, de conformidad con lo establecido en el artículo 45 inciso 13 de la Ley N° 8642, éste se mantendrá hasta que el operador/proveedor demuestre ante la SUTEL que los niveles de calidad de los indicadores evaluados han alcanzado sus respectivos umbrales de cumplimiento; lo anterior sin perjuicio de las verificaciones que pueda efectuar la SUTEL para corroborar dicho cumplimiento. Una vez alcanzados los umbrales de cumplimiento para los indicadores que conforman un servicio en particular, el operador/proveedor presentará a la SUTEL la información necesaria a fin de que esta autorice la suspensión del FAC y el reajuste de la tarifa del servicio a su valor normal”. Por lo anterior, la aplicación del FAC se mantendrá hasta tanto se comprueben por parte de esta Superintendencia las mejoras en los indicadores de calidad señalados en la **Tabla 6**, lo cual se verificará en el informe de calidad del servicio móvil del periodo 2024 con datos del 2023