

DOF: 17/01/2018

ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones aprueba y emite los lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil y se abroga el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicado el 30 de agosto de 2011, así como la metodología de mediciones del Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicada el 27 de junio de 2012.

Al margen un logotipo, que dice: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES APRUEBA Y EMITE LOS LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL Y SE ABROGA EL PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE CALIDAD DEL SERVICIO LOCAL MÓVIL PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE AGOSTO DE 2011, ASÍ COMO LA METODOLOGÍA DE MEDICIONES DEL PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE CALIDAD DEL SERVICIO LOCAL MÓVIL PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 27 DE JUNIO DE 2012.

ANTECEDENTES

1. El 30 de agosto de 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF") la "Resolución mediante la cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones expide el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil" (en lo sucesivo, el "Plan"), con el objetivo de establecer las bases para que el servicio local móvil se preste en mejores condiciones de calidad en el territorio nacional, en beneficio de los usuarios.
2. El 27 de junio de 2012 se publicó en el DOF la "Resolución mediante la cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones emite la metodología de mediciones del Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil" (en lo sucesivo, la "Metodología de Mediciones del Plan") con el objetivo de establecer la metodología de mediciones de los indicadores de calidad determinados en el Plan que contribuya a que el servicio local móvil se preste en mejores condiciones de calidad en el territorio nacional, en beneficio de los usuarios.
3. El 11 de junio de 2013, se publicó en el DOF el "Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones" (en lo sucesivo, el "Decreto de Reforma Constitucional"), mediante el cual se creó al Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto") como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto es regular, promover y supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, además de ser la autoridad en materia de competencia económica en los sectores de los servicios antes aludidos.
4. El 14 de julio de 2014, se publicó en el DOF el "Decreto por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión" (en lo sucesivo, el "Decreto de LFTR"), mismo que entró en vigor a los treinta días naturales siguientes a su publicación, es decir, el 13 de agosto de 2014.
5. El 4 de septiembre de 2014, se publicó en el DOF el Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Estatuto"), mismo que entró en vigor el 26 de septiembre de 2014; el 20 de julio de 2017 se publicó en el citado medio de difusión oficial su última modificación.
6. Con fecha 12 de junio de 2015, el Pleno del Instituto emitió el Acuerdo mediante el cual se sometió a consulta pública el *"ANTEPROYECTO DE ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE ESTABLECEN LOS LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS A LOS USUARIOS FINALES Y SE ABROGA EL PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE CALIDAD DEL SERVICIO LOCAL MÓVIL PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE AGOSTO DE 2011"*, mismo que fue publicado en el portal de Internet del Instituto.
7. La consulta pública se realizó durante veinte días hábiles, es decir, del 16 de junio al 13 de julio de 2015, recibiendo en ese periodo diversos comentarios, opiniones o propuestas relacionadas con el objeto de la consulta y algunas otras manifestando preocupaciones específicas pero no directamente relacionadas con el Anteproyecto.
8. Mediante oficio IFT/221/UPR/DG-RTE/063/2015 de fecha 10 de septiembre de 2015, la Unidad de Política Regulatoria, sometió a consideración de la Coordinación General de Mejora Regulatoria el Análisis de Impacto Regulatorio, para que emitiera la opinión no vinculante que correspondiera, la que se emitió mediante oficio IFT/211/CGMR/046/2016 de fecha 5 de abril de 2016.

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Competencia del Instituto.- Que de conformidad con lo establecido en los párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Instituto tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en la propia Constitución y en los términos que fijan las leyes.

Para tal efecto, en términos del precepto constitucional invocado así como de los artículos 1 y 7 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, "LFTR"), el Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes

públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6o. y 7o. de la Constitución.

Por otra parte, el artículo 6o. Constitucional, en su apartado B, fracción II, señala que las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general, por lo que el Estado garantizará que sean prestados en condiciones de competencia, calidad, pluralidad, cobertura universal, interconexión, convergencia, continuidad, acceso libre y sin injerencias arbitrarias. Asimismo, el Instituto es la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos ejercerá en forma exclusiva las facultades del artículo 28 de la Constitución, la LFTR y la Ley Federal de Competencia Económica.

Asimismo, el Instituto a través de su Órgano de Gobierno, resulta competente para emitir disposiciones administrativas de carácter general, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos en materia de telecomunicaciones y radiodifusión; así como demás disposiciones para el cumplimiento de su función regulatoria en los sectores de su competencia.

Ahora bien, la LFTR define en el artículo 3 fracción VII calidad como la totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones y radiodifusión que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio, cuyos parámetros serán definidos y actualizados regularmente por el Instituto y en el artículo 15 fracción XLVII se establece como una de las atribuciones del Instituto, fijar los índices de calidad por servicio a que deberán sujetarse los prestadores de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, así como publicar trimestralmente los resultados de las verificaciones relativas a dichos índices; en ese sentido, también es importante resaltar que dentro de los derechos de los usuarios está el que se le provean servicios de telecomunicaciones conforme a los parámetros de calidad establecidos por el Instituto.

Por tanto, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6° apartado B, fracción II, y 28 párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como en los artículos 1, 2, 7, 15, fracciones I y XLVII, 118, fracción VII, 145, fracciones V y VI, 146, 191, fracción VII, y 293 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4, fracción I y 6, fracciones I y XXI, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, emite los "LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL" (en lo sucesivo, los Lineamientos).

SEGUNDO.- Motivación para la expedición de Lineamientos. Conforme a lo establecido en el artículo 15, fracción XLVII, de la LFTR, el Instituto tiene la atribución de fijar los índices de calidad a que deberán sujetarse los prestadores de servicios de telecomunicaciones, entre éstos, los concesionarios, los concesionarios mayoristas móviles y los operadores móviles virtuales, que prestan el servicio móvil.

En México, la cobertura del servicio móvil ha alcanzado tasas de penetración de alrededor del noventa por ciento de la población a 2017. Sin embargo, la calidad de servicio ofrecida puede variar drásticamente entre áreas geográficas debido a diferentes factores, entre ellos a que la infraestructura desplegada, por ejemplo en áreas rurales, no utiliza la tecnología de acceso más reciente, la diferencia en densidad de usuarios con respecto a zonas urbanas, la demanda de servicios de las distintas zonas geográficas, etc. Asimismo, se considera que existe la necesidad de incrementar la capacidad de las redes móviles actuales a efectos de satisfacer las demandas del servicio de usuarios y aplicaciones actuales y futuras. Consecuentemente, el servicio móvil ha sido uno de los servicios que más quejas recibe tanto en la plataforma Soy Usuario(1) del Instituto, así como a través de la Procuraduría Federal del Consumidor (en adelante, la "PROFECO") debido a la calidad no óptima que los usuarios perciben del mismo(2).

Es claro que el constante crecimiento en el número de usuarios puede impactar en la calidad del servicio recibido, diversos estudios(3) pronostican un crecimiento del servicio móvil en México de 103 millones de suscripciones únicas (84 % población) en 2013 a 116 millones para 2020 (88% de la población, tomando en cuenta una población estimada de 132 millones de habitantes). Asimismo, se estima que la banda ancha móvil experimentará un fuerte crecimiento en México, llegando a las 100 millones de conexiones para 2020(4) (de 50 millones de conexiones al primer trimestre de 2015).

Se estima que para México, el tráfico de datos móviles crecerá siete veces de 2016 a 2021 a una tasa anual de crecimiento compuesta de 48%(5). La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) había pronosticado que en 2015 la proporción de tráfico de datos excedería al tráfico de voz, sin embargo, fue desde el 2009 que la proporción de tráfico de datos excedió al tráfico de voz manteniendo un crecimiento exponencial, mientras que el tráfico de voz se ha mantenido en un mismo nivel. Actualmente, el tráfico del servicio de datos ha crecido un 70% comparado con el primer cuatrimestre del 2016 y del 2017(6).

Debido a la creciente demanda de altas tasas de transmisión de datos y calidad de servicio surgen redes como LTE que conllevan una reducción en costos, baja complejidad en su implementación, con tecnologías de acceso de alta eficiencia espectral, con altas tasas de transmisión promedio pico, baja latencia y flexibilidad en el uso de frecuencias y ancho de banda. Este tipo de redes están enfocadas principalmente a la transferencia de datos con una arquitectura convergente basada en su totalidad en el protocolo de Internet IP; Existiendo un despliegue continuo de dichas redes LTE, contabilizando 451 redes LTE en 151 países(7).

Considerando el estado actual de las redes en México y la evolución del sector de las telecomunicaciones descrita, con los presentes Lineamientos se establecen parámetros de calidad acordes con las tecnologías y las necesidades de los usuarios. Por lo tanto, los Lineamientos propuestos promueven la oferta de un mejor servicio garantizando de esta manera el derecho de los usuarios a que los servicios de telecomunicaciones le sean prestados en condiciones de calidad.

En este contexto, la Resolución 95 (2016) de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones resuelve que el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT proporcione referencias que ayuden a países en desarrollo y subdesarrollados en el establecimiento de un marco nacional de medición de calidad adecuado para llevar a cabo mediciones de

calidad del servicio y calidad de la experiencia. Además, instruye a las Comisiones de Estudio del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT, entre otros, a elaborar recomendaciones que proporcionen orientación a los reguladores en lo que respecta a la definición de estrategias y metodologías de prueba para monitorear y medir calidad del servicio y de la experiencia y, para estudiar escenarios, estrategias de medición y herramientas de prueba para ser adoptadas por reguladores y operadores.

Debido a lo anterior, los Lineamientos establecen los parámetros para evaluar los servicios móviles que se ofrecen en México (voz, servicio de mensajes cortos - SMS y transferencia de datos), así como una metodología para medir los parámetros propuestos. Para dicha metodología se establece un modelo estadístico de dos pasos usando un muestreo aleatorio estratificado en el primer paso para seleccionar las ubicaciones geográficas donde se medirá y una muestra aleatoria simple en el segundo paso para determinar el tamaño de la muestra para cada servicio a evaluar.

TERCERO.- Calidad en materia de telecomunicaciones. Los parámetros de calidad definidos en los Lineamientos se establecen con base en las siguientes referencias internacionales, otorgando información al usuario con un enfoque adecuado y prospectivo del entorno actual:

- a) Con respecto a los servicios de voz, mensajes cortos y transferencia de datos, los Lineamientos establecen los parámetros de calidad de acuerdo con la especificación técnica ETSI TS 102 250-2: "Calidad de Transmisión de voz y multimedia (STQ); Aspectos de QoS para servicios populares en redes móviles; Parte 2: Definición de parámetros de Calidad de Servicio y su cálculo" emitida por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) V2.3.1 (2014-08);
- b) El parámetro de pérdida de paquetes se establece con base en la recomendación UIT-T Y.1540 (2016-07) "Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y a la transferencia de paquetes del protocolo Internet";
- c) Con relación al algoritmo utilizado para la medición de la calidad de voz, los Lineamientos se basan en la recomendación UIT-T P.863 (2014/09) "Evaluación de la calidad de escucha objetiva por percepción", y
- d) Por último, los niveles de potencia recibida que definen los rangos de cobertura establecidos en los presentes Lineamientos, se definen con base en las especificaciones técnicas:
 - a. 3GPP TS 43.022, "Technical Specification Group GSM/EDGE Radio Access Network; Functions related to Mobile Station (MS) in idle mode and group receive mode (Release 12)";
 - b. 3GPP TS 25.304, "Technical Specification Group Radio Access Network; User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode (Release 12)", y
 - c. 3GPP TS 36.304, "Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode (Release 12)".

CUARTO.- Índices y parámetros de calidad del servicio móvil. Se establecen parámetros de calidad para cada uno de los servicios móviles ofrecidos como es la voz, los mensajes de texto y la transferencia de datos, así como también se establecen índices de calidad o valores de cumplimiento obligatorio tomando en consideración las mejores prácticas a nivel internacional y el actual estado de las redes móviles en México.

Cabe destacar que para algunos de los parámetros de calidad definidos no se establecen los correspondientes índices de calidad debido a la falta de un consenso de valores a nivel internacional y/o a la no existencia de una base de datos histórica resultado de ejercicios de medición, que sirva de sustento o base para el establecimiento de éstos; los parámetros de calidad para los cuales no se definen índices, se establecen como informativos. Con lo anterior, se prevé privilegiar y fomentar la competencia como consecuencia de la máxima publicidad que el Instituto dará a los resultados de las verificaciones de los parámetros de calidad definidos.

Con respecto al servicio de voz, se establecen como informativos los parámetros de calidad de voz y tiempo promedio de establecimiento de llamada. Dado que, el parámetro calidad de voz es un parámetro que se ve significativamente impactado por el equipo terminal móvil empleado en la medición. Mientras que, el parámetro de tiempo promedio de establecimiento de llamada es un parámetro que considera únicamente las llamadas que son exitosas, es decir, aquellas que no superan el tiempo máximo de establecimiento de llamada que se utiliza en el cálculo del porcentaje de llamadas fallidas (las llamadas fallidas son aquellas que no logran establecerse en dicho tiempo máximo de establecimiento de llamada).

Ahora bien, para el caso de los parámetros sancionables del servicio de voz, en el caso del parámetro de proporción de llamadas interrumpidas se define un valor promedio del 2%, el cual refleja la mejor práctica internacional así como los históricos de las mediciones con las que cuenta el Instituto.

Con referencia a la proporción de llamadas fallidas, a nivel internacional predomina un valor del 5% como índice establecido considerando tiempos de establecimiento de llamada para determinar esta proporción de alrededor de 2 segundos en el caso de llamadas locales y 7 segundos en el caso de llamadas internacionales. En los presentes Lineamientos para dicho índice de calidad del parámetro de proporción de llamadas fallidas se mantiene el valor de 3% como se estableció en el Plan, considerando un tiempo máximo de establecimiento de llamada menor (que el establecido en el Plan), con decrementos graduales de 2 segundos por año hasta llegar a 8 segundos en el 2021. Dichos valores de tiempo máximo de establecimiento de llamada más altos que los encontrados a nivel internacional, justifican el índice de 3% referido.

En relación con el servicio de mensajes de texto, dado que dicho servicio sigue generando tráfico a nivel nacional, principalmente en las zonas rurales, se considera imprescindible seguir evaluándolo y establecer índices sancionables. Por lo tanto, para la evaluación del parámetro sancionable de proporción de mensajes de texto fallidos, se consideran como fallidos aquellos mensajes de texto que no se entregan íntegros en el tiempo máximo de entrega del mensaje, es decir, para que un

mensaje de texto sea considerado como exitoso no sólo debe entregarse en un tiempo máximo de 20 segundos, sino que todos los caracteres enviados deben ser recibidos correctamente.

En el caso de los parámetros del tiempo de entrega promedio del mensaje corto, así como la integridad del mensaje corto, se establecen como informativos con la finalidad de no castigar dos veces el incumplimiento de las condiciones que califican a un mensaje de texto como fallido. Al igual que en el servicio de voz, el tiempo de entrega promedio del mensaje corto se determina únicamente a partir de los mensajes de texto entregados de manera exitosa.

Por lo que se refiere al servicio de transferencia de datos se establecen los parámetros más relevantes con base en las mejores prácticas a nivel internacional: latencia, pérdida de paquetes y la tasa de transmisión de datos de carga y de descarga. En particular, la accesibilidad se mide a partir del parámetro de proporción de intentos de sesión fallidas FTP.

Cabe destacar que para el servicio de transferencia de datos, no se establecen índices de calidad de carácter sancionable puesto que, como resultado de la investigación del marco internacional, se observó que diversos países no establecen valores de cumplimiento para el servicio de transferencia de datos y cuando se llegan a establecer, dichos valores no presentan homogeneidad. Se consideró también que a la fecha, no se cuenta con una base de datos histórica de mediciones que pudiera servir de sustento a un posible valor de índice. Siendo así y con el objeto de recabar información acerca del estado de las redes relativa a la transferencia de datos, se consideró establecer que los resultados de las mediciones de los parámetros de transferencia de datos sean de carácter informativo.

Recapitulando, se establecen parámetros y, en su caso, índices de calidad que resulten en una mejor calidad del servicio para los usuarios, de acuerdo con las recomendaciones de la UIT, las mejores prácticas internacionales y el despliegue y la evolución tecnológica de las redes del servicio móvil en el país. Además, se considera una amplia difusión de los resultados de las mediciones de calidad del servicio con el fin de fomentar la competencia y empoderar al usuario reduciendo las asimetrías en la información.

Los parámetros e índices establecidos son los siguientes:

SERVICIO	PARÁMETROS DE CALIDAD	ÍNDICE DE CALIDAD	SANCIONABLE / INFORMATIVO
VOZ	Proporción de intentos de Llamada fallidos	<=3%	SANCIONABLE
	Proporción de Llamadas interrumpidas	<=2%	SANCIONABLE
	Calidad de voz (MOS*)	---	INFORMATIVO
	Tiempo promedio de establecimiento de Llamada	---	INFORMATIVO
MENSAJES CORTOS	Proporción de Mensajes Cortos fallidos	<=2%	SANCIONABLE
	Tiempo de entrega promedio del Mensaje Corto	---	INFORMATIVO
	Integridad del mensaje corto	---	INFORMATIVO
TRANSFERENCIA DE DATOS	Proporción de intentos de sesión fallidas FTP	---	INFORMATIVO
	Tasa de transmisión de Datos promedio de descarga	---	INFORMATIVO
Tasa de transmisión de Datos promedio de carga	---	INFORMATIVO	
Latencia	---	INFORMATIVO	
Proporción de paquetes perdidos	---	INFORMATIVO	

Tabla 1 Índices y Parámetros de calidad

Finalmente, se establece un periodo de un año en el que los índices de calidad serán de carácter informativo. Esto con la finalidad de que, por un lado, el Instituto cuente con el equipamiento necesario para realizar las mediciones en campo y, por otro lado, para poder aplicar la metodología estadística la cual establece que las mediciones se deben llevar a cabo durante todo el año con la finalidad de obtener un promedio ponderado del desempeño de la red a nivel nacional y contar con un tamaño de muestra que sea representativo de las diferentes redes. Además, la metodología de muestreo toma en cuenta valores de medidas de tendencia y medidas de dispersión como la media y la desviación estándar, las cuales serán obtenidas a partir de resultados de mediciones previas; estas medidas estadísticas serán utilizadas para calibrar el modelo de muestreo estratificado que permita obtener un tamaño de muestra adecuado al nivel de representatividad esperado.

QUINTO.- Metodología de mediciones. La verificación de los índices de calidad será realizada de conformidad con la metodología de mediciones que se establece en el Anexo I de los presentes Lineamientos. Se prevé realizar mediciones que reflejen las condiciones reales bajo las cuales los usuarios tienen acceso al servicio móvil, incluyendo mediciones de calidad para el servicio de transferencia de datos en movimiento. A partir del 1° de enero de 2019, la determinación del incumplimiento de los Índices de calidad sancionables, se deberá llevar a cabo a partir de una prueba de hipótesis considerando el promedio anual ponderado de las mediciones obtenidas por cada parámetro de calidad en los ejercicios de medición, y un valor crítico calculado para cada índice con base en criterios estadísticos, considerando un nivel de confianza de 95%.

Adicionalmente a la verificación relativa al cumplimiento de los índices de calidad establecidos mediante ejercicios de medición en campo, se establece llevar a cabo un análisis de la calidad de las redes a nivel nacional a partir de la entrega de un reporte de manera trimestral con base en los contadores de desempeño extraídos de los sistemas de gestión de la red de los concesionarios y en su caso, operadores móviles virtuales. A partir de esta información, se podrán generar reportes de carácter informativo que sirvan como complemento a los ejercicios de medición en campo dada la limitante para obtener un panorama de la calidad de la red a nivel nacional. Dicha información, será utilizada para brindar información al usuario en un lenguaje amigable, eliminando las asimetrías de información.

Por otro lado, tanto el ETSI como la UIT han emitido estándares y recomendaciones internacionales como ETSI TR 102 643 V1.0.2 (2010-01) y P.10/G.100 que definen la calidad de la experiencia como *"la aceptabilidad global de una aplicación o servicio, tal como lo percibe subjetivamente el usuario"*, es decir, se incluyen todos los factores del sistema, tanto objetivos como subjetivos, de extremo a extremo como pueden ser el cliente, el equipo terminal, la red, la infraestructura, entre otros. Por lo tanto, los presentes Lineamientos también establecen mediciones que reflejen la calidad de la experiencia de los usuarios de carácter informativo, ya que los análisis generados a partir de la información a ser entregada por los prestadores del servicio móvil mostrarán la calidad de la red, no reflejando la experiencia o percepción del usuario final. Estas mediciones podrán considerar escenarios de uso real de los servicios no solamente en exteriores sino también al interior de inmuebles, espacios públicos, en movimiento, entre otros.

En materia de las mediciones para verificar el cumplimiento de los índices de calidad establecidos, se prevé sancionar aquellos actos u omisiones que tengan por objeto alterar, limitar, obstaculizar y/o impedir que el Instituto lleve a cabo la verificación de los parámetros de calidad de manera que éstos reflejen las condiciones reales y/o habituales del desempeño de las redes móviles. En el caso de detectar alteraciones en los perfiles de usuario en relación con la calidad de servicio, se prevé requerir información a los prestadores del servicio con el objetivo de que el Instituto posea los datos necesarios para analizar de manera completa y correcta los resultados de las verificaciones.

SEXTO.- Consideraciones y fundamento estadístico. A efecto de llevar a cabo las mediciones y evaluar el cumplimiento de los índices de calidad establecidos en los Lineamientos, se diseña una metodología basada en un muestreo estadístico con el objetivo de obtener una muestra representativa que permita inferir el comportamiento de las redes a nivel nacional.

La metodología de mediciones establece un modelo estadístico compuesto de dos etapas. En la primera etapa, se utiliza un muestreo aleatorio estratificado mediante el cual se dividen las entidades federativas para después seleccionar el número de ubicaciones geográficas donde se llevarán a cabo las mediciones. La segunda etapa, hace uso de un muestreo aleatorio simple para determinar el tamaño de la muestra de eventos a efectuar en cada entidad federativa para cada uno de los parámetros de los tres servicios a evaluar.

De esta manera, la estratificación permite la distribución de las entidades federativas del país en distintos grupos, de tal forma que se obtienen grupos internamente homogéneos pero diferentes entre ellos. Lo anterior, dado que cada estrato comparte características que inciden sobre los valores de los parámetros de calidad como son: densidad de radiobases, tecnología de acceso, demanda de tráfico, entre otros.

En este esquema, cada estrato se define por un rango de porcentaje de población (respecto a la población total del país), de tal forma que todas las entidades federativas resulten asociadas a un estrato. Los cuatro estratos corresponden a los siguientes porcentajes de población:

Estrato 1: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 0% y menor o igual a 2%.

Estrato 2: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 2% y menor o igual a 4%.

Estrato 3: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 4% y menor o igual a 6%.

Estrato 4: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 6%.

Dentro de cada estrato se determina un tamaño de muestra que garantice un error de estimación menor al uno (1) por ciento de conformidad con un muestreo aleatorio simple.

Finalmente, a partir de los resultados de las mediciones obtenidas en campo, correspondiente al número de muestras obtenido, se determina el cumplimiento de los parámetros de calidad.

SÉPTIMO.- Información para el usuario final. Con el objeto de mitigar las asimetrías de información, se contempla la publicación y amplia difusión de los resultados de las mediciones de calidad del servicio móvil, así como de la información

contenida en los reportes entregados por los prestadores del servicio móvil de manera trimestral con información de la calidad a nivel nacional generados a partir de los contadores de desempeño. Lo anterior, a fin de que los usuarios cuenten con más elementos que les permitan tomar decisiones informadas al momento de seleccionar a su proveedor de servicio móvil. Para llevarlo a cabo, se precisa la importancia de publicar los resultados de las mediciones de calidad del servicio móvil de manera trimestral como lo establece la LFTR, como un elemento de valor para la toma de decisiones del usuario final móvil, aun y cuando la determinación del cumplimiento se realice de manera anual. De esta manera, los usuarios finales móviles contarán con la información más actualizada y efectiva que les permita conocer la calidad del servicio móvil en el mercado y por ende empoderarlos para la toma de decisiones.

En el mismo tenor, el artículo 191, segundo párrafo, fracción VII, de la LFTR, dispone que es un derecho del usuario que se le provean los servicios de telecomunicaciones conforme a los parámetros de calidad contratados o establecidos por el Instituto; asimismo, en términos del artículo 293 del mismo ordenamiento legal, los concesionarios y autorizados están obligados a proporcionar al público información completa y veraz sobre los servicios de telecomunicaciones que presten, por lo que en los presentes Lineamientos se prevé que los concesionarios, los concesionarios mayoristas y los operadores móviles virtuales podrán publicitar, por cualquier medio, únicamente cuando indiquen expresamente la(s) zona(s) o lugar(es) donde se cumplen/incumplen los índices de calidad determinados en los presentes Lineamientos.

Para efecto de lo anterior, el Instituto verificará que los concesionarios y operadores móviles virtuales proporcionen al público información completa y veraz sobre los servicios de telecomunicaciones que prestan y verificará el cumplimiento de esta obligación pudiendo, en su caso, ordenar la suspensión de publicidad de la información.

En relación con la atención al usuario final por parte del prestador del servicio móvil, se establece la obligación de implementar un sistema de seguimiento de quejas ya que en la medida que las necesidades y expectativas del usuario sean atendidas se aumentará la satisfacción de los mismos, la cual no solo se encuentra determinada por factores técnicos.

OCTAVO.- Reportes de fallas en el servicio móvil. En caso de que se presenten fallas en el servicio móvil atribuibles a los prestadores del servicio móvil, se establece la obligación de entregar información relativa a dicha falla. Esta información será compartida con la PROFECO, a efecto de que actúe en el ámbito de sus atribuciones, sin perjuicio de que el usuario final ejerza los derechos que le correspondan.

En caso de presentarse fallas en el servicio móvil atribuibles a las redes de los prestadores del servicio móvil que operen sus propios sistemas de gestión que generen archivos de contadores de desempeño, sólo se reportarán aquellas fallas que cumplan el criterio de afectación de más de 10,000 usuarios por un lapso superior o igual a 30 minutos con el fin de llevar el registro de las fallas que tengan mayor impacto en la calidad del servicio para los usuarios.

NOVENO.- Consulta Pública. En cumplimiento al artículo 51 de la LFTR, bajo los principios de transparencia y participación ciudadana, el Instituto llevó a cabo la consulta pública de mérito del 16 de junio al 13 de julio de 2015, derivado de la cual, se recibieron 32 participaciones de 7 personas físicas y 25 personas morales, las cuales se valoraron y, en su caso, robustecieron los presentes Lineamientos.

DÉCIMO.- Análisis de Impacto Regulatorio. De conformidad con lo establecido en el segundo párrafo del artículo 51 de la LFTR que establece que previo a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un análisis de impacto regulatorio.

Al respecto, de conformidad con lo establecido en los artículo 51 de la LFTR; 4 fracción VIII, inciso IV) y 75 fracción II del Estatuto, la Coordinación General de Mejora Regulatoria mediante el oficio número IFT/211/CGMR/046/2016 de fecha 5 de abril de 2016, emitió la opinión no vinculante respecto del "ANTEPROYECTO DE LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL", en la cual manifiesta que el análisis realizado por la Unidad de Política Regulatoria aporta los elementos suficientes que permiten a cualquier interesado conocer los objetivos generales del Anteproyecto, la problemática que atenderá, las alternativas que fueron valoradas y los impactos potenciales a propósito de trámites y acciones regulatorias, costos y beneficios a razón de las disposiciones y los mecanismos de implementación, seguimiento y evaluación del mismo con el objetivo de lograr un mejoramiento sustancial en la calidad de los servicios móviles de telecomunicaciones.

Por las razones antes expuestas, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6° apartado B, fracción II, y 28 párrafos décimo quinto y vigésimo, fracción IV, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como en los artículos 1, 2, 7, 15, fracciones I y XLVII, 118, fracción VII, 145, fracciones V y VI, 146, 191, fracción VII, y 293 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4, fracción I y 6, fracciones I y XXI, del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, el Pleno del instituto expide el siguiente:

ACUERDO

PRIMERO.- Se aprueban y emiten los "LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL" junto con sus Anexos I y II, mismos que se adjuntan y forman parte del presente acuerdo.

SEGUNDO.- Publíquese el presente Acuerdo con sus respectivos Anexos en el Diario Oficial de la Federación, así como en el portal de Internet del Instituto.

El Comisionado Presidente, **Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar.**- Rúbrica.- Los Comisionados: **Adriana Sofía Labardini Inzunza, Mario Germán Fromow Rangel, Javier Juárez Mojica, María Elena Estavillo Flores, Adolfo Cuevas Teja, Arturo Robles Rovalo.**- Rúbricas.

El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XLVII Sesión Ordinaria celebrada el 16 de noviembre de 2017, por unanimidad de votos de los Comisionados Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, Adriana Sofía Labardini Inzunza, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel, Adolfo Cuevas Teja, Javier Juárez Mojica y Arturo Robles Rovalo; con fundamento en los párrafos vigésimo, fracciones I y III; y vigésimo primero, del artículo 28 de

la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 7, 16 y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/161117/715.

ANEXO ÚNICO

LINEAMIENTOS QUE FIJAN LOS ÍNDICES Y PARÁMETROS DE CALIDAD A QUE DEBERÁN SUJETARSE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO MÓVIL

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERO. Los presentes lineamientos tienen por objeto fijar los índices y parámetros de calidad del servicio móvil y del servicio mayorista de telecomunicaciones móviles, así como establecer los términos para que dichos servicios se presten en condiciones de calidad en el territorio nacional en beneficio de los usuarios finales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

SEGUNDO. Las disposiciones establecidas en los presentes lineamientos son de observancia obligatoria para los concesionarios que presten el servicio móvil, concesionarios mayoristas móviles y, en lo aplicable, para los operadores móviles virtuales que proporcionan dicho servicio, siendo éstos responsables de la calidad del servicio ofrecido ante el usuario final.

TERCERO. Los operadores móviles virtuales deberán contar con los medios necesarios propios o provistos por los concesionarios mayoristas móviles, para cumplir con los presentes lineamientos. Los concesionarios mayoristas móviles deberán brindarles dichos medios bajo condiciones de no discriminación en materia de calidad, ofreciéndoles, en su caso, la misma calidad de servicio y bajo las mismas condiciones que a sus propios usuarios finales para que éstos a su vez den cumplimiento a los presentes lineamientos.

CAPÍTULO II

DEFINICIONES

CUARTO. Para efecto de los presentes lineamientos, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones legales y administrativas aplicables, se entenderá por:

- I. **Bitácora de Pruebas:** Conjunto de dispositivos y funcionalidades capaces de registrar por día, hora y posición georreferenciada, aquellos eventos y situaciones durante el ejercicio de medición definidos por el Instituto Federal de Telecomunicaciones;
- II. **Cobertura No Garantizada:** Área que refleja la zona geográfica en la que los prestadores del servicio móvil ofrecen el servicio móvil, correspondientes a cierta tecnología de acceso, sin que se manifieste que cumplen con los índices de calidad establecidos en los presentes lineamientos. En caso de publicitar por cualquier medio dicha área, deberá informar expresamente al público en general la(s) zona(s) o lugar(es) donde señalan que no se cumplen dichos índices de calidad;
- III. **Cobertura Garantizada:** Área que refleja la zona geográfica en que los prestadores del servicio móvil ofrecen los servicios materia de los presentes lineamientos, correspondientes a cierta tecnología de acceso, quedando obligados a cumplir con todos los índices de calidad establecidos en los presentes lineamientos, la cual podrán publicitar al público en general;
- IV. **Concesionario:** Persona física o moral que presta servicios públicos de telecomunicaciones y es titular de una concesión para usar, aprovechar y explotar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para la prestación del servicio móvil;
- V. **Concesionario Mayorista Móvil:** Titular de una concesión de las previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y que ofrece servicios mayoristas de telecomunicaciones móviles;
- VI. **Contadores de Desempeño:** Elementos básicos de medición del rendimiento de una red de telecomunicaciones, en su caso, a nivel de controladora de red y de forma desagregada por sector de radiobase;
- VII. **Controladora de Red:** Dispositivo de red encargado de controlar el uso e integridad de los recursos lógicos de radiofrecuencia para un conjunto de radiobases, procesos de movilidad y seguridad;
- VIII. **Ejercicio de Medición:** Programa determinado por el Instituto Federal de Telecomunicaciones para efectuar las mediciones, el posproceso y análisis de la información con el fin de verificar el cumplimiento de los índices y parámetros de calidad;
- IX. **Equipo de Medición:** Instrumento automatizado capaz de llevar a cabo pruebas en campo para la medición de los índices y parámetros de calidad previstos en los presentes lineamientos que debe cumplir con la normatividad aplicable y contar con una Bitácora de Pruebas;
- X. **Equipo Terminal Móvil:** Equipo que utiliza el usuario final para conectarse más allá del punto de conexión terminal de una red pública con el propósito de tener acceso y/o recibir uno o más servicios de telecomunicaciones;
- XI. **ETSI:** Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (del inglés, *European Telecommunications Standard Institute*);
- XII. **Falla:** Incapacidad de un elemento de la red de los prestadores del servicio móvil para realizar la función que se le requiere. Una falla del servicio puede proceder de averías en los elementos y/o funcionalidades de la red

provocando la ausencia del servicio;

- XIII. FTP:** Protocolo de Transferencia de Archivos (del inglés, *File Transfer Protocol*);
- XIV. Hora Cargada Pico:** Intervalo de una hora durante la cual una entidad de red, dentro de la red móvil, experimenta el máximo tráfico cursado de voz o datos, y que se determina con base en estadísticas de tráfico;
- XV. ICMP:** Protocolo de Mensaje de Control de Internet (del inglés, *Internet Control Message Protocol*);
- XVI. Índice de Calidad:** Valor de cumplimiento obligatorio con respecto a los parámetros de calidad establecidos en los presentes lineamientos;
- XVII. Instituto:** Instituto Federal de Telecomunicaciones;
- XVIII. IP:** Protocolo de Internet (del inglés, *Internet Protocol*);
- XIX. Ley:** Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión;
- XX. LFPC:** Ley Federal de Protección al Consumidor;
- XXI. Lineamientos:** Lineamientos que fijan los índices y parámetros de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio móvil;
- XXII. Llamada:** Conexión de voz establecida entre dos Equipos Terminales Móviles de usuarios finales, que permite llevar a cabo una comunicación bidireccional;
- XXIII. Mapa de Cobertura Diferenciada:** Representación geográfica del área que corresponde a la cobertura que de forma conjunta incluye la Cobertura No Garantizada y la Cobertura Garantizada donde se muestra claramente, para cada tecnología de acceso, la diferencia entre las zonas geográficas donde los prestadores del servicio móvil manifiestan que cumplen con todos los Índices de Calidad y aquellas donde no necesariamente cumplen con dichos índices;
- XXIV. Mapas de Cobertura Garantizada:** Representación geográfica del área en la que los prestadores del servicio móvil ofrecen los servicios materia de los presentes Lineamientos, correspondientes a cierta tecnología de acceso, en donde señalan que cumplen con todos los Índices de Calidad establecidos en los presentes Lineamientos;
- XXV. Medición:** Función que comprende el registro, recolección, almacenamiento y procesamiento de información con respecto a los parámetros de calidad establecidos en los presentes Lineamientos;
- XXVI. Mensaje Corto:** Bloque de texto alfanumérico con información transferido de manera integral mediante el servicio de mensajes cortos;
- XXVII. MOS:** Nota Media de Opinión (del inglés, *Mean Opinion Score*);
- XXVIII. Operadores Móviles Virtuales:** Concesionario o autorizado que preste, comercialice o revenda servicios móviles o capacidades que previamente haya contratado con algún Concesionario Mayorista Móvil;
- XXIX. Paquete de datos:** Bloque de información con estructura básica e identificada por encabezados que permiten su transferencia a través de una red de telecomunicaciones;
- XXX. Parámetro de Calidad:** Medida objetiva y comparable de la calidad de servicio entregada a los usuarios finales, la cual está relacionada principalmente con los servicios y sus características independientemente de la tecnología de acceso;
- XXXI. Prestadores del Servicio Móvil:** Todos los Concesionarios y Operadores Móviles Virtuales que prestan el servicio móvil así como los Concesionarios Mayoristas Móviles;
- XXXII. RSCP:** Potencia del código de la señal recibida (del inglés, *Received Signal Code Power*);
- XXXIII. RSRP:** Potencia recibida de la señal de referencia (del inglés, *Reference Signal Received Power*);
- XXXIV. RxLev:** Nivel de recepción del canal de control difundido (del inglés, *Receiving level*);
- XXXV. Sector de Radiobase:** División de la capacidad de un sitio celular de acuerdo a la planeación de los recursos de radiofrecuencia que genera un área geográfica de cobertura en la que se presta el servicio móvil o servicios mayoristas de telecomunicaciones. El área resultante se identifica por una o más antenas que utilizan el mismo identificador de celda (del inglés, Sector Identity);
- XXXVI. Servicio Mayorista de Telecomunicaciones Móviles:** Servicio de telecomunicaciones que consiste en el suministro de acceso a elementos individuales, a capacidades técnicas, económicas, operativas y comerciales de una red o servicios, incluyendo los de interconexión, que son utilizados por Operadores Móviles Virtuales para proveer el servicio móvil;
- XXXVII. Servicio de Mensajes Cortos (SMS):** Servicio de telecomunicaciones que involucra el transporte de un Mensaje Corto de 160 caracteres alfanuméricos a través de una red pública de telecomunicaciones mediante la cual dos usuarios finales pueden intercambiar mensajes (del inglés, *Short Message Service*);
- XXXVIII. Servicio de Transferencia de Datos:** Servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio de información dentro de una red pública de telecomunicaciones a través del protocolo IP;
- XXXIX. Servicio de Voz:** Servicio de telecomunicaciones que permite realizar una comunicación bidireccional de voz a través de una red pública de telecomunicaciones para que al menos dos usuarios finales conectados a puntos de acceso de la red puedan realizar una comunicación en tiempo real;

- XL. Servicio Móvil:** Servicio de telecomunicaciones prestado a usuarios finales, que se brinda a través de Equipos Terminales Móviles que no tienen una ubicación geográfica determinada;
- XLI. Sistema de Gestión:** Sistema que puede realizar funciones, tales como, de inventario, ingeniería, administración, facturación, planificación y/o funciones de reparación de las redes de los Concesionarios, Concesionarios Móviles Mayoristas o de un elemento de la infraestructura de los Operadores Móviles Virtuales;
- XLII. Tasa de Transmisión de Datos:** Parámetro que describe el número de bits efectivamente transmitidos en una dirección entre puntos específicos de una red pública de telecomunicaciones por unidad de tiempo, también llamada velocidad de transferencia (del inglés, *Throughput*);
- XLIII. Tecnología de Acceso:** Tipo de tecnología que se utiliza en las redes del servicio móvil para que el usuario final acceda a los servicios que brindan los prestadores del servicio móvil;
- XLIV. UIT:** Unión Internacional de Telecomunicaciones, y
- XLV. Velocidad de Transferencia de Datos Publicitada:** Tasa de Transmisión de Datos con la que los prestadores del servicio móvil anuncian al público en general en sus centros de atención, portal de Internet, o cualquier otro medio, que proporcionan sus servicios materia de los presentes Lineamientos y que cumplen con los Índices de Calidad establecidos en los mismos.

Estas definiciones podrán ser utilizadas en singular o en plural, en masculino o en femenino, de forma indistinta.

CAPÍTULO III

DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE VOZ

QUINTO. Se establecen los Parámetros de Calidad del Servicio de Voz que serán evaluados de acuerdo a lo siguiente:

- I. **Proporción de intentos de Llamada fallidos:** Estimación del grado de falta de accesibilidad al servicio, con base en la determinación del porcentaje de los intentos de Llamada fallidos entre dos Equipos Terminales Móviles específicos. Se considerarán fallidos los intentos de Llamada que superen un tiempo máximo de establecimiento de Llamada de 8 segundos.

$$\text{Proporción de intentos de Llamada fallidos} = \frac{N_F}{N_T} \times 100\%$$

Donde

N_F es el número total de intentos de Llamada fallidos, y;

N_T es el número total de intentos del Servicio de Voz.

- II. **Tiempo promedio de establecimiento de Llamada:** Cantidad de tiempo promedio necesaria para establecer la conexión. Dicho intervalo de tiempo se mide a partir de la diferencia entre el tiempo en que se ejecuta el comando de intento de Llamada (del inglés, *call attempt*) en el Equipo Terminal Móvil origen y el tiempo en que se establece la Llamada (del inglés, *call connect*).

$$\text{Tiempo promedio de establecimiento de llamada} = \frac{\sum_{i=1}^{N_T} (A_i - B_i)}{N_T - N_F} [\text{segundos}]$$

Donde

A_i es el tiempo de establecimiento de la conexión para el intento exitoso i , es decir, cuando se establece la Llamada i , y;

B_i es el tiempo en el que se ejecuta el comando de intento de Llamada para el establecimiento de la Llamada en el Equipo Terminal Móvil origen para el intento exitoso i .

- III. **Proporción de Llamadas interrumpidas:** Estimación del grado de retención de las Llamadas, con base en la determinación del porcentaje de Llamadas que son interrumpidas por causas distintas a la terminación intencional del usuario final.

$$\text{Proporción de Llamadas interrumpidas} = \frac{C}{N_T - N_F} \times 100\%$$

Donde

C es el total de Llamadas interrumpidas por causas ajenas a la terminación intencional del usuario final.

- IV. **Calidad de voz:** Calificación de la calidad en la transmisión de voz extremo-a-extremo en una Llamada exitosa, que se establece de acuerdo a la siguiente escala definida por el MOS y establecida en la recomendación UIT-T P.863 "Evaluación de la calidad de escucha objetiva por percepción" o, en su caso, la evolución de la misma:

Calidad de voz

Valor evaluado	Percepción de la voz
5	Excelente

4	Buena
3	Regular
2	Mediocre
1	Mala

CAPÍTULO IV

DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SMS

SEXTO. Se establecen los Parámetros de Calidad del SMS que serán evaluados de acuerdo a lo siguiente:

- I. **Proporción de Mensajes Cortos fallidos:** Estimación del grado de falta de accesibilidad del servicio, con base en la determinación del porcentaje de intentos de envío de Mensajes Cortos fallidos. Se considerarán fallidos los Mensajes Cortos que superen un tiempo máximo de entrega del Mensaje Corto de 20 segundos o aquellos que no sean íntegros.

$$\text{Proporción de Mensajes Cortos fallidos} = \frac{D}{M_T} \times 100\%$$

Donde

D es el número de Mensajes Cortos fallidos, y;

M_T es el número total de intentos de envío de Mensajes Cortos.

- II. **Tiempo de entrega promedio de Mensajes Cortos exitosos:** Estimación del retardo en la entrega de un Mensaje Corto, con base en la determinación de la cantidad de tiempo promedio para la entrega de un Mensaje Corto. Dicho intervalo de tiempo se mide a partir de la diferencia entre el tiempo en que se envía el Mensaje Corto por parte del Equipo Terminal Móvil origen y el tiempo en que se recibe en el Equipo Terminal Móvil destino. Se considera un intento exitoso cuando el

Mensaje Corto sea entregado en el Equipo Terminal Móvil destino en un tiempo menor o igual a 20 segundos que corresponde al tiempo máximo de entrega del Mensaje Corto.

$$\text{Tiempo de entrega de Mensajes Cortos exitosos} = \frac{\sum_{i=1}^{M_T} (E_i - F_i)}{M_T - M_F} [\text{segundos}]$$

Donde

E_i es el tiempo de recepción del Mensaje Corto en el Equipo Terminal Móvil destino para el intento exitoso *i*;

F_i es el tiempo de envío del Mensaje Corto en el Equipo Terminal Móvil origen para el intento exitoso *i*, y;

M_F es el número total de intentos en que se supera el tiempo máximo de entrega del Mensaje Corto.

- III. **Integridad del Mensaje Corto:** Proporción de Mensajes Cortos recibidos correctamente con respecto al total de Mensajes Cortos recibidos. Se considerará un Mensaje Corto recibido correctamente cuando éste contenga 160 caracteres correctos y sea recibido en un tiempo menor o igual al tiempo máximo de entrega del Mensaje Corto establecido. Un carácter es correcto cuando el carácter enviado es igual al recibido.

$$\text{Integridad del Mensaje Corto} = \frac{G}{M_T - M_F} \times 100\%$$

Donde

G es el total de Mensajes Cortos recibidos de manera íntegra.

CAPÍTULO V

DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE DATOS

SÉPTIMO. Se establecen los Parámetros de Calidad del Servicio de Transferencia de Datos que serán evaluados de acuerdo a lo siguiente:

- I. **Proporción de intentos de sesión fallidos FTP:** Estimación del grado de falta de accesibilidad del servicio, con base en la determinación del porcentaje de intentos de establecimiento de sesión fallidos bajo el protocolo FTP. Se consideran intentos de establecimiento de sesiones fallidos aquéllos que no lograron abrir una sesión de datos en el Equipo Terminal Móvil al protocolo FTP.

$$\text{Proporción de intentos de sesión fallidos FTP} = \frac{O_{Fd}}{O_{Td}} \times 100\%$$

Donde

O_{Fd} es el número de intentos de sesiones fallidos FTP de descarga, y;

O_{Td} es el número total de intentos de sesiones FTP de descarga.

- II. **Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga** (*throughput*): Cantidad promedio de datos descargada por segundo desde el servidor de pruebas hacia el Equipo Terminal Móvil con respecto a la duración de la sesión FTP establecida.

$$\text{Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga} = \frac{\sum_{i=1}^{O_{Td}} \frac{H_i}{n}}{O_{Td} - O_{Fd}} \left[\frac{\text{Mbits}}{\text{segundo}} \right]$$

Donde

H_i es la cantidad de datos o carga útil (del inglés, *payload*) descargada en Megabits (Mbits) del intento de sesión establecido exitosamente FTP i , y ;

n es la duración en segundos de la sesión FTP establecida

- III. **Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga** (*throughput*): Cantidad promedio de datos cargada por segundo desde el Equipo Terminal Móvil hacia el servidor de pruebas con respecto a la duración de la sesión FTP establecida.

$$\text{Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga} = \frac{\sum_{i=1}^{O_{Tc}} \frac{H'_i}{n'}}{O_{Tc} - O_{Fc}} \left[\frac{\text{Mbits}}{\text{segundo}} \right]$$

Donde

H'_i es la cantidad de datos o carga útil (del inglés, *payload*) cargada en Mbits del intento de sesión establecido exitosamente FTP i ;

n' es la duración en segundos de la sesión FTP establecida;

O_{Fc} es el número de intentos de sesiones fallidos FTP de carga, y ;

O_{Tc} es el número total de intentos de sesiones FTP de carga.

- IV. **Latencia Promedio:** Estimación del tiempo promedio de respuesta de un servicio entre dos puntos específicos (origen y destino) de una red evaluado mediante la diferencia del tiempo de envío hacia el punto destino y el tiempo de recepción en el punto origen de un Paquete de datos a través del ICMP.

$$\text{Latencia Promedio} = \frac{\sum_{i=1}^{O_{Td}} (I_i - J_i)}{O_{Td} - O_{Fd}} [\text{milisegundos}]$$

Donde

I_i es el tiempo en que el Paquete de datos es recibido en el intento de sesión FTP i de descarga establecida exitosamente, y ;

J_i es el tiempo en que el Paquete de datos es enviado en el intento de sesión FTP i de descarga establecida exitosamente.

- V. **Proporción de paquetes perdidos:** Estimación del grado de fiabilidad del Servicio de Transferencia de Datos, con base en la determinación de la proporción de Paquetes de datos perdidos con respecto al total de Paquetes de datos enviados durante la descarga. Se considera un Paquete de datos perdido cuando éste no llega a su destino en el tiempo determinado para dicha prueba en el Anexo I de los presentes Lineamientos.

$$\text{Proporción de paquetes perdidos} = \frac{K}{L} \times 100\%$$

Donde

K es el número de Paquetes de datos perdidos, y ;

L es el número total de Paquetes de datos enviados.

CAPÍTULO VI

DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD E INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE VOZ

OCTAVO. Para la evaluación de los Parámetros de Calidad definidos en el Capítulo III de los presentes Lineamientos, los Prestadores del Servicio Móvil que prestan el Servicio de Voz deberán cumplir con los siguientes Índices de Calidad:

- I. **Tiempo promedio de establecimiento de Llamada:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo.
- II. **Proporción de intentos de Llamada fallidos:** El valor de cumplimiento para la proporción de intentos de Llamada fallidos deberá ser menor o igual al 3%.
- III. **Proporción de Llamadas interrumpidas:** El valor de cumplimiento para la proporción de Llamadas interrumpidas deberá ser menor o igual al 2%.
- IV. **Calidad de voz:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Las mediciones de calidad de voz se basarán en la escala MOS. Su evaluación se llevará a cabo mediante la aplicación de un algoritmo de comparación objetivo, el cual no implica una apreciación humana entre la señal transmitida y recibida. Para tal efecto, el Equipo de Medición deberá utilizar el algoritmo definido en la recomendación UIT-T P.863 "Evaluación de la calidad de escucha objetiva por percepción" o, en su caso, aquélla que la sustituya.

CAPÍTULO VII

DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD E INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL SERVICIO DE MENSAJES CORTOS

NOVENO. Para la evaluación de los Parámetros de Calidad definidos en el Capítulo IV de los presentes Lineamientos, los Prestadores del Servicio Móvil que presten el SMS deberán cumplir con los siguientes Índices de Calidad:

- I. **Tiempo de entrega promedio de Mensajes Cortos exitosos:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo.
- II. **Proporción de Mensajes Cortos fallidos:** El valor de cumplimiento para la proporción de Mensajes Cortos fallidos deberá ser menor o igual al 2%.
- III. **Integridad del Mensaje Corto:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo.

CAPÍTULO VIII

DE LA INFORMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE DATOS

DÉCIMO. Para la evaluación de los Parámetros de Calidad definidos en el Capítulo V de los presentes Lineamientos, se establece lo siguiente:

- I. **Proporción de intentos de sesión fallidos FTP:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Los valores de proporción de intentos de sesión fallidos se publicarán por Tecnología de Acceso.
- II. **Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Los valores de Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga se publicarán para cada Tecnología de Acceso.
- III. **Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Los valores de Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga se publicarán para cada Tecnología de Acceso.
- IV. **Latencia:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Los valores de Latencia se publicarán para cada Tecnología de Acceso.
- V. **Proporción de paquetes perdidos:** Este Parámetro de Calidad será de carácter informativo. Los valores de Proporción de paquetes perdidos se publicarán por Tecnología de Acceso.

CAPÍTULO IX

DE LA METODOLOGÍA Y PROGRAMA DE MEDICIONES

DÉCIMO PRIMERO. A efecto de medir los Índices y Parámetros de Calidad establecidos en los presentes Lineamientos, el Instituto realizará el Ejercicio de Medición de conformidad con las disposiciones aplicables y basándose en la metodología de Mediciones en campo definida en el Anexo I, establecida para tal efecto.

A efecto de promover una mejora en la calidad del Servicio Móvil y la competencia, cuando al menos un Prestador del Servicio Móvil no alcance los Índices de Calidad establecidos en los presentes Lineamientos conforme los resultados de las Mediciones en cierta localidad, el Instituto podría regresar a dicha localidad en el mismo año calendario en el que se realizó la primera Medición.

DÉCIMO SEGUNDO. El Instituto podrá realizar mediciones que reflejen la calidad de la experiencia del usuario final por Tecnología de Acceso y por servicio, cuyos resultados e información correspondiente a la metodología utilizada serán de carácter informativo.

CAPÍTULO X

DE LA PUBLICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MEDICIONES

DÉCIMO TERCERO. La publicación de los resultados de las Mediciones de los Parámetros de Calidad, referidas en el Capítulo IX, se realizará, en el portal de Internet del Instituto dentro de los 30 días hábiles posteriores a cada trimestre calendario.

Asimismo, el Instituto informará, dentro de los siguientes 10 días hábiles contados a partir de la conclusión de cada Medición, los resultados de dicha Medición a los Prestadores del Servicio Móvil, quienes podrán manifestar lo que a su derecho convenga dentro de los 10 días hábiles siguientes contados a partir de la recepción de dicha notificación.

El Instituto informará a la PROFECO de los resultados de las Mediciones de calidad del Servicio Móvil, referidas en el Capítulo IX.

CAPÍTULO XI

DE LA INFORMACIÓN AL USUARIO FINAL

DÉCIMO CUARTO. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán poner a disposición del usuario final información acerca de los Mapas de Cobertura Garantizada, así como los Mapas de Cobertura Diferenciada para cada Tecnología de Acceso de manera desagregada que contengan, al menos, la información de la Cobertura Garantizada y la Cobertura No Garantizada a nivel de entidad federativa, región celular y nacional, que cuente con el detalle suficiente a nivel de calle, cuando éste contrate sus servicios o adquiera un Equipo Terminal Móvil. La Cobertura Garantizada deberá publicarse en color verde y la Cobertura No Garantizada en color amarillo.

A efecto de que los Prestadores del Servicio Móvil proporcionen al público información sobre la Cobertura Garantizada y la Cobertura No Garantizada, en su caso, los Concesionarios Mayoristas Móviles deberán entregar a los Operadores Móviles Virtuales, de manera trimestral, los Mapas de Cobertura Garantizada y los Mapas de Cobertura Diferenciada para las Tecnologías de Acceso que correspondan a los servicios contratados por éstos. Asimismo, los Concesionarios que presten el servicio de usuario visitante deberán entregar a los Concesionarios, con los que hayan suscrito un contrato al respecto, de manera trimestral, los Mapas de Cobertura Garantizada y los Mapas de Cobertura Diferenciada para las Tecnologías de Acceso que correspondan a

los servicios contratados por éstos. Dichos mapas deberán cumplir con las características I, II y III descritas en el lineamiento Vigésimo.

El Instituto verificará que los Prestadores del Servicio Móvil proporcionen al público información sobre la Cobertura Garantizada y la Cobertura No Garantizada que sea completa y veraz respecto a los servicios de telecomunicaciones que prestan y verificará el cumplimiento de esta obligación pudiendo, en su caso, ordenar la suspensión de publicidad de la información.

DÉCIMO QUINTO. En su caso, la Velocidad de Transferencia de Datos Publicitada deberá corresponder a la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga de la Hora Cargada Pico, expresada en Mbps, para cada Tecnología de Acceso del mes calendario inmediato previo a la publicación y no deberá referirse a las velocidades máximas "hasta X Mbps". Para efecto de la Velocidad de Transferencia de Datos Publicitada, los Prestadores del Servicio Móvil deberán referirse como velocidades de "Y Mbps en hora pico", donde Y se deberá calcular con base en la siguiente fórmula:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{NR} Thi}{NR} \left[\frac{\text{Mbits}}{\text{segundo}} \right]$$

Donde

NR es el número total de radiobases en la red del Prestador del Servicio Móvil, y;

Thi es la Tasa de Transmisión de Datos promedio mensual de descarga de la Hora Cargada Pico de la radiobase i.

Los Prestadores del Servicio Móvil únicamente podrán publicitar, anunciar u ofrecer sus servicios como banda ancha si éstos cumplen con los parámetros que para tales efectos el Instituto establezca.

DÉCIMO SEXTO. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán informar a sus usuarios finales el medio para consultar en sus centros de atención y/o en su portal de Internet, los Mapas de Cobertura Garantizada para cada Tecnología de Acceso, así como los Mapas de Cobertura Diferenciada. Dicho aviso deberá ser puesto a disposición del público en general en su portal de Internet, de forma amplia, asequible, gratuita y fácilmente identificable además de ser enviado vía correo electrónico o mensaje de texto gratuito.

DÉCIMO SÉPTIMO. Cuando el usuario final lo solicite, los Prestadores del Servicio Móvil deberán enviar por correo electrónico o mensaje de texto y sin cargo adicional para el usuario final, de forma clara, la información necesaria para que el solicitante consulte los Mapas de Cobertura Garantizada y los Mapas de Cobertura Diferenciada en su portal de Internet y/o en sus centros de atención.

CAPÍTULO XII

DE LOS SISTEMAS DE ATENCIÓN AL USUARIO FINAL

DÉCIMO OCTAVO. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán contar con sistemas de atención a usuarios finales en sus centros de atención, así como vía telefónica y/o vía electrónica (chat en línea o correo electrónico) para atender de manera gratuita consultas y quejas relativas al Servicio Móvil así como el seguimiento a éstas. Los sistemas de atención deberán cumplir con los lineamientos que emita el Instituto en materia de accesibilidad y con al menos las siguientes características:

- I. Deben ser un medio eficiente para recibir, dar seguimiento y atender consultas y quejas de los usuarios finales y proporcionar la información necesaria para darles seguimiento indicando el estado de la misma hasta su solución, incluyendo aquella relativa al tiempo máximo de solución con base en las disposiciones establecidas por el Instituto;
- II. Los sistemas de atención a usuarios finales para la recepción de consultas y quejas deben estar disponibles durante las 24 horas del día, todos los días del año vía telefónica o vía electrónica;
- III. Deben estar disponibles para su acceso desde el Equipo Terminal Móvil, mediante la marcación de los códigos asignados para tal efecto en el Plan Técnico Fundamental de Numeración, o desde la red de cualquier Concesionario mediante la marcación de un número no geográfico con cobro revertido ("01 800");
- IV. Cuando los usuarios finales hayan accedido al sistema de atención a usuarios finales vía telefónica y elijan hablar con un representante autorizado, el tiempo de espera para ser atendidos no deberá ser mayor a 30 segundos en más del 5 por ciento del total de Llamadas y en ningún caso mayor a 60 segundos.
- V. En su caso, cuando el usuario final presente una queja, los Prestadores del Servicio Móvil deberán emitir un acuse de recibo que contenga un número de folio o registro. El acuse respectivo deberá entregarse de forma impresa o a través del envío de un Mensaje Corto o correo electrónico, cuando el usuario final presente su queja en los centros de atención a clientes, o vía electrónica cuando se realice a través de este medio, por chat, o por vía telefónica. La información antes referida, deberá almacenarse, cuando menos, durante los doce meses siguientes a que haya sido generada, y;
- VI. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán habilitar, al menos en su portal de Internet, un sistema de gestión de quejas a través del cual el usuario final pueda consultar el estado de la misma ingresando el número de folio o registro que le fue asignado al momento de presentar la queja. Asimismo, los Prestadores del Servicio Móvil deberán enviar un Mensaje Corto, o avisar vía telefónica, al usuario final cuando la queja haya sido resuelta.

DÉCIMO NOVENO. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán poner a disposición del público en general, de forma fácilmente identificable, un aviso a través del cual se comunique la posibilidad de consultar en sus centros de atención y/o en su portal de Internet, la información relacionada con los sistemas de atención a usuarios finales a que se refiere el lineamiento Décimo Octavo de los presentes Lineamientos, información que también deberá proporcionarse al momento de la contratación del servicio y de la adquisición de Equipos Terminales Móviles.

CAPÍTULO XIII

DE LA ENTREGA DE INFORMACIÓN

VIGÉSIMO. Los Prestadores del Servicio Móvil deberán entregar al Instituto los Mapas de Cobertura Garantizada, así como por separado los Mapas de Cobertura Diferenciada dentro de los diez días naturales posteriores a la conclusión de cada trimestre calendario.

Los Mapas de Cobertura Garantizada y Diferenciada deberán contar, al menos, con las siguientes características:

- I. Tener una resolución de al menos 50 metros;
- II. Uno por cada región celular para cada Tecnología de Acceso;
- III. Deberán utilizar el formato de Arcview (.shp) o Mapinfo (.tab);
- IV. Para cada Tecnología de Acceso, en una sola predicción de propagación del nivel de potencia recibida en dBm, definir los siguientes rangos de cobertura de acuerdo a los siguientes parámetros:

	GSM	UMTS	LTE
Rango 1 [dBm]	RxLev > -75	RSCP > -85	RSRP > -100
Rango 2 [dBm]	-86 < RxLev -75	-96 < RSCP -85	-111 < RSRP -100
Rango 3 [dBm]	-111 < RxLev -86	-116 < RSCP -96	-121 < RSRP -111

Los mapas de cobertura a ser entregados al Instituto deberán graficarse en colores que permitan distinguir de forma clara cada uno de los rangos establecidos.

El Instituto podrá procesar y publicar de forma disponible y comparable para los usuarios finales la información relativa a los mapas de cobertura a que se refiere el presente lineamiento.

VIGÉSIMO PRIMERO. Los Prestadores del Servicio Móvil que operen sus propios Sistemas de Gestión que generen archivos de Contadores de Desempeño deberán conservar los archivos de Contadores de Desempeño de cada trimestre calendario, extraídos de sus Sistemas de Gestión, sin haber sido manipulados y almacenarlo durante los siguientes treinta días naturales, contados a partir del último día de dicho trimestre.

Los archivos deberán contener la información de los Contadores de Desempeño generados durante la Hora Cargada Pico, en su caso, a nivel Controladora de Red, tanto del tráfico de voz como de datos. En su caso, dichos archivos deberán ser puestos a disposición del Instituto a través del medio que este determine.

A partir de la información entregada, el Instituto podrá realizar un análisis del desempeño de las redes relativo a la Calidad del Servicio Móvil, cuyos resultados serán de carácter informativo y público.

VIGÉSIMO SEGUNDO. Los Prestadores del Servicio Móvil que operen sus propios Sistemas de Gestión que generen archivos de Contadores de Desempeño deberán entregar de manera electrónica y dentro de los primeros 5 días hábiles posteriores a cada trimestre calendario un reporte debidamente auditado por un tercero acreditado bajo la normatividad aplicable. Dicho reporte trimestral deberá contener la información de la calidad del Servicio Móvil, generado a partir de dichos archivos de Contadores de Desempeño. Lo anterior, con base en los requerimientos y formato que para tales efectos defina el Instituto.

Dicho reporte de calidad trimestral deberá contener la información desagregada mensualmente.

CAPÍTULO XIV

DE LOS REPORTES DE FALLAS DEL SERVICIO

VIGÉSIMO TERCERO. Los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y los Operadores Móviles Virtuales que operen sus propios Sistemas de Gestión que generen archivos de Contadores de Desempeño deberán reportar al Instituto aquellas Fallas en parte o en la totalidad de la red que hagan imposible la prestación del servicio ofrecido, en una zona geográfica por un lapso de treinta (30) minutos o más, a un número estimado de más de diez mil (10 000) usuarios finales presentes en dicha zona al inicio de la Falla. El reporte deberá ser enviado al Instituto dentro de los siguientes treinta minutos contados a partir del momento en que se inició dicha Falla. El envío del reporte se hará en forma electrónica a través del formato establecido en el Anexo II de los presentes Lineamientos, el cual estará disponible en el portal de Internet del Instituto. El Instituto emitirá el acuse electrónico correspondiente durante las siguientes veinticuatro horas, contadas a partir de la recepción de dicho reporte.

El reporte de Fallas deberá ser entregado por los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y los Operadores Móviles Virtuales que operen sus propios Sistemas de Gestión que generen archivos de Contadores de Desempeño sin perjuicio de las obligaciones que deriven de la LFPC incluyendo las bonificaciones, compensaciones y demás atribuciones de la PROFECO.

En caso de que subsista la Falla al momento de la presentación del reporte, el Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil o el Operador Móvil Virtual deberá continuar presentando un reporte siguiendo el formato establecido en el Anexo II de los presentes Lineamientos, cada veinticuatro horas comenzando a partir de la entrega del primer reporte y hasta que la Falla haya sido subsanada.

El reporte de Fallas deberá contener la estimación del número inicial de usuarios finales afectados. Dicha estimación se realizará con base en los registros detallados de Llamadas (del inglés, *Call Detail Record* o CDR) así como los registros detallados de eventos (del inglés, *Event Detail Record* o EDR) tomando en cuenta los usuarios finales registrados treinta minutos antes de que ocurriera la Falla en la zona geográfica de afectación. Para el caso de los Concesionarios Mayoristas Móviles, dicha estimación deberá tomar en cuenta la totalidad de usuarios finales registrados en su red independientemente de que éstos hayan contratado el Servicio Móvil con los Concesionarios o los Operadores Móviles Virtuales.

VIGÉSIMO CUARTO. Cuando se presente una Falla con las características mencionadas en el lineamiento Vigésimo Tercero, el Instituto lo hará del conocimiento de la PROFECO en los siguientes dos días hábiles contados a partir de la recepción del reporte de Fallas, para que actúe en el ámbito de sus atribuciones, sin perjuicio de que el usuario final móvil ejerza los derechos que le correspondan.

**CAPÍTULO XV
DE LA VERIFICACIÓN**

VIGÉSIMO QUINTO. Las verificaciones del cumplimiento de lo dispuesto en los presentes Lineamientos se realizarán conforme a lo establecido en el Título Décimo Cuarto de la Ley.

**CAPÍTULO XVI
DE LAS SANCIONES**

VIGÉSIMO SEXTO. Las infracciones a lo dispuesto en los presentes Lineamientos serán sancionadas conforme a lo dispuesto en el Título Décimo Quinto de la Ley. Para determinar el incumplimiento de los Índices de Calidad sancionables conforme a lo establecido en los lineamientos Octavo y Noveno de los presentes Lineamientos, se llevará a cabo una prueba de hipótesis considerando el promedio anual ponderado para cada Parámetro de Calidad, obtenido a partir de las Mediciones a que se refiere el Lineamiento Décimo Primero, y un valor crítico para cada Índice de Calidad; lo anterior de conformidad con lo establecido en el Anexo I.

VIGÉSIMO SÉPTIMO. Se sancionarán, en términos del Título Décimo Quinto de la Ley, los actos u omisiones de los Prestadores del Servicio Móvil que tengan por objeto afectar, limitar, obstaculizar, manipular y/o impedir el normal desarrollo de los eventos o Ejercicios de Medición, o provocar que se registren datos alterados o erróneos, o se recolecte, almacene y/o procese información que no corresponda a los Parámetros de Calidad reales y/o habituales, en las Mediciones realizadas por el Instituto de conformidad con las disposiciones aplicables. En los mismos términos serán sancionados los actos u omisiones de los Prestadores

del Servicio Móvil que tengan por objeto manipular o falsear los archivos de Contadores de Desempeño o afectar, limitar, obstaculizar y/o impedir el análisis del desempeño de las redes previsto en el mismo lineamiento Vigésimo Primero.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Los presentes Lineamientos entrarán en vigor a los sesenta días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- A partir de la entrada en vigor de los presentes Lineamientos, se abroga el Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de agosto de 2011, así como la Metodología de Mediciones del Plan Técnico Fundamental de Calidad del Servicio Local Móvil publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 2012 y todas las disposiciones que se opongan a los presentes Lineamientos.

TERCERO.- El tiempo máximo de establecimiento de Llamada utilizado para el cálculo del Índice de Calidad correspondiente a la Proporción de intentos de Llamadas fallidos a que se refiere el lineamiento Octavo, fracción II, en relación con el lineamiento Quinto, fracción I, deberá ser menor o igual a 14 segundos para 2018 con decrementos de 2 segundos para cada año calendario hasta alcanzar 8 segundos, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Año	Tiempo promedio máximo de establecimiento de Llamada (segundos)
2018	14
2019	12
2020	10
2021	8

CUARTO.- A partir de la entrada en vigor de los presentes Lineamientos, las Mediciones a que se refiere el lineamiento Décimo Primero se realizarán utilizando la metodología de Mediciones de calidad del Servicio Móvil establecida en el Anexo I de los presentes Lineamientos.

Respecto a dichas Mediciones, la Red Compartida Mayorista se evaluará de manera independiente hasta en tanto no alcance una cobertura poblacional mayor o igual al cincuenta por ciento de la población agregada a nivel nacional conforme a su calendario de despliegue.

QUINTO.- El Capítulo XVI, en lo referente al cumplimiento de los Índices de Calidad, entrará en vigor el 1o. de enero de 2019. En tanto, los resultados de las Mediciones de calidad serán de carácter informativo.

SEXTO.- En tanto no emita el Instituto los parámetros de banda ancha, los Prestadores del Servicio Móvil no estarán sujetos a lo establecido en el último párrafo del lineamiento Décimo Quinto.

SÉPTIMO.- Los Prestadores del Servicio Móvil publicarán el aviso y enviarán el correo electrónico o el mensaje de texto gratuito a que se refiere el lineamiento Décimo Sexto, dentro de los diez días naturales siguientes a la entrada en vigor de los presentes Lineamientos.

OCTAVO.- Los Prestadores del Servicio Móvil entregarán al Instituto por primera vez los Mapas de Cobertura Garantizada y los Mapas de Cobertura Diferenciada a los que se refiere el lineamiento Vigésimo, dentro de los diez días naturales siguientes a la entrada en vigor de los presentes Lineamientos.

Posteriormente, los Mapas de Cobertura Garantizada y los Mapas de Cobertura Diferenciada deberán ser entregados dentro de los primeros 10 días naturales posteriores a la conclusión de cada trimestre calendario.

NOVENO.- El Instituto publicará en el Diario Oficial de la Federación el conjunto de Contadores de Desempeño que deberán ser incluidos en los archivos a que se refieren los lineamientos Vigésimo Primero y Vigésimo Segundo dentro de los trescientos sesenta y cinco días naturales siguientes a la entrada en vigor de los presentes Lineamientos.

Los Prestadores del Servicio Móvil que operen sus propios Sistemas de Gestión que generen archivos de Contadores de Desempeño deberán almacenar los Contadores de Desempeño a partir del mes calendario inmediato posterior a dicha

publicación. Asimismo, deberán entregar el reporte trimestral debidamente auditado al que se refiere el lineamiento Vigésimo Segundo dentro de los cinco días hábiles siguientes al término del trimestre calendario inmediato posterior a la publicación de mérito.

ANEXO I

METODOLOGÍA DE MEDICIONES DE CALIDAD DEL SERVICIO MÓVIL.

La presente Metodología de Mediciones tiene por objeto establecer un procedimiento de mediciones claro, preciso y objetivo para evaluar los Parámetros de Calidad a que deberán sujetarse los Prestadores del Servicio Móvil.

1. Definiciones. Para efecto de la presente metodología, además de las definiciones previstas en la Ley, se entenderá por:

- I. **3GPP:** Proyecto Asociación de Tercera Generación (del inglés, *Third Generation Partnership Project*);
- II. **Evento:** Cada uno de los intentos de Medición programados;
- III. **IMSI:** Identidad Internacional de suscriptor móvil (del inglés, *International Mobile Subscriber Identity*);
- IV. **Modelo OSI:** Modelo para la estandarización de sistemas y la interconexión de Sistemas Abiertos (del inglés, *Open System Interconnection*) dividido en siete capas funcionales;
- V. **Ping:** Herramienta que emplea un eco para detectar la presencia de otro dispositivo o red y cualquier retraso en la comunicación que pudiese ocurrir en la conexión. Esta herramienta permite evaluar el estado, velocidad y calidad de una red;
- VI. **Prueba:** Conjunto de eventos que evalúan un Parámetro de Calidad en el Ejercicio de Medición;
- VII. **SIM:** Módulo de Identificación del Suscriptor (del inglés, *Subscriber Identity Module*);
- VIII. **Tiempo de Guarda:** Intervalo de tiempo requerido para sincronizar Eventos consecutivos que evita traslapes con otras Pruebas;
- IX. **Vía Primaria:** Aquella que por su anchura, longitud, señalización y equipamiento, posibilita un amplio volumen de tránsito vehicular, y
- X. **Vía Secundaria:** Aquella que permite la circulación vehicular al interior de las colonias, barrios y pueblos.

Estas definiciones podrán ser utilizadas en singular o en plural, en masculino o en femenino, de forma indistinta.

2. Mediciones. El Instituto realizará los Ejercicios de Medición con el objetivo de evaluar los Parámetros de Calidad para cada uno de los servicios ofrecidos por los Prestadores del Servicio Móvil establecidos en los presentes Lineamientos. La evaluación de los Parámetros de Calidad de los Servicios de Voz y de Mensajes Cortos se realizará dentro del área resultante de la unión de los Mapas de Cobertura Garantizada del servicio de las Tecnologías de Acceso 2G y 3G que corresponde, de manera enunciativa mas no limitativa a las siguientes: GSM/GPRS/EDGE/EGPRS/UMTS/WCDMA/HSDPA/HSUPA/HSPA+. Para el caso del Servicio de Transferencia de Datos, la evaluación de los Parámetros de Calidad se realizará para cada Tecnología de Acceso dentro del área geográfica reportada en los Mapas de Cobertura Garantizada del servicio para las Tecnologías de Acceso 3G, LTE y superiores.

Lo anterior, sin perjuicio de que el Instituto pueda llevar a cabo Eventos en zonas de Cobertura No Garantizada o en zonas fuera de la unión de los Mapas de Cobertura Garantizada a que se refiere el párrafo anterior en términos de la presente metodología.

3. Disposiciones Generales. Antes del Ejercicio de Medición, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- I. El Instituto llevará a cabo los Ejercicios de Medición dentro de la intersección de los Mapas de Cobertura Garantizada de todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales.
- II. La intersección de los Mapas de Cobertura Garantizada será obtenida considerando a los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales que tengan una cobertura poblacional mayor al cincuenta (50) por ciento a partir del siguiente proceso:
 - a. Para la Evaluación de los Servicios de Voz y de Mensajes Cortos, se realizará la unión de los Mapas de Cobertura Garantizada por Tecnología de Acceso resultando en una sola área para cada Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y, en su caso, Operador Móvil Virtual que abarca todas las Tecnologías de Acceso. Posterior a esto, se llevará a cabo la intersección de las áreas obtenidas integrando en un solo Mapa de Cobertura Garantizada todas las Tecnologías de Acceso de todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales.
 - b. Por lo que hace a la Evaluación del Servicio de Transferencia de Datos, la intersección se realizará por Tecnología de Acceso de los Mapas de Cobertura Garantizada de todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales resultando en un solo Mapa de Cobertura Garantizada para cada Tecnología de Acceso.

El Instituto determinará las ubicaciones geográficas donde se llevarán a cabo los Ejercicios de Medición con base en un muestreo por estratos de conformidad con el numeral 9 de la presente Metodología y considerando un tamaño de muestra representativa.

- III. A partir del mapa resultante de la intersección de los Mapas de Cobertura Garantizada entregados por los Prestadores del Servicio Móvil, el Instituto obtendrá el porcentaje de población por cada entidad federativa respecto a la población total nacional.
- IV. La información correspondiente a la población será tomada a partir del censo nacional de población y vivienda publicado por INEGI más reciente.
- V. Las entidades federativas serán clasificadas en cuatro estratos de acuerdo a su porcentaje de población. Cada estrato se define por un rango de porcentaje de población (respecto a la población total del país), de tal forma que todas las entidades federativas resulten asociadas a un estrato. La clasificación por estrato de las entidades federativas será publicada en el portal de Internet del Instituto dentro de los primeros veinte días naturales de enero de cada año. Los cuatro estratos corresponden a los siguientes porcentajes de población:
 - Estrato 1: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 0% y menor o igual a 2%.
 - Estrato 2: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 2% y menor o igual a 4%.
 - Estrato 3: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 4% y menor o igual a 6%.
 - Estrato 4: Porcentaje de población de la entidad federativa mayor a 6%
- VI. Se calculará un factor de ponderación por estrato el cual se determinará con base en la población de la entidad federativa y el total de la población.
- VII. El Instituto llevará a cabo al menos ocho Mediciones por año de las cuales se deberá realizar al menos una Medición por estrato definido.
- VIII. En cada Medición, se determinará un tamaño de muestra representativo.
- IX. No se llevarán a cabo Mediciones en localidades donde 30 días naturales antes de la Medición, se haya reportado alguna interferencia perjudicial o Falla del servicio que pudiera afectar los resultados y, ésta no haya sido resuelta.

Las fracciones a que se refiere el presente numeral, no serán aplicables a los Eventos en zonas de Cobertura No Garantizada o en zonas fuera de la unión de los Mapas de Cobertura Garantizada a que se refiere el numeral 2 de la presente metodología.

4. Evaluación de los Eventos de los Parámetros de Calidad. La evaluación de los Eventos de los Parámetros de Calidad del Servicio Móvil se realizará de conformidad con lo dispuesto en los Lineamientos, segmentado para los Servicios de Voz, de Mensajes Cortos, y Transferencia de Datos, bajo los siguientes criterios generales:

- I. El Instituto llevará a cabo pruebas en el Equipo de Medición para verificar que se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento, previamente al inicio de cada Medición.
- II. Todos los Eventos del presente Anexo se llevarán a cabo exclusivamente en exteriores y al menos a 1.5 metros del nivel de superficie.
- III. Los Eventos de cada uno de los servicios a ser evaluados serán ejecutados de manera aleatoria, sin previo aviso, en las Tecnologías de Acceso correspondientes, y simultáneamente a los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes, cuando sea técnicamente factible. Por cada Concesionario Mayorista Móvil, en cada Ejercicio de Medición se incluirán Eventos para cada servicio utilizando una o varias SIM que corresponda(n) a todos los Concesionarios; Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, dos Operadores Móviles Virtuales por cada Concesionario Mayorista Móvil al que previamente le hayan contratado el servicio, los cuales serán elegidos de manera aleatoria mediante un generador computacional de números aleatorios. El incumplimiento de los Índices de Calidad por parte de los Operadores Móviles Virtuales será considerado como incumplimiento por parte del Concesionario Mayorista Móvil y sancionado de conformidad con lo establecido en los presentes Lineamientos, salvo que se acredite fehacientemente que el incumplimiento es atribuible a elementos de infraestructura cuya responsabilidad es del Operador Móvil Virtual, en cuyo caso la responsabilidad será de éste.
- IV. Los Eventos se llevarán a cabo procurando, en la medida de lo posible, abarcar la mayor extensión de las zonas referidas en el numeral 2, evitando repetir rutas en cada Medición; en caso de repetición parcial de rutas, se buscará que los Eventos se realicen en horas diferentes dentro del horario previsto en la fracción X del presente numeral. En la selección de rutas se utilizarán preferentemente Vías Primarias y Secundarias.
- V. Para las Pruebas del Servicio de Voz y de Mensajes Cortos, la Medición evaluará la calidad individual de cada red, quedando fuera los escenarios de tránsito o las terminaciones en una red diferente.
- VI. Para los Parámetros de Calidad de los Servicios de Voz y de Mensajes Cortos, los Eventos serán efectuados en movimiento, a velocidades de hasta 80 km/h, considerando que el Equipo Terminal Móvil destino estará ubicado en un punto fijo y el Equipo Terminal Móvil origen estará en movimiento. La ubicación del punto fijo podrá ser desplazada para cada día de la Medición, cuando menos 1 kilómetro dentro del área definida de conformidad con el numeral 3, fracción II.
- VII. Para los Parámetros de Calidad del Servicio de Transferencia de Datos el Equipo Terminal Móvil permanecerá, en la medida de lo posible, en movimiento a velocidades de hasta 80 km/h. El Equipo de Medición deberá tener la funcionalidad de descartar aquellos Eventos que estén fuera del rango de velocidades establecido.
- VIII. Cuando el Instituto así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y/u Operador Móvil Virtual en las localidades que se definan para tales efectos.

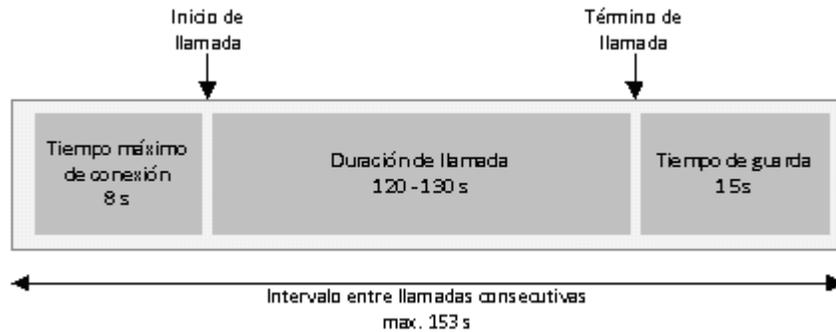
- IX.** Los Eventos para los Servicios de Voz, Mensajes Cortos y de Transferencia de Datos se llevarán a cabo utilizando preferentemente Equipos Terminales Móviles que sean similares a los comercializados por los Concesionarios y, en su caso, los Operadores Móviles Virtuales. Para todos los Eventos, se bloqueará el acceso de los Equipos Terminales Móviles al servicio de redes extranjeras (*roaming* internacional).
- X.** Los Eventos se realizarán en un horario de las 9:00 a las 21:00 horas (hora aplicable a la zona geográfica de realización del Evento), contemplando los siete días de la semana.
- XI.** Mediante la Bitácora de Pruebas del Equipo de Medición se deberá registrar la hora de inicio y fin para cada día así como todas las pausas resultantes durante la Medición (ej. ingesta de alimentos, concentraciones atípicas de usuarios finales, etc.). Estas horas deberán corresponder a la marca de tiempo contenida en los archivos de registro generados por los Equipos de Medición para cada uno de los días de la Medición. Cualquier Evento que fuera generado durante periodos de pausa registrados en la Bitácora de Pruebas deberán ser descartados.
- XII.** Los Eventos para los Servicios de voz y de Mensajes Cortos deberán ser evaluados de manera simultánea.
- XIII.** El Instituto evaluará de manera simultánea a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, los Operadores Móviles Virtuales teniendo la posibilidad de intercalar los Eventos cuando así lo estime conveniente.
- XIV.** Durante la Medición se deberán ejecutar Eventos para verificar el perfil que tenga asignado la SIM y su respectivo IMSI con respecto a la calidad de servicio a nivel capa 3 del modelo OSI. Los cambios de perfil serán reportados expresamente en la Bitácora de Pruebas y deberá cambiarse la SIM para continuar con la Medición.
- XV.** El Equipo de Medición permitirá la sincronización del inicio de cada Prueba para la evaluación de los parámetros de cada Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y, en su caso, Operador Móvil Virtual.
- XVI.** En caso de que el personal a cargo de la realización de las Mediciones detecte fallas atribuibles al Equipo de Medición, las mismas se registrarán a través de la Bitácora de Pruebas, para que los Eventos correspondientes sean descartados en la etapa de posproceso.
- XVII.** El personal a cargo de las Mediciones, registrará a través de la Bitácora de Pruebas cualquier situación extraordinaria que se presente antes de iniciar o al finalizar la Medición y durante el mismo, para que sea cotejado con el resultado de la etapa de posproceso.
- XVIII.** El posproceso de la información deberá ser un proceso automático, que gestione los archivos de los registros del Equipo de Medición considerando para la evaluación y emisión de resultados lo registrado a través de la Bitácora de Pruebas. Durante el posproceso y emisión de resultados se deberá limitar la intervención humana a la mínima necesaria.
- XIX.** La herramienta de posproceso deberá contar con una configuración que, basada en los códigos generados para cada Evento por el Equipo de Medición, permita la exclusión automática de aquellos Eventos que se vean afectados por casos fortuitos o fuerza mayor ajenos a la red de los Prestadores del Servicio Móvil.
- XX.** El personal del Instituto a cargo de los Eventos deberá almacenar los códigos generados con el algoritmo de reducción criptográfico MD5 (del inglés, *Message-Digest Algorithm 5*) o su equivalente, asociados a cada archivo de registro generado durante el día. Dichos códigos deberán estar disponibles durante la etapa de posproceso.
- XXI.** Se deberá verificar la integridad de los archivos de registro por medio de los códigos, generados con el algoritmo de reducción criptográfico MD5 o su equivalente, que deberán contener los archivos, al igual que los códigos a que se refiere la fracción XX del presente numeral, así como la marca de tiempo de inicio y fin de la Medición provenientes de los Equipos de Medición la cual deberá corresponder a la hora de inicio y fin establecido para cada día dentro de la Medición y registrado en la Bitácora de Pruebas.
- XXII.** Durante la etapa del posproceso, se deberá verificar de manera automática que el perfil asignado a la SIM y su respectiva IMSI, almacenado en los archivos de registro durante cada día de la Medición, coincida en todo momento con el perfil extraído de la prueba a la que se refiere la fracción XIV del presente numeral. La información de dicho perfil deberá ser reportada por Tecnología de Acceso para cada Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y, en su caso, Operador Móvil Virtual. En caso de detectar alguna alteración producto de dicha verificación, se deberá descartar dicho Evento y se estará en lo dispuesto en la siguiente fracción. Esta prueba deberá realizarse con cada una de las tarjetas SIM utilizadas en cada Medición.
- XXIII.** En caso de detectar algún cambio o modificación del perfil asignado a la SIM, el Instituto requerirá al Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil y, en su caso, Operador Móvil Virtual, la información que le permita verificar las causas de dicha modificación. La información deberá incluir, al menos, los perfiles de SIM manejados por la red en cuanto a calidad se refiere, estado de la suscripción, indicar si la SIM corresponde al servicio de tipo prepago o postpago, servicios adquiridos, servicios adicionales, nivel de calidad negociado con la red (del inglés, *negotiated QoS*), niveles de priorización o precedencia (del inglés, *precedence/priority class*), tasa máxima de transferencia de datos para carga y descarga y restricciones en los servicios. Los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales, deberán entregar la información dentro de las 48 horas posteriores al requerimiento por parte del Instituto.
- XXIV.** Para todos los Eventos del Servicio de Voz y Mensajes Cortos, se deberá utilizar la marcación a diez dígitos.

5. Equipo de Medición. Se establecen las características del Equipo de Medición de conformidad con lo siguiente:

- I. El Equipo de Medición tendrá la capacidad de realizar los Eventos de manera simultánea a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes, en las diferentes Tecnologías de Acceso con las que los mismos prestan Servicios de Voz, Mensajes Cortos y de Transferencia de Datos dentro de la República Mexicana.
- II. El Equipo de Medición deberá ser capaz de evaluar de manera simultánea los Servicios de Voz y de Mensajes Cortos.
- III. El Equipo de Medición contará con la posibilidad de ser instalado en vehículos y/o estructuras fijas para realizar los Eventos en movimiento, en puntos fijos o combinando ambas modalidades.
- IV. El Equipo de Medición almacenará automáticamente la información obtenida de los Eventos y contará con respaldo en dispositivos externos de mayor capacidad.
- V. El Equipo de Medición tendrá un sistema de posicionamiento global (del inglés, *Global Positioning System* o GPS) que permita conocer y registrar la ubicación y la velocidad del vehículo para cada uno de los Eventos.
- VI. El Equipo de Medición deberá conservarse en óptimas condiciones de operación por medio de programas de mantenimiento y cumplir con la normatividad aplicable.
- VII. Una vez iniciada la Medición correspondiente, las características técnicas del *software* y *hardware* del Equipo de Medición se mantendrán sin cambios hasta la conclusión de la misma.
- VIII. El Equipo de Medición deberá contar con cajas de aislamiento para cada Equipo Terminal Móvil de modo que se mitigue la interferencia entre los Equipos Terminales Móviles (tanto para el Servicio de Transferencia de Datos como de Voz), a fin de compensar y, en su caso, eliminar las pérdidas por atenuación dentro del vehículo, midiéndose en las mismas condiciones que en exteriores.
- IX. El Equipo de Medición deberá tener la capacidad de realizar mediciones de las Tecnologías de Acceso ofrecidas por los Prestadores del Servicio Móvil a través del uso de Equipos Terminales Móviles. Asimismo, el Equipo de Medición deberá satisfacer las necesidades de la evolución tecnológica.
- X. El Equipo de Medición deberá permitir la creación flexible de los Eventos, de igual manera, deberá permitir el uso de plantillas para la reutilización de los mismos.
- XI. El Equipo de Medición deberá contar con los Equipos Terminales Móviles que serán utilizados para la realización de las Mediciones y deberán ser iguales o similares a los comercializados por los Concesionarios o, en su caso, Operadores Móviles Virtuales, y contar con el certificado de homologación correspondiente;
- XII. El Equipo de Medición deberá cumplir, en lo aplicable, con las últimas versiones de las especificaciones técnicas y de las recomendaciones internacionales correspondientes (por ejemplo ETSI y 3GPP);
- XIII. El Equipo de Medición deberá soportar todos los códecs de voz para todas las Tecnologías de Acceso, y
- XIV. En caso de falla del Equipo de Medición o de los Equipos Terminales Móviles utilizados en la Medición, éste deberá reproducir una alarma visual y/o auditiva. Asimismo, las pruebas realizadas dentro del periodo de falla del Equipo de Medición serán descartadas.

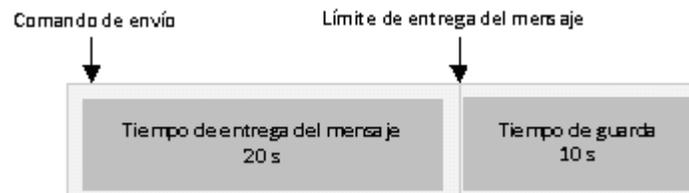
6. Medición del Servicio de Voz. Se establecen las características de evaluación del Servicio de Voz de conformidad con lo siguiente:

- I. Los Eventos de los Parámetros de Calidad del Servicio de Voz se realizarán de manera simultánea a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes para cada Tecnología de Acceso de las establecidas en el numeral 2 del presente Anexo. Cuando el Instituto así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles u Operadores Móviles Virtuales en las localidades, Tecnologías de Acceso y Servicios definidas para tales efectos.
- II. El Tiempo máximo de Establecimiento de Llamada será de 8 segundos medido a partir de que se ejecuta el comando de intento de llamada en el Equipo Terminal Móvil origen hasta que se establece la conexión.
- III. La duración de la Llamada será de al menos 120 y como máximo 130 segundos medidos a partir de que se establezca la conexión de la misma.
- IV. El tiempo de duración de los Eventos consecutivos será de un máximo de 153 segundos, lo que implica que el Tiempo de Guarda deberá ser al menos de 15 segundos.
- V. Los Eventos para la evaluación de la calidad de voz se basarán en la escala definida por el MOS y se llevarán a cabo mediante la aplicación de un algoritmo de comparación objetiva entre las señales transmitidas y recibidas, que no implica una apreciación humana. Para tal efecto, el Equipo de Medición utilizará el algoritmo definido en la recomendación UIT-T P.863 "Evaluación de la calidad de escucha objetiva", o en su caso, la evolución del mismo. Los resultados de los Eventos correspondientes se reportarán utilizando cifras de hasta un decimal. Para tales efectos, el resultado de cada Evento deberá ser redondeado al entero superior de tal forma que se realice la correspondencia con la escala de la columna *percepción de la voz* definida en el lineamiento Quinto, fracción IV.
- VI. El siguiente diagrama muestra la secuencia de tiempos para la Evaluación de los Parámetros del Servicio de Voz, donde "s" se refiere a segundos:



7. Evaluación del Servicio de Mensajes Cortos. Se establecen las características de evaluación del Servicio de Mensajes Cortos de conformidad con lo siguiente:

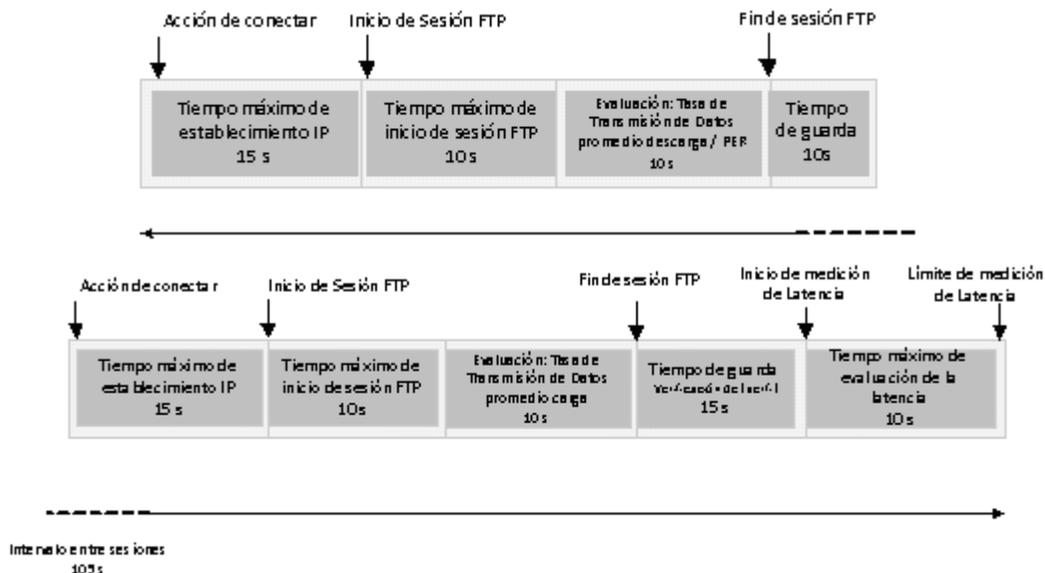
- I. Los Eventos para la evaluación del Servicio de Mensajes Cortos se llevarán a cabo de manera simultánea y en condiciones equivalentes a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales, para cada Tecnología de Acceso de las establecidas en el numeral 2 del presente Anexo. Cuando el Instituto así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil u Operador Móvil Virtual en las localidades, Tecnologías de Acceso y Servicios que se definan para tales efectos.
- II. Se considera fallido aquel Mensaje Corto si después de 20 segundos contados a partir de que se ejecuta el comando de envío en el Equipo Terminal Móvil origen no sea recibido en el Equipo Terminal Móvil destino o no sea íntegro.
- III. El número de caracteres de los Mensajes Cortos será de 160 incluyendo el identificador de cada uno de ellos. Dichos caracteres serán codificados con base en el estándar ANSI INCITS 4-1986 (R2007), para ASCII de 7 bits.
- IV. Los Eventos que evalúan la integridad de los Mensajes Cortos se realizarán por medio del conteo de 160 caracteres gráficos correctos, únicamente de los Mensajes Cortos con un tiempo de entrega menor o igual a 20 segundos.
- V. El tiempo de duración de los Eventos consecutivos será de un máximo de 30 segundos, lo que implica que el Tiempo de Guarda será de 10 segundos.
- VI. El siguiente diagrama muestra la secuencia de tiempos para la Evaluación de los Parámetros del Servicio de Mensajes Cortos, donde "s" se refiere a segundos:



8. Evaluación del Servicio de Transferencia de Datos. Se establecen las características de evaluación del Servicio de Transferencia de Datos de conformidad con lo siguiente:

- I. Los Eventos de los Parámetros de Calidad del Servicio de Transferencia de Datos se llevarán a cabo de manera simultánea a todos los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles y, en su caso, Operadores Móviles Virtuales en condiciones equivalentes para cada Tecnología de Acceso de las establecidas en el numeral 2 del presente Anexo. Cuando el Instituto así lo estime conveniente, se podrán realizar Eventos específicos por Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil u Operador Móvil Virtual en las localidades, Tecnologías de Acceso y Servicios que se definan para tales efectos.
- II. Para el caso de la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga, el archivo a ser transferido por sesión de FTP no podrá ser comprimible y tendrá un tamaño de 2 Gigabytes, alojado en un servidor de pruebas gestionado por el Instituto con amplia capacidad para soportar el tráfico de grandes volúmenes de información. De igual manera, dicho servidor generará archivos de registro (del inglés, *logs*) asociados al desempeño de dicho servidor.
- III. Para el caso de la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga, el archivo será transferido a un servidor de pruebas con amplia capacidad para soportar el tráfico de grandes volúmenes de información, gestionado por el Instituto; por sesión de FTP no podrá ser comprimible y tendrá un tamaño de 500 Megabytes el cual deberá ser almacenado en los Equipos Terminales Móviles antes de cada Medición.
- IV. El tiempo máximo para el establecimiento del servicio IP será de 15 segundos contados a partir de que se inicia el Evento correspondiente. En caso de que se supere dicho tiempo, se considerará como sesión fallida.
- V. El tiempo máximo para el inicio exitoso de una sesión de FTP será de 10 segundos contados a partir de que se haya establecido el servicio IP.
- VI. Para la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga y la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga se establecerán dos sesiones de FTP independientes.

- VII.** El tiempo para evaluar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga será de 10 segundos, medidos a partir del inicio exitoso de cada sesión de FTP correspondiente. En caso de que la sesión de FTP sea interrumpida, se tomará en cuenta la cantidad de datos que haya logrado ser descargada en dicha sesión. La cantidad de datos descargada, medida en Megabytes, será promediada en los 30 segundos que dura la Prueba para determinar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga. La Proporción de Paquetes Perdidos se evaluará durante el tiempo que haya durado cada sesión.
- El tiempo para evaluar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga será de 10 segundos, medidos a partir del inicio exitoso de cada sesión de FTP correspondiente. En caso de que la sesión de FTP sea interrumpida, se tomará en cuenta la cantidad de datos que haya logrado ser cargada en dicha sesión. La cantidad de datos cargada, medida en Megabytes, será promediada en los 15 segundos que dura la Prueba para determinar la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga.
- VIII.** El tiempo de guarda entre la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de descarga y la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga será de 10 segundos.
- IX.** El tiempo de guarda entre la evaluación de la Tasa de Transmisión de Datos promedio de carga y la evaluación de la Latencia será de 15 segundos. Durante dicho tiempo, se realizará la verificación automática del perfil a que se refiere el numeral 4, fracción XIV.
- X.** El tiempo máximo para la Medición de la Latencia será de 10 segundos. La evaluación de la Latencia se efectuará mediante el protocolo ICMP, a través de un Ping a un servidor de pruebas definido por el Instituto y que garantice la equidad en las mediciones.
- XI.** Los Eventos para el Servicio de Transferencia de Datos, se harán forzando los Equipos Terminales Móviles a cada Tecnología de Acceso evaluada.
- XII.** La duración total del Evento de Transferencia de Datos, será de 105 segundos.
- XIII.** El siguiente diagrama muestra la secuencia de tiempos para la Evaluación de los Parámetros del Servicio de Transferencia de Datos, donde "s" se refiere a segundos:



9. Determinación del tamaño de la muestra. Para determinar el tamaño de la muestra se considera un muestreo en dos etapas. La primera etapa considera un muestreo aleatorio estratificado compuesto de cuatro estratos que corresponden al porcentaje de población establecidos en el numeral 3, fracción V. La segunda etapa considera un muestreo aleatorio simple para obtener el número de Eventos a realizar en cada estrato con un nivel de confianza y un error de estimación determinados.

Primera etapa de muestreo. Considerando los cuatro estratos, la estratificación permite la distribución de las entidades federativas en distintos grupos, de tal forma que se obtienen grupos internamente homogéneos pero diferentes entre ellos. Lo anterior dado que cada estrato comparte características que inciden sobre los valores de los Parámetros de Calidad que se puede alcanzar como son: densidad de radiobases, Tecnología de Acceso, demanda de tráfico, entre otros.

Las entidades federativas para cada estrato serán elegidas de manera aleatoria siguiendo el procedimiento establecido en el numeral 10.

El número de entidades federativas n donde se realizará el Ejercicio de Medición en cada año calendario se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i)^2}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2}$$

Donde:

L = número total de estratos en que se han dividido las entidades federativas ($L = 4$);

σ_i = desviación estándar esperada para el Parámetro de Calidad correspondiente del estrato i .(8)

N_i = número de entidades federativas para cada estrato i ;

N = número total de entidades federativas, y

$D = B/4$, donde B es la cota del error de estimación (menor o igual al porcentaje de la media de la población para cada estrato establecido).

El número de entidades federativas n_i para cada estrato se calculará con base en la asignación de Neyman, expresada mediante la siguiente fórmula:

$$n_i = n \left(\frac{N_i \sigma_i}{\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i} \right) \quad i = 1, 2, 3, 4$$

Donde:

n_i = número total de entidades federativas del estrato i , y

n = número total de entidades federativas a considerar en el Ejercicio de Medición en cada año calendario.

Segunda etapa de muestreo. Durante la segunda etapa de muestreo, para calcular el número de Eventos a realizar en cada una de las entidades federativas seleccionadas por el muestreo aleatorio estratificado, se calcula el tamaño de muestra a partir de un muestreo aleatorio simple partiendo de la siguiente expresión:

$$P_r(|p - P| \leq d) \geq 1 - \alpha$$

Donde:

P_r = probabilidad de que se cumpla la condición especificada;

P = valor del porcentaje o proporción real de interés;

p = valor del porcentaje o proporción que se estima;

d = máxima diferencia aceptable (error de estimación) entre el valor real P y su estimación p , y

$1 - \alpha$ = nivel de confianza requerido.

$$n \geq \frac{k^2 * P * (1 - P)}{d^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra;

k = límite de confianza (límite de la región de rechazo de la hipótesis nula);

P = valor del porcentaje o proporción real de interés (Parámetros de Calidad establecidos en estos Lineamientos), y

d = máxima diferencia aceptable (error de estimación) entre el valor real P y su estimación p .

Para el cálculo de lo anterior, se considera un nivel de confianza del 95% así como un error de estimación igual o menor a 1%. El tamaño de muestra se seleccionará conforme a dicho error de estimación, considerando que podrían ocurrir Eventos a ser descartados durante el Ejercicio de Medición.

Finalmente, para determinar el cumplimiento o incumplimiento de cada Índice de Calidad, se realizará una prueba de hipótesis para cada estrato con base en los resultados del Ejercicio de Medición de cada año calendario. A partir de cada una de estas pruebas se determinará si existe suficiente evidencia en la muestra seleccionada para inferir que se está cumpliendo con los Índices de Calidad establecidos.

Para efecto de llevar a cabo cada prueba de hipótesis se determina la proporción para cada Parámetro de Calidad en cada año calendario, la cual se calcula a partir de un promedio de las estimaciones obtenidas para cada entidad federativa y estrato.

Asimismo, al considerar 4 estratos diferentes, cada uno debe tener asociado un peso o valor que los pondere con relación al porcentaje de población de cada uno de ellos. El coeficiente de ponderación para el i -ésimo estrato se obtiene de la siguiente manera:

$$w_i = N_i / N$$

Donde:

N_i = población del estrato i , y

N = la población del total de las entidades federativas.

Una vez obtenido el coeficiente de ponderación de cada estrato, se calcula la proporción anual para cada Parámetro de Calidad psf , realizando un promedio ponderado de las proporciones obtenidas en cada estrato para el Parámetro de Calidad correspondiente, como lo indica la siguiente fórmula:

$$p_{st} = \sum_{i=1}^L w_i p_i$$

Donde:

p_i = estimador de la proporción del Parámetro de Calidad correspondiente al i -ésimo estrato obtenido en el Ejercicio de Medición.

p_{st} = estimador de la proporción anual del Parámetro de Calidad correspondiente en el Ejercicio de Medición.

La prueba de hipótesis se realizará a partir de la proporción estimada para cada Parámetro de Calidad p_{st} , una hipótesis nula y una hipótesis alternativa.

La hipótesis nula (H_0) considera que el Concesionario y, en su caso Operador Móvil Virtual está en cumplimiento con los Índices de Calidad establecidos (p), mientras que la hipótesis alternativa (H_a) toma en cuenta que el Concesionario y, en su caso Operador Móvil Virtual está en incumplimiento con los Índices de Calidad establecidos (p). Asimismo, la prueba se realizará con un nivel de significancia $\alpha = 1\%$.

De este modo, las hipótesis planteadas se pueden expresar como:

$$H_0: p_{st} \leq p$$

$$H_a: p_{st} > p$$

Con base en los datos de la muestra obtenidos en el Ejercicio de Medición, la prueba de hipótesis determina si se debe aceptar o rechazar la hipótesis nula (H_0). Para tomar la decisión se compara el estadístico de prueba (X), calculado con la siguiente fórmula, con el *valor crítico* $Z_{1-\alpha}$.

$$X = \frac{p_{st} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$$

Donde:

p = Índice de Calidad;

$Z_{1-\alpha}$ = valor de z igual a **2.33** que corresponde a una distribución normal estándar con un nivel de significancia del 1%, y

n = total del número de muestras obtenido de los Ejercicios de Medición del año calendario para cada Parámetro de Calidad considerando todos los estratos.

Si el estadístico de la prueba (X) es menor o igual al *valor crítico* $Z_{1-\alpha}$ entonces no hay información estadísticamente suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significancia α ; mientras que si el estadístico de la prueba (X) es mayor al *valor crítico* $Z_{1-\alpha}$ entonces hay información estadísticamente suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa.

10. Determinación de la selección aleatoria. Las entidades federativas donde se llevarán a cabo las mediciones deberán seleccionarse de acuerdo al siguiente procedimiento:

- I. Para determinar las entidades federativas donde se lleve a cabo el Ejercicio de Medición se utilizará un generador computacional de números aleatorios. Los números aleatorios generados deben estar distribuidos uniformemente dentro del rango de claves asociadas a cada entidad federativa establecidas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI);
- II. Las entidades federativas para cada estrato se seleccionan siempre y cuando el número generado para dicha entidad federativa corresponda a la clave asignada por el INEGI y dicha entidad federativa se encuentre total o parcialmente dentro del Mapa de Cobertura Garantizada;
- III. El número de entidades federativas elegidas para cada estrato deberá corresponder al número obtenido en la primera etapa de muestreo.

ANEXO II**REPORTE DE FALLAS EN EL SERVICIO**

Los datos personales recabados serán protegidos y tratados en términos de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, los artículos 68, 116 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, así como 16, 113, fracción I, y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y demás disposiciones aplicables en materia de protección de datos personales.

DATOS GENERALES:

Este Instructivo establece y describe los elementos que componen el formato determinado por el Instituto para la entrega de la información indicada en las hojas de información contenidas en dicho formato.

- **Disposición aplicable a este Formato de Información y Métricas:**

A efecto de llevar a cabo el registro de las incidencias de Fallas de Red, los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles u Operadores Móviles Virtuales que operen sus propios Sistemas de Gestión y que generen Archivos de Contadores de Desempeño deberán entregar la siguiente información de acuerdo con las definiciones, criterios e indicaciones establecidos en los **"Lineamientos que fijan los Índices y Parámetros de calidad a que deberán sujetarse los Prestadores del Servicio Móvil"**.

- **Reglas para llenar el formato de las hojas de información de este instructivo:**

El formato se enviará a través del sistema electrónico que el Instituto establezca para tales efectos.

La información se entregará mediante un archivo CSV por cada hoja de información incluida en la presente solicitud. Los archivos CSV son un tipo de documento abierto y sencillo para presentar datos en forma de tabla, con las siguientes características:

- o Las columnas se separan por el carácter de coma (,).
- o Las filas se separan por saltos de línea (Carácter CRLF).
- o La última fila del archivo puede terminar o no con el carácter de fin de línea.
- o Los campos que contengan una coma, un salto de línea, una comilla doble, un espacio o los caracteres de fin de línea (CR, LF o ambos a la vez), deben ser encerrados entre comillas dobles.
- o El archivo CSV puede contener tantas líneas como sean necesarias para la entrega de la información correspondiente. No debe contener líneas vacías.
- o Cada fila debe contener siempre el mismo número de campos.
- o La primera fila del archivo contendrá los campos correspondientes a los nombres de las columnas.
- o El Instituto pondrá a disposición de los sujetos obligados e interesados las plantillas de los archivos CSV que deben ser llenados.

El archivo CSV se guiará por lo dispuesto en <http://tools.ietf.org/html/rfc4180>

• **Dirección de contacto:**

En caso de dudas sobre cualquiera de los elementos contenidos en este formato por favor contactar al siguiente correo electrónico:

fallas.calidad.movil@ift.org.mx

• **Parámetros Generales:**

- o Plazo para formular una prevención por parte del IFT:

Dentro de los 5 días hábiles contados a partir de la presentación de la información

- o Plazo para desahogar el requerimiento de prevención por parte del sujeto obligado:

10 días hábiles desde el requerimiento de aclaración

- o Afirmativa o Negativa ficta respecto a la prevención:

Por regla general: Negativa ficta

- o Carácter de la información:

Público a nivel desagregado

DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES:

Nombre del Indicador	Descripción del Indicador	Unidad Medida
Fecha de elaboración	Indicar la fecha en que se elaboró el informe de Falla de Red (dd/mm/aaaa)	No se Aplica
Nombre del Concesionario	Indicar el nombre completo del Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil u Operador Móvil Virtual que opere sus propios Sistemas de Gestión que generen Archivos de Contadores de Desempeño	No se Aplica
Nombre de la persona que elabora el informe	Indicar el nombre completo (nombre, apellido paterno y apellido materno) de la persona que elaboró el informe de Fallas de red.	No se Aplica
Puesto de la persona que elabora el informe	Indicar el puesto de la persona que elaboró el informe de Fallas de red.	No se Aplica
Tecnologías de acceso afectadas	Indicar las Tecnologías de Acceso que fueron afectadas por la Falla.	No se Aplica
Descripción de la Falla	Explicar de manera precisa en qué consistió la Falla y, de ser posible, cuáles fueron las causas que la originaron.	No se Aplica
Zona geográfica de la Falla	Indicar el lugar geográficamente que fue afectado por la Falla. Precisar lo comenzando por el nivel geográfico más grande partiendo del Estado, seguido del municipio, localidad y si es posible la(s) colonia(s).	No se Aplica
Número inicial de usuarios finales afectados	Indicar el <u>número estimado</u> de usuarios finales afectados al inicio de la Falla. Los Concesionarios, Concesionarios Mayoristas Móviles u Operadores Móviles Virtuales que operen sus propios Sistemas de Gestión y que generen Archivos de	No se Aplica

	Contadores de Desempeño pueden realizar el cálculo que consideren adecuado, siempre y cuando esté bien fundamentado.	
<u>Número estimado</u> de usuarios finales afectados	Indicar el <u>número estimado</u> de usuarios finales <u>afectados durante la totalidad de la Falla</u> . Precisar a detalle las consideraciones para el cálculo efectuado. Este dato es necesario siempre y cuando la Falla haya sido solucionada, de otra manera esta información deberá precisarse en un segundo reporte que el Concesionario, Concesionario Mayorista Móvil o el Operador Móvil Virtual debe presentar una vez que la Falla haya sido subsanada.	No se Aplica

Información estadística del tráfico Voz	Indicar el número aproximado de llamadas y su duración (total de minutos) que pudo haberse consumido durante el mismo intervalo de la afectación. Se deberá adjuntar reportes y pruebas documentales de donde deriven dichas estadísticas. Proyectar el número estimado del total de tráfico que pudo haber cursado para el Servicio de Voz con base en la información de tráfico del mismo día de la semana previa a la Falla. Para el cálculo, se deben replicar las mismas condiciones de espacio y de tiempo, misma zona geográfica de afectación y misma hora para de duración de la Falla, respectivamente. Separar por punto y coma el número aproximado de llamadas y la duración total.	No se aplica/ Minutos
Información estadística del tráfico Datos	Indicar el número de Megabytes que pudo haberse consumido durante el mismo intervalo de la afectación. Se deberá adjuntar reportes y pruebas documentales de donde deriven dichas estadísticas. Proyectar el número estimado del total de tráfico que pudo haber cursado para el servicio datos con base en la información de tráfico del mismo día de la semana previa a la Falla. Para el cálculo, se deben replicar las mismas condiciones de espacio y de tiempo, misma zona geográfica de afectación y misma hora para de duración de la Falla, respectivamente.	Megabytes
Fecha de la Falla	Indicar la fecha en que se presentó la Falla (dd/mm/aaaa)	No se Aplica
Hora inicio de la Falla	Indicar la hora en que se presentó la Falla (hh:mm)	No se Aplica
Tiempo que permaneció la Falla de red	Indicar la duración que tuvo la afectación. Si la Falla no ha sido solucionada, se deberá precisar la duración aproximada que tomará corregirla. Para este último caso, una vez que la Falla sea atendida se deberá presentar un nuevo reporte donde se actualice este dato indicando la duración real de la Falla.	horas:minutos
Acciones correctivas	Enlistar de manera breve y precisa, las acciones más relevantes que se llevaron a cabo para solucionar a la Falla. Separar las acciones por punto y coma.	No se Aplica

(R.- 461243)

1 <http://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/informe-estadistico-soy-usuario-2017-abril-junio#overlay-context=usuarios-y-audiencias/contratos-de-otros-servicios>

2 <https://www.gob.mx/profeco/prensa/boletin-de-prensa-041-profeco-recibio-7-373-quejas-por-servicios-de-telecomunicaciones-durante-el-primer-trimestre-del-2017>

3 <http://www.ovum.com/telecoms-research/>

4 <https://www.gsma.com/latinamerica/es/mexico-100-millones-conexiones-banda-ancha-movil-2020>

5 https://www.cisco.com/c/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights.html#

6 <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2017/ericsson-mobility-report-june-2017.pdf>

7 https://www.gsma.com/mobileeconomy/archive/GSMA_ME_2016.pdf

8 Para los efectos de la presente metodología y, en caso de no contar con valores previos de la desviación estándar (resultado de Ejercicios de Medición), se considerara como menor o igual a un porcentaje de la media de la población para cada estrato i. En el caso de contar con valores de la desviación estándar (resultado de Ejercicios de Medición), se tomarán dichos valores.