

La Paz, 21 de marzo de 2025

VISTOS:

El Informe Técnico ATT-DFC-INF TEC LP 31/2025 de 23 de enero de 2025 (**Informe Técnico**); el Informe Jurídico ATT-DJ-INF JUR LP 507/2025 de 13 de marzo de 2025 (**Informe Jurídico**); la normativa vigente y todo lo que ver convino y se tuvo presente;

CONSIDERANDO 1.- (MARCO NORMATIVO).

1.1 Atribuciones de la ATT para regular y vigilar la calidad de los servicios de telecomunicaciones.

Que según la Ley N° 164 General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación de 08 de agosto de 2011 (**Ley N° 164**), el Sector de Telecomunicaciones se rige, entre otros, por el principio de calidad; al respecto el Numeral 3 de su Artículo 5 indica: *“Calidad. Los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación, así como el servicio postal, deben responder a indicadores de calidad definidos en estándares nacionales e internacionales”*.

Que el Numeral 26 del Artículo 6 de la **Ley N° 164**, define el servicio universal de telecomunicaciones, como: *“El conjunto definido de servicios de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación, cuya prestación se garantiza a todas las usuarias y usuarios finales con independencia de su localización geográfica, con una calidad determinada y a un precio asequible”*.

Que los Numerales 1, 2 y 15 del Artículo 14 de la **Ley N° 164**, establecen como atribuciones de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes - ATT, cumplir y hacer cumplir la presente Ley y sus reglamentos, asegurando la correcta aplicación de sus principios, políticas y objetivos; autorizar, regular y fiscalizar los servicios de telefonía fija, móvil y todas las redes y servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación; elaborar, actualizar y modificar manuales, instructivos, circulares y procedimientos a ser aplicados en el sector.

Que el Inciso d), Artículo 10 de la Ley N° 1600 de 28 de octubre de 1994, de aplicación a esta Autoridad Reguladora según el Parágrafo I, Artículo 4, del Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009 (Decreto Supremo N° 0071), establece como atribución de la ATT: *“Vigilar la correcta prestación de los servicios por parte de las empresas y entidades bajo su jurisdicción reguladora y el cumplimiento de sus obligaciones contractuales...”*.

Que el Inciso a) del Artículo 3 del Reglamento General a la Ley N° 164 para el Sector de Telecomunicaciones, aprobado mediante Decreto Supremo N° 1391, de 24 de octubre de 2012 (**Reglamento General**), bajo el Principio de Eficiencia, establece como prioridad pública: *“...la satisfacción en los servicios de telecomunicaciones; los operadores y proveedores, titulares de una licencia, adecuarán sus instalaciones para una atención eficiente y de buena calidad a las usuarias y usuarios”*.

Que los Incisos d) y l) del Artículo 17 del **Decreto Supremo N° 0071**, establecen como competencias de la ATT: *“Regular, controlar, supervisar, fiscalizar y vigilar la prestación de los servicios y actividades por parte de las entidades y operadores bajo su jurisdicción reguladora, y el cumplimiento de sus obligaciones legales y contractuales”*; asimismo: *“Implementar los aspectos relativos a la regulación, control, fiscalización y supervisión de los sectores de telecomunicaciones y transportes, en el marco de la CPE”*.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

1.2. Referentes internacionales en regulación de parámetros de calidad.

Que la Unión Internacional de las Telecomunicaciones – UIT, emitió las siguientes recomendaciones: ITU-R M.2135 (Lineamientos para la evaluación de tecnologías de interfaces radioeléctricas para las IMT-Avanzadas); ITU-T Y.1564 (define una metodología de prueba fuera de servicio, metodología de prueba de activación de servicio); UIT-T E.804 (define parámetros de QoS y su cómputo en servicios de uso masivo sobre redes móviles); UIT-T E.800 (Definiciones de términos relacionados a calidad de servicio); ITU-T Y.1540 (define parámetros que permiten especificar y evaluar la calidad de funcionamiento de IP); ITU-T Y.2012 (Requerimientos de funcionalidad y arquitectura de redes de siguiente generación); UIT-T G.1011 (Guía de referencia sobre metodologías de evaluación de la calidad de la experiencia; y UIT-T G.114 (Recomendaciones generales sobre la calidad de transmisión para toda una conexión telefónica internacional).

Que el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones – ETSI, emitió los siguientes documentos: ETSI EG 202 (definición de parámetros de QoS y métodos de medición); ETSI TS 103 (define disposiciones para proteger los dispositivos IoT de amenazas y vulnerabilidades comunes, promoviendo así la confianza del consumidor en la tecnología IoT), ETSI TS 136 (ETSI TS 133 (sistema de telecomunicaciones móviles universales (UMTS); LTE; seguridad 3G; interfaz de traspaso para la interceptación legal (LI)), ETSI TR 931 (Especificaciones de la señalización en el sistema UMTS; funciones de UTRAN), y ETSI TS 250 (Aspectos de calidad, transmisión y procesamiento de voz (STQ), Aspectos de QoS para los servicios populares en redes GSM y 3G).

1.3. Obligación de los operadores de cumplir con disposiciones emitidas por la ATT.

Que por mandato del Artículo 26 de la **Ley N° 164**, el contrato suscrito entre la ATT, a nombre del Estado, y los operadores de servicios de telecomunicaciones, se encuentra orientado a garantizar la calidad de los servicios provistos, entre otros; en ese entendido, el Inciso a) de la Sub cláusula 7.1. de la Cláusula 7 de los Contratos de Licencia Única ATT-DJ-CON LU LP 5/2015; ATT-DJ-CON LU LP 6/2015 y ATT-DJ-CON LU LP 13/2018, obliga a los operadores del servicio móvil: “(...) *A cumplir con los Estándares y/o Instructivos Técnicos de Calidad aprobados por la ATT para la prestación de los servicios autorizados*”.

Que entre las obligaciones de los operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones descritas en el Artículo 59 de la **Ley N° 164**, se encuentran las siguientes: “a) *Someterse a la jurisdicción y competencias de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes; b) Proveer en condiciones de igualdad, equidad, asequibilidad, calidad, de forma ininterrumpida, los servicios de telecomunicaciones y tecnologías de información y comunicación*”.

CONSIDERANDO 2.- (MOTIVACIÓN).

Que el **Informe Técnico** emitido por la Dirección de Fiscalización y Control, en ejercicio de las competencias de regulación, control, supervisión, fiscalización y vigilancia otorgadas a la ATT, propone el Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad, de acuerdo a la siguiente motivación: “*En un contexto de creciente competencia y demanda por servicios móviles de alta calidad, las mediciones de calidad de tipo Drive Test juegan un papel fundamental en la evaluación del rendimiento y la experiencia de usuario de las redes celulares. Estas mediciones son esenciales para obtener datos precisos y representativos de la calidad del servicio (QoS) en condiciones reales de uso (QoE), lo que permite a los operadores identificar áreas de mejora y optimizar el servicio ofrecido; A nivel internacional, muchos países han integrado las mediciones de calidad de tipo Drive Test dentro de sus*

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

marcos regulatorios, como una forma de verificar la calidad del servicio móvil y velar por la transparencia y competencia en el sector de telecomunicaciones.

La auto-regulación en el ámbito de las telecomunicaciones adquiere una relevancia estratégica a partir de la publicación de los resultados de los indicadores descritos. Estos resultados, obtenidos conforme a las recomendaciones internacionales de la UIT y ETSI, permiten a los operadores identificar áreas críticas de mejora en aspectos como la calidad de señal, la estabilidad de las llamadas y la experiencia del usuario en redes sociales. La auto-regulación basada en estos datos fomenta la implementación de acciones correctivas de manera proactiva, sin necesidad de intervención regulatoria directa, lo que resulta en una mayor agilidad para abordar problemas de desempeño, optimizar la infraestructura y garantizar un servicio de calidad acorde a los estándares globales. Esto no solo mejora la percepción del usuario, sino que también refuerza la competitividad del sector al promover un enfoque de mejora continua.

Además, la auto-regulación implica el establecimiento de compromisos voluntarios entre los operadores para cumplir con metas de calidad y experiencia del usuario basadas en los resultados medidos. Esto puede incluir acuerdos para mejorar indicadores clave como la latencia o la tasa de éxito en transferencia de llamadas, garantizando una mejor conectividad y satisfacción del usuario final. Al adoptar una postura de auto-regulación transparente, los operadores también fortalecen la confianza de los consumidores y las autoridades, al demostrar su capacidad para gestionar eficientemente los recursos y cumplir con estándares internacionales sin necesidad de estrictos controles externos. Este enfoque, fundamentado en la publicación y análisis continuo de indicadores, refuerza la sostenibilidad y la innovación en el sector”.

Que por lo señalado previamente, el **Informe Técnico** recomendó la emisión del acto administrativo que apruebe el Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad para el servicio móvil de acuerdo a lo establecido en el proyecto anexo al referido Informe, que de igual manera se encuentra adjunto en Anexo a la presente Resolución Administrativa Regulatoria.

Que el **Informe Jurídico**, emitido por la Dirección Jurídica, luego de revisar la normativa aplicable vigente para el sector de telecomunicaciones concluyó que, el contenido del Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad para el servicio móvil propuesto por el **Informe Técnico**, se enmarca en las atribuciones y competencias otorgadas a la ATT para regular vigilar la correcta prestación de los servicios de telecomunicaciones, por parte de los operadores regulados; y para vigilar el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. En este entendido, el Informe Jurídico estableció que el Instructivo propuesto, no contraviene ninguna norma legal vigente, recomendando en consecuencia su aprobación mediante la emisión de una Resolución Administrativa Regulatoria de conformidad a los Numerales 1, 2 y 15 del Artículo 14 de la **Ley N° 164** y el Inciso l) del Artículo 17 del **Decreto Supremo N° 0071**.

POR TANTO:

El Director Ejecutivo de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes – ATT, Abg. NÉSTOR RÍOS RIVERO, designado mediante Resolución Suprema N° 27479 de 29 de marzo de 2021 emitida por el Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, en ejercicio de sus atribuciones conferidas por ley y demás normas vigentes previamente señaladas;

RESUELVE:

PRIMERO.- APROBAR el Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad, mismo que en Anexo forma parte integrante e indivisible de la presente Resolución Administrativa Regulatoria.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

SEGUNDO.- INSTRUIR a los operadores y/o proveedores de Servicio Móvil el cumplimiento al **Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad**, y la atención a los requerimientos de la ATT, que emerjan de su aplicación.

TERCERO.- DISPONER que la presente Resolución Administrativa Regulatoria, entrará en vigencia a partir de su publicación en un órgano de prensa de circulación nacional, conforme a lo dispuesto por el Parágrafo I del Artículo 32 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2022, de Procedimiento Administrativo.

CUARTO.- DISPONER que el incumplimiento total, parcial, así como la obstaculización para el cumplimiento de las disposiciones del presente Instructivo de carácter general, dará lugar a sanciones establecidas en el Reglamento de Infracciones y Sanciones del Sector de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación aprobadas mediante Decreto Supremo N° 4326 de fecha 7 de septiembre de 2020.

QUINTO.- INSTRUIR a la Dirección de Fiscalización y Control, la implementación y el seguimiento al cumplimiento del **Instructivo de Verificación de Parámetros de Calidad** por parte de los operadores de servicio móvil.

SEXTO.- INSTRUIR a la Dirección de Fiscalización y Control, la publicación del presente acto administrativo en un órgano de prensa de circulación nacional, conforme a lo dispuesto en el Artículo 34 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002, de Procedimiento Administrativo y en la página web www.att.gob.bo.

Regístrese y archívese.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

ANEXO
INSTRUCTIVO DE VERIFICACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD

Artículo 1.- (OBJETO). El presente Instructivo tiene por objeto la mejora de la calidad del servicio móvil por medio del procedimiento de medición de cobertura y velocidad de la red móvil, así como la implementación de parámetros de desempeño para medir la experiencia del usuario en el uso de redes sociales, utilizando equipos de drive test, cuyos resultados se traducirán en planes de mejora a ser ejecutados por los operadores del servicio móvil.

Artículo 2.- (ÁMBITO DE APLICACIÓN). El presente Instructivo se aplica a operadores y/o proveedores que cuenten con un título habilitante para la prestación del servicio móvil dentro del territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

Artículo 3.- (ALCANCE DE LAS MEDICIONES).

a. Drive Test: Es una prueba de campo diseñada para medir parámetros de calidad de la red móvil en diferentes ubicaciones y condiciones de tráfico. Los principales indicadores de desempeño que se medirán son:

1. **RSRP (Reference Signal Received Power):** Potencia de la señal de referencia.
2. **RSRQ (Reference Signal Received Quality):** Calidad de la señal de referencia.
3. **SINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio):** Relación entre la señal y la interferencia más ruido.
4. **Throughput (Velocidad de descarga y carga):** Velocidades de descarga y carga de datos.
5. **Latencia:** Tiempo de respuesta entre el envío y la recepción de datos.
6. **Call Drop Rate (Tasa de caída de llamadas):** Porcentaje de llamadas que se cortan durante una prueba de drive test.
7. **Handover Success Rate (Tasa de éxito en la transferencia de llamada):** Éxito en la transición de la llamada entre celdas.

b. Mediciones de Redes Sociales: Los equipos de drive test serán utilizados para analizar la experiencia del usuario en redes sociales bajo condiciones de red específica. Los indicadores a ser evaluados incluyen:

1. Tiempo de carga de publicaciones y contenido multimedia (fotos, videos, etc.).
2. Velocidad de carga y descarga en plataformas como Facebook, Instagram, WhatsApp, YouTube, Google Drive, Dropbox.
3. Tasa de éxito en la carga de archivos y envío de mensajes en tiempo real.
4. Interactividad y latencia en aplicaciones de chat y multimedia.

Artículo 4.- (ETAPAS DEL PROCESO DE VERIFICACIÓN DE INDICADORES). **I.** La ATT elaborará un Plan anual y cronograma de “Drive Test”, el cual determinará las áreas, regiones, zonas y rutas para la realización de las mediciones.

II. Una vez delimitadas las zonas por evaluar, se programarán las fechas y rutas para la ejecución de las pruebas tipo “Drive Test”, donde se recopilarán la cantidad de muestras requeridas, abarcando la mayor parte del territorio nacional.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

III. La ejecución de las pruebas de campo tipo “Drive Test”, se realizarán por medio de equipos terminales de medición distribuidos en vehículos ejecutando recorridos tipo “Drive Test”; se recopilará de forma conjunta y simultánea las condiciones de calidad ofrecidas por los operadores y/o proveedores de redes de telefonía móvil, las mediciones efectuadas cada gestión, iniciando el 01 de enero y finalizando el 31 de diciembre, en horarios de medición entre las 6:00 a.m. y las 23:00 p.m.

Artículo 5.- (PARÁMETROS GENERALES DE LAS PRUEBAS DE CAMPO). I. La calidad del servicio móvil de los indicadores sujetos a mejora continua, se evaluarán anualmente a nivel nacional por la ATT, mediante pruebas de campo del tipo “Drive Test”; las etapas de este proceso son:

- a. Recolección de insumos para delimitar las zonas por evaluar: Para la recolección de insumos y delimitar las zonas por evaluar, el principal insumo de las mediciones nacionales de calidad del servicio móvil son las manchas de cobertura brindadas por los Operadores y/o Proveedores, las cuales a su vez deberán ser publicadas por estos en sus respectivos sitios web y actualizarlos cada trimestre.
- b. Delimitación de zonas: A partir de datos recabados, la ATT delimitará las zonas por evaluar a nivel nacional, demarcando todas aquellas áreas que cuentan al menos con cobertura en exteriores.
 1. Delimitación del plan anual y cronograma con la selección de zonas a efectuar la medición.
 2. Ejecución de las pruebas de campo tipo “Drive Test”.
 3. Extracción de datos de campo.
 4. Procesamiento de los datos recopilados.

II. Terminal de usuario de prueba. Los terminales móviles de usuario de prueba corresponden a todos aquellos equipos que cuentan con dispositivos de transmisión y/o recepción de las tecnologías 2G, 3G, 4G o superiores, y en las bandas de frecuencia en las cuales opera cada una de estas tecnologías, las cuales incluyen, pero no se limitan a: 2G banda 3 (1800 MHz) y banda 5 (850 MHz), 3G banda 1 (1900/2100 MHz) y banda 5 (850 MHz) y 4G banda 1 (1900/2100 MHz), banda 3 (1800 MHz) y banda 7 (2600 MHz). Los terminales deben soportar y ser totalmente compatibles con el equipo de medición utilizado. Los terminales de prueba que serán utilizados durante las evaluaciones deberán estar debidamente homologados por parte de la ATT en conformidad con la normativa vigente.

III. Antenas para pruebas de campo tipo “Drive Test”. Las antenas para mediciones por medio de pruebas de campo tipo “Drive Test”, podrán ser internas o externas, dependiendo de la evolución tecnológica de los sistemas de medición, siempre que se aseguren condiciones de medición equivalentes a exteriores. Alternativamente, se podrán utilizar otros arreglos de equipos terminales, siempre y cuando se garantice que los sistemas efectúan mediciones equivalentes a exteriores. En caso de utilizar antenas externas, estas deberán estar sujetas a la parte externa del techo del vehículo utilizado para las pruebas. Se deben colocar con una separación mínima de diecisiete (17) cm entre ellas. Las antenas utilizadas deben acoplarse con los terminales de prueba, deberán ser preferentemente de ganancia unitaria, y deben compensar las pérdidas de cableado y conectores desde los terminales de prueba hasta la antena. En caso de no ser posible incorporar antenas de ganancia unitaria, se deberá tomar en consideración la ganancia o la pérdida al momento de procesar los datos recopilados.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

IV. Vehículo. El vehículo que se empleará para la ejecución de las mediciones, debe ser preferentemente un todo terreno, con capacidad para poder albergar el equipo, brindarle energía eléctrica, tener espacio para instalar las antenas utilizadas en las mediciones con una separación de diecisiete (17) cm entre ellas, y poder realizar recorridos en carreteras no pavimentadas y de difícil acceso, y preferiblemente acondicionado con los racks y sistemas de sujeción de equipos y organización de cableado.

V. Horario de Medición. La definición de rangos de horas de medición aplicables a ciudades, localidades y carreteras, se obtiene mediante el análisis de datos de tráfico de telefonía móvil por mes, semestre y año, con base en la información aportada por los operadores y/o proveedores de los servicios de telecomunicaciones.

A partir de lo anterior, se define el rango de horas desde las 06:00 hasta las 23:00, en días calendario, incluidos días feriados y festivos.

VI. Aspectos Adicionales. Los terminales de prueba deben operar exclusivamente en la (o las) bandas de frecuencia respectivas a la tecnología, según corresponda para no permitir el roaming entre tecnologías del mismo operador y/o proveedor. Asimismo, se debe realizar la selección manual con el fin de evitar el roaming con otros operadores.

Las zonas donde los Operadores y/o Proveedores brinden servicios a través de acuerdos de roaming con otros operadores, no se tomarán como zonas válidas para evaluar el cumplimiento de los indicadores de calidad descritos en la presente metodología.

VII. En caso que se pierda la continuidad de las mediciones durante la evaluación, sea en carretera o zonas, por desconexión de un terminal, falla mecánica del vehículo, entre otros casos, se deberá retomar la prueba, a partir del último punto de medición válido registrado.

Si se presentan eventos no esperados (derrumbes, cierres temporales de carretera, accidentes de tránsito, ferias, huelgas, bloqueos, desastres naturales, fallas mecánicas del vehículo, entre otros) durante las evaluaciones, se deben tomar las siguientes acciones:

- a. Zonas: se podrá omitir un segmento de calle siempre y cuando este no abarque una parte mayoritaria del recorrido de medición y se pueda continuar utilizando una ruta alterna; caso contrario, debe reprogramarse el día de realización de la prueba.
- b. Carreteras: se podrán tomar caminos alternos, siempre y cuando la ruta que se está dejando de medir, no forme parte fundamental del trayecto planeado para esa evaluación; caso contrario, debe reprogramarse el día de realización de la prueba.

VIII. Las evaluaciones se deberán realizar, en la medida de lo posible, evitando repetir recorridos. Asimismo, se deberá procurar que el vehículo se movilice de manera uniforme dentro de la zona de evaluación a fin de evitar la acumulación de datos en un punto determinado que afecte la confiabilidad de la medición. Antes del inicio de las pruebas, se debe realizar un recorrido preliminar de prueba para confirmar que el equipo esté capturando los datos de forma adecuada y que se cumpla con la configuración detallada en este procedimiento. En caso de detectar un evento anormal (por ejemplo: falla en el registro de nivel de potencia, problemas o comportamiento anormal en llamadas de prueba, problemas en números automáticos de respuesta, problemas con el GPS, entre otros) que pueda afectar el resultado de las mediciones, se debe corroborar la configuración y conexión de los equipos.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

IX. Las mediciones deben realizarse en periodos continuos, con el fin de mantener la integridad de las pruebas debido a los cambios que puedan realizar los Operadores y/o Proveedores de servicio a corto plazo como parte de los cambios usuales en sus respectivas redes de telefonía móvil, tanto para zonas urbanas como rurales.

X. Representatividad temporal para mediciones por medio de pruebas de campo de tipo “Drive Test”. El proceso de recolección de datos por medio de pruebas de campo, dado que el vehículo se encuentra en movimiento, implica que entre pruebas consecutivas el tiempo de espera no debe ser mayor a quince (15) segundos. Se deberá esperar como máximo treinta (30) segundos antes de dar como perdida la prueba por desconexión.

Artículo 6.- (RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CAMPO DE TIPO DRIVE TEST). I. Con el objetivo de garantizar el cumplimiento de la calidad del servicio por parte de los operadores y/o proveedores a los usuarios de los servicios de telecomunicaciones y a fin de prestar de forma ininterrumpida el servicio, la ATT remitirá a través de las plataformas que disponga, los resultados con las observaciones encontradas en las pruebas de campo tipo Drive Test, el cual el operador y/o proveedor deberá analizar y efectuar las siguientes acciones:

- a. En caso de que el operador y/o proveedor no esté de acuerdo con las observaciones realizadas, éste deberá remitir información respaldatoria en el plazo de quince (15) días hábiles administrativos, donde se evidencie el comportamiento del indicador observado y que el mismo se encuentre dentro de los valores establecidos, para análisis de la ATT y determinar lo que corresponda.
- b. En caso de que el operador y/o proveedor acepte las observaciones realizadas o la ATT luego de realizar la evaluación del punto anterior determine que persiste la observación, esta Autoridad solicitará al operador y/o proveedor la remisión de un plan de mejora con cronograma de ejecución que contemple las optimizaciones a nivel técnico a ser ejecutadas a fin de subsanar las observaciones encontradas en las mediciones y en caso de ser estrictamente necesario y bajo un estudio del operador tener la necesidad de implementar nuevos sitios a fin de cubrir la demanda de los usuarios, esto bajo consideraciones específicas de cada operador y/o proveedor, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles administrativos.

II. Se establece que conforme a los planes de mejora presentados por el propio operador y/o proveedor se realizará el seguimiento correspondiente a fin de comprobar que se cumplieron los plazos propuestos, en caso de no contar con los descargos que correspondan y que justifiquen un atraso en la ejecución del plan de mejora, se procederá a iniciar un proceso administrativo conforme a la normativa vigente.

Artículo 7.- (INDICADORES DE DESEMPEÑO DE RED). Los indicadores de desempeño de red, tienen como objetivo evaluar la calidad de la red móvil en términos de cobertura, velocidad, latencia y fiabilidad, en condiciones reales de uso.

a. Análisis de Cobertura (RSRP, RSRQ):

1. **RSRP (Reference Signal Received Power):** Analiza la potencia de la señal de referencia en cada ubicación. Un RSRP bajo indicaría baja cobertura, lo que podría requerir la mejora de la infraestructura en esa zona (por ejemplo, más antenas o ajustes en la planificación del espectro).
2. **RSRQ (Reference Signal Received Quality):** Evalúa la calidad de la señal de referencia. Un valor bajo de RSRQ indica interferencias o problemas en la calidad de la señal, lo que puede

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

afectar la experiencia de usuario, especialmente en áreas densamente pobladas o con alta congestión de tráfico.

b. Evaluación de SINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio):

1. Analizar el SINR para evaluar la calidad de la señal comparada con el ruido e interferencias presentes. Valores bajos de SINR indican problemas de interferencia o saturación de la red.
2. Mapear las ubicaciones con valores bajos de SINR permitirá identificar áreas críticas donde la señal es insuficiente para soportar servicios de alta demanda como voz en HD, video streaming, o aplicaciones en tiempo real.

c. Medición de Throughput (Velocidades de Datos):

1. Mide la velocidad de descarga y carga (downlink y uplink) en cada segmento del recorrido de la prueba. El throughput debe ser suficiente para soportar las aplicaciones modernas de datos y servicios multimedia.
2. Utiliza el software de análisis para generar gráficos que muestren la variación de la velocidad de datos a lo largo de diferentes áreas y condiciones. Las áreas con bajo throughput pueden indicar problemas de congestión o falta de capacidad de la red.

d. Evaluación de Latencia:

1. La latencia es crítica para aplicaciones en tiempo real como juegos, videollamadas y servicios de streaming. Analiza los tiempos de respuesta entre el envío y la recepción de datos a lo largo de las diferentes zonas.
2. Un aumento en la latencia puede estar relacionado con la sobrecarga de la red, y debe ser reducido para mejorar la experiencia del usuario.

e. Análisis de Call Drop y Handover:

1. Evalúa la tasa de caída de llamadas (Call Drop Rate) y la tasa de éxito en el handover (Handover Success Rate). Ambos indicadores son clave para medir la fiabilidad de la red, especialmente en áreas móviles y de alta demanda.
2. Identifica las ubicaciones donde se producen caídas de llamadas, ya que podrían ser áreas con mala cobertura o interferencia.

Artículo 8.- (INDICADORES DE EVALUACIÓN DE REDES SOCIALES). Los indicadores de evaluación de redes sociales, tienen como objetivo medir la experiencia del usuario en plataformas sociales bajo diferentes condiciones de red, como tiempos de carga, interacción y latencia en el uso de aplicaciones móviles; los cuales se detallan a continuación:

a. Evaluación de la Velocidad de Carga y Descarga de Contenido Multimedia:

1. Durante el drive test, se medirán los tiempos que tardan las aplicaciones de redes sociales en cargar publicaciones, imágenes, y videos (por ejemplo, en Instagram o Facebook).
2. Se realizará una media de los tiempos de carga y se comparará entre distintas ubicaciones para ver si hay un patrón relacionado con la cobertura de la red.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

3. Las altas latencias o bajas velocidades de datos pueden resultar en una experiencia de usuario deficiente, donde los mismos notarán tiempos de espera prolongados para interactuar con las aplicaciones.

b. Medición de Tiempos de Envío de Mensajes y Archivos:

1. Se medirá la latencia para el envío de mensajes (texto, voz) y archivos (fotos, videos) en aplicaciones de mensajería (WhatsApp, Facebook, Instagram, etc.).
2. Se comparará los tiempos de respuesta en diferentes ubicaciones, especialmente en áreas con cobertura limitada o congestionada, para determinar si hay demoras significativas que afecten la experiencia del usuario.

c. Interactividad en Tiempo Real:

1. Se medirá la capacidad de interacción del usuario en plataformas sociales en tiempo real (por ejemplo, el tiempo que tarda en abrir una conversación en WhatsApp, responder mensajes en Twitter, etc.).
2. La baja calidad de la red puede generar retrasos en la interacción, lo que afecta la percepción de los usuarios sobre la velocidad de las aplicaciones y su satisfacción general.

d. Tasa de Éxito en la Carga y Envío de Contenidos:

1. Determina la tasa de éxito de la carga de archivos y publicaciones en plataformas sociales. Si los usuarios experimentan fallos frecuentes en el envío de fotos, videos o mensajes, esto indicaría un problema de capacidad o estabilidad de la red.
2. Genera métricas que reflejen el porcentaje de intentos fallidos y de éxito en la carga de contenido.

Artículo 9.- (ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS).

A. PARA LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO DE RED.

1. RSRP (Reference Signal Received Power). Mide la potencia de la señal de referencia recibida por el dispositivo en la red móvil.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** Un RSRP cercano a -80 dBm o más (idealmente entre -80 dBm y -60 dBm) indica una excelente cobertura y señal fuerte.
2. **Valores Críticos:** Un valor de RSRP inferior a -100 dBm indica que el dispositivo está recibiendo una señal débil, lo que podría resultar en una mala calidad de llamada, caídas o velocidades de datos reducidas.

b. Procedimiento de Medición.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) proporciona estándares y directrices para la medición y evaluación de la calidad de las redes móviles. El RSRP (Reference Signal Received Power) es uno de los indicadores clave en la medición de la calidad de la señal en redes LTE y 5G. A continuación, se presenta un procedimiento detallado para medir el RSRP basado en las

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

recomendaciones y estándares de la UIT, particularmente aquellas relacionadas con las mediciones de cobertura y calidad de señal en redes móviles (como la ITU-R M.2135).

El RSRP se mide en unidades de dBm (decibelios-milivatio), lo que indica la potencia de la señal de referencia recibida por el equipo de medición. El procedimiento para realizar las mediciones es el siguiente:

c. Condiciones de Medición.

1. La UIT sugiere que las mediciones de RSRP se realicen bajo condiciones de tráfico típicas para evitar resultados sesgados.
2. El dispositivo debe estar en modo de prueba para asegurar que las mediciones de RSRP no estén influenciadas por el tráfico de usuario regular.
3. Para obtener una buena representación de la cobertura, realizar mediciones en diferentes direcciones (horizontales y verticales).

d. Plan de Mejora esperado.

1. **Detección Automática de Zonas con Baja Cobertura:** Los sistemas de monitoreo del operador deben generar alertas cuando el RSRP de un área específica cae por debajo de -100 dBm de forma continua o intermitente.
2. **Ajustes Proactivos:** Una vez detectadas las áreas críticas, los operadores deben presentar un plan de mejora donde programen ajustes automáticos en la red, como la redistribución de recursos o el ajuste de las antenas para mejorar la cobertura en la zona afectada.
3. **Implementación de Soluciones:** dentro del análisis debe considerarse por parte del operador la implementación de más estaciones base, pequeñas celdas o el ajuste de la potencia de transmisión de las antenas en áreas específicas para mejorar la cobertura.

2. RSRQ (Reference Signal Received Quality).

Mide la calidad de la señal de referencia recibida, teniendo en cuenta la interferencia de otras señales y el ruido.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** Un RSRQ de -10 dB a -5 dB indica una buena calidad de señal con baja interferencia.
2. **Valores Críticos:** Valores por debajo de -15 dB indican que la señal está muy degradada por interferencias o ruido, lo que puede afectar la estabilidad de la conexión.

b. Procedimiento de Medición.

El indicador RSRQ (Reference Signal Received Quality) es una medida crítica de la calidad de la señal en redes LTE y 5G, que se refiere a la relación entre la potencia de la señal de referencia recibida y el nivel de interferencia y ruido en el canal. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) establece directrices y recomendaciones para la medición y evaluación de la calidad de las redes móviles. A continuación, se detalla un procedimiento de medición del RSRQ basado en las recomendaciones UIT, particularmente las de la ITU-R M.2135 para la evaluación de redes móviles.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

La UIT recomienda medir RSRQ en diferentes escenarios de red para obtener una evaluación completa de la calidad. El procedimiento debe incluir la medición en zonas urbanas, suburbanas y rurales, así como en condiciones de tráfico variado.

Selección de Zonas de Medición:

1. Zonas urbanas: Áreas con alta densidad de usuarios y posible congestión de la red.
2. Zonas rurales y suburbanas: Áreas con cobertura más débil o menos densa, lo que puede resultar en mayores niveles de interferencia o menor calidad de señal.
3. Carreteras y rutas principales: Para evaluar la cobertura móvil durante los desplazamientos y el comportamiento de la señal en movimiento.

c. Condiciones para la Medición.

1. Dirección y angulación de la antena: La antena debe estar configurada correctamente para capturar señales de referencia y registrar el RSRQ con precisión. Es recomendable variar la dirección de la antena durante la medición para asegurar que se capturen señales de diferentes celdas.
2. Condiciones de movilidad: Las mediciones deben hacerse mientras el dispositivo se desplaza para simular condiciones reales de uso. La UIT recomienda realizar mediciones mientras el dispositivo está en movimiento a una velocidad moderada, para evitar fluctuaciones extremas en los valores debido a cambios rápidos de celdas.

d. Plan de Mejora esperado.

1. **Monitoreo y Análisis Automático:** El operador debe monitorear continuamente durante el recorrido, los valores de RSRQ. Si se detectan valores por debajo de -15 dB en zonas críticas, debe generar alertas automáticas.
2. **Optimización del Espectro:** Si se identifican interferencias, los sistemas deben ejecutar algoritmos para modificar dinámicamente el espectro y redirigir las señales a frecuencias menos congestionadas.
3. **Ajustes de Handover y Configuración de la Red:** Los sistemas deben ajustar de forma automática las configuraciones de handover entre celdas para evitar la degradación de la señal causada por interferencias locales.

3. SINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio). Mide la calidad de la señal en comparación con el ruido e interferencia en la red.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** Un SINR superior a 20 dB es excelente, lo que garantiza una buena calidad de conexión para aplicaciones de alta demanda como streaming y videollamadas.
2. **Valores Críticos:** Valores por debajo de 10 dB indican alta interferencia o congestión de la red, lo que puede causar problemas como ralentización en la navegación o pérdida de calidad en las llamadas.

b. Procedimiento de Medición.

El SINR (Signal-to-Interference plus Noise Ratio) es un parámetro fundamental para la evaluación de la calidad de la señal en redes 4G y 5G. Este indicador mide la relación entre la potencia de la señal útil y el

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

ruido más la interferencia en el canal de comunicación. La medición precisa de SINR permite a los operadores de redes móviles evaluar la calidad del servicio, la cobertura y la capacidad de la red en tiempo real. Para ello, el Drive Test es una herramienta de medición eficiente en entornos reales, que implica medir y analizar la calidad de la señal mientras se circula por diferentes zonas geográficas.

Este procedimiento se basa en las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), específicamente los estándares ITU-R M.2135 y ITU-T Y.1564, que guían las prácticas de medición y evaluación del rendimiento de las redes móviles.

La UIT recomienda realizar pruebas en diferentes entornos para obtener una evaluación completa del rendimiento de la red. Esto incluye áreas urbanas, suburbanas y rurales, así como zonas con diferentes condiciones de cobertura.

Selección de Zonas de Medición:

1. Áreas urbanas: Zonas con alta densidad de usuarios y posibles interferencias causadas por la congestión de la red y obstáculos (edificaciones altas, interferencia entre celdas, etc.).
2. Zonas rurales o suburbanas: Áreas con menos usuarios, pero con cobertura limitada, lo que puede generar variabilidad en los niveles de señal.
3. Áreas de transición: Zonas donde las redes 4G y 5G se solapan, lo que permite evaluar la calidad del SINR en condiciones de coexistencia de tecnologías.

Ruta de Medición:

1. Definir rutas de medición en cada zona, asegurándose de cubrir áreas con diferentes condiciones de señal y niveles de interferencia. Las rutas deben incluir zonas de alta densidad (como centros urbanos) y zonas periféricas o rurales.
2. Es importante incluir áreas de transición de celdas y zonas con obstáculos que puedan generar interferencia y afectar el SINR.

c. Condiciones para la Medición.

1. Velocidad constante: Mantener una velocidad constante de 20-40 km/h, ya que las fluctuaciones rápidas de velocidad pueden generar variaciones abruptas en los resultados del SINR.
2. Dirección y orientación de la antena: Asegurarse de que la antena esté orientada correctamente para obtener mediciones precisas. Si se usan antenas direccionales, variarlas a lo largo del recorrido puede garantizar mediciones más completas.
3. Condiciones de movilidad: Las mediciones deben realizarse en condiciones de tráfico típicas, en vehículos que simulen las condiciones reales de uso.

d. Plan de Mejora esperado.

1. **Identificación Automática de Áreas con Alta Interferencia:** Los operadores deben identificar zonas con un SINR bajo (<10 dB) de manera continua y generar alertas.
2. **Optimización de la Distribución de Recursos:** En caso de identificar áreas con baja SINR, el sistema debe proponer y activar automáticamente ajustes de configuración en la red, como la redistribución de tráfico o el ajuste de las frecuencias.
3. **Detección y Mitigación de Congestión:** Si el SINR bajo es debido a congestión en la red, se deben activar mecanismos de gestión de tráfico para priorizar el uso de la red en zonas de alta demanda (por ejemplo, mediante técnicas de gestión de tráfico o QoS - Quality of Service).

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

4. THROUGHPUT (Velocidades de Datos de Descarga y Carga). Mide las velocidades de descarga y carga de datos en la red, lo que impacta directamente en la experiencia de navegación y uso de servicios de datos.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** Un throughput alto (por encima de 50 Mbps en 4G y más de 100 Mbps en 5G) es indicativo de una red con capacidad adecuada para manejar aplicaciones de datos intensivos (video en HD, juegos en línea, etc.).
2. **Valores Críticos:** Velocidades de throughput por debajo de 10 Mbps indican que la red está siendo insuficiente para soportar aplicaciones modernas o servicios de alta demanda.

b. Procedimiento de Medición.

La velocidad debe ser medida transmitiendo datos incompresibles entre un terminal de usuario de prueba y un servidor de medición mediante el protocolo HTTP o FTP. La transferencia de los datos se debe realizar utilizando el protocolo HTTP 1.1, de tal forma que la terminal de usuario de prueba y servidor sean respectivamente el cliente y servidor HTTP. Opcionalmente, se permite utilizar HTTP/2. De forma alternativa, la medición se puede realizar utilizando el protocolo FTP especificado en el RFC 9598 y en el RFC 24289 para IPv6.

El tamaño del archivo de datos por utilizar en las mediciones dependerá de la velocidad nominal máxima de transferencia teórica del servicio, es decir la velocidad teórica máxima contratada o aprovisionada por parte del operador y/o proveedor del servicio, tanto para descarga como para envío.

El tamaño del archivo de datos en bits, debe ser de al menos 10 veces la velocidad contratada o aprovisionada. Por ejemplo, si la velocidad aprovisionada de descarga es de 1 Mbps, el tamaño del archivo deberá ser de, al menos, $10 \times 1\text{Mbps} \times 1\text{ Byte}/8\text{ bits} = 1,25\text{ MBytes}$.

Cada una de las pruebas de medición de velocidad deberá cumplir con los siguientes pasos:

Primer Paso: Conexión a un servidor: Para iniciar la medición, la sonda o el terminal de usuario de prueba debe establecer una conexión TCP a un servidor HTTP de medición en el puerto 80. Las sondas o los terminales de usuario de prueba deberán utilizar la dirección IP para conectarse con el servidor de medición, no el URL si lo tuviese, para evitar pruebas fallidas por problemas de configuración de DNS.

Segundo Paso: Realización de una medición: Para la velocidad de bajada, la sonda o el terminal de usuario de prueba deberá requerir al servidor la descarga de un archivo de pruebas mediante una solicitud HTTP/GET. Una vez enviados los encabezados del HTTP Response, el servidor deberá enviar datos en formato binario (es decir, sin ninguna codificación), incompresibles y aleatorios.

Para la velocidad de envío, la sonda o el terminal de usuario de prueba deberá enviar al servidor un archivo de pruebas mediante una solicitud HTTP/POST. Una vez enviados los encabezados del HTTP Request, la sonda o terminal de usuario de prueba debe escribir datos en formato binario (es decir, sin ninguna codificación), incompresibles y aleatorios.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

Los dos pasos anteriores deben realizarse de igual forma en caso de utilizar el protocolo FTP, con conexión al puerto 20, y mediante FTP/GET para las mediciones de descarga y FTP/PUT para las mediciones de envío.

Adicionalmente se deberá considerar que las muestras deberán ser independientes. Es decir, el hecho de que una muestra entregue un valor alto o bajo, o que la medición sea fallida, no deberá influir en el instante de tiempo que se efectúe la siguiente medición.

c. Plan de Mejora esperado.

1. **Monitoreo del Throughput:** Establecer umbrales mínimos de throughput (por ejemplo, 10 Mbps en 4G y 50 Mbps en 5G). Si el throughput cae por debajo de estos niveles de forma sostenida, se debe activar un protocolo de acción correctiva.
2. **Optimización Automática de la Red:** Implementar tecnologías como la agregación de portadoras (Carrier Aggregation) o mejorar la asignación de recursos para garantizar que el throughput se mantenga dentro de los parámetros establecidos.
3. **Distribución de Carga de Tráfico:** Si el throughput en zonas específicas es bajo, el operador debe gestionar dinámicamente la carga de tráfico, moviendo usuarios de áreas congestionadas a celdas menos ocupadas, optimizando así la capacidad de la red.

5. LATENCIA.

Mide el tiempo de respuesta entre el envío y la recepción de datos, crucial para aplicaciones en tiempo real como videollamadas o juegos online.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** La latencia debe ser inferior a 50 ms en redes 5G y de 200 ms en 4G para garantizar una experiencia fluida en aplicaciones en tiempo real.
2. **Valores Críticos:** Latencia superior a 200 ms es inaceptable, ya que puede afectar gravemente la calidad de las llamadas y el uso de servicios interactivos.

b. Procedimiento de Medición.

Una medición de retardo se realiza enviando un tren de al menos 100 paquetes ICMP Echo Request, a al menos un servidor (o una instancia de respuesta ICMP, por ejemplo, un router) en el alcance a y contabilizando el tiempo que toma recibir las respuestas ICMP Echo Reply para cada paquete ICMP Echo Request enviado. Los paquetes ICMP enviados deberán tener un tamaño estándar de 64 bytes (encabezado IP + encabezado ICMP + datos), tanto en IPv4 como en IPv6, por lo que la cantidad de bytes en el payload ICMP deberá ajustarse para asegurar esta condición; por ejemplo, en IPv6 se podrían utilizar 16 bytes de datos y en IPv4 se podrían utilizar de 32 a 36 bytes.

Por cada paquete ICMP Echo Request enviado por una terminal de usuario de prueba, se deberá esperar como máximo diez (10) segundos por la respuesta a cada paquete antes de considerarla como fallida. La diferencia de tiempo entre el envío de un paquete y la recepción de su respuesta se conoce como Round Trip Time (RTT).

1. La ruta local definida es el servidor del mismo operador y/o proveedor en el PIT.
2. La ruta internacional es el servidor que el operador y/o proveedor seleccione.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

Para ambos casos se deberán utilizar la dirección IP para conectarse con el servidor de medición, no el URL si lo tuviese, para evitar pruebas fallidas por problemas de configuración de DNS.

c. Plan de Mejora esperado.

1. **Monitoreo de Latencia en Tiempo Real:** El sistema debe realizar mediciones de latencia en tiempo real, generando alertas si la latencia excede los umbrales predefinidos.
2. **Optimización de Rutas de Datos:** Implementar mecanismos automáticos de enrutamiento para optimizar las rutas de transmisión de datos y reducir la latencia, como la implementación de rutas más directas o la mejora de la infraestructura de backhaul.
3. **Ajustes en la Gestión de Tráfico:** En momentos de alta congestión, el operador puede implementar técnicas de QoS para priorizar el tráfico de baja latencia (llamadas, videollamadas) sobre otros tipos de tráfico más pesados, como la descarga de archivos.

B. PARA LOS INDICADORES DE REDES SOCIALES.

1. TIEMPO DE CARGA DE CONTENIDO EN REDES SOCIALES (Facebook, Instagram, WhatsApp, etc.).

Mide el tiempo que tarda un usuario en cargar una publicación, foto o video en plataformas sociales.

a. Parámetros de Verificación.

1. **Valores Óptimos:** Tiempos de carga inferiores a dos (2) segundos son ideales para mantener la experiencia de usuario fluida.
2. **Valores Críticos:** Tiempos de carga superiores a cinco (5) segundos impactan negativamente en la experiencia del usuario, lo que puede generar frustración.

b. Procedimiento de Medición.

El tiempo de carga de redes sociales es un indicador clave para evaluar la experiencia del usuario (QoE) en el acceso a plataformas como Facebook, Instagram, Twitter, TikTok, etc. Este indicador mide el tiempo necesario para cargar contenido específico (por ejemplo, páginas de inicio, imágenes, videos o publicaciones) bajo condiciones reales de la red. A continuación, se detalla un procedimiento basado en mediciones de drive test.

c. Configuración de la Prueba.

1. Plataformas a Medir.

Se seleccionarán las redes sociales más populares en la región objetivo: Facebook, Instagram entre otras.

Tipo de Contenido: Páginas de inicio, imágenes, videos cortos, publicaciones con múltiples elementos multimedia.

d. Parámetros de Medición.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

Tiempo de Carga: Se medirá desde que el usuario inicia la acción (por ejemplo, abrir la aplicación o cargar contenido) hasta que este se presenta completamente en pantalla.

e. Ejecución del Drive Test.

1. Configuración Inicial.

Se debe configurar los scripts automáticos para abrir aplicaciones y realizar las siguientes acciones:

- i. Abrir la página principal de la aplicación.
- ii. Cargar un feed o timeline.
- iii. Reproducir un video corto.
- iv. Cargar una imagen o galería.

Este procedimiento proporciona una evaluación detallada del tiempo de carga de redes sociales durante un drive test, asegurando la representatividad y la alineación con las mejores prácticas para medir QoE.

2. Escenarios de Movilidad.

- i Realizar las pruebas mientras el vehículo se desplaza a velocidades típicas:
 - Áreas urbanas: 20-40 km/h.
 - Carreteras: 60-100 km/h.
- ii Incluir pruebas estacionarias en puntos críticos (intersecciones, áreas con baja cobertura).

f. Plan de Mejora esperado.

1. **Medición Automática de Tiempos de Carga:** El operador debe medir de manera continua el tiempo de carga en diversas ubicaciones y condiciones de tráfico, activando alertas si los tiempos superan los umbrales aceptables.
2. **Optimización de Recursos de Datos:** En zonas con tiempos de carga altos, se deben realizar ajustes automáticos en la red, como la asignación de más recursos para manejar el tráfico de datos pesado de plataformas sociales.
3. **Ajustes en la Configuración de la Red:** Si se detectan lentitudes recurrentes en plataformas sociales, el sistema debe activar ajustes en el ancho de banda, priorizando el tráfico de plataformas sociales sobre otros tipos de tráfico.

2. TASA DE ÉXITO EN EL ENVÍO DE ARCHIVOS Y MENSAJES EN REDES SOCIALES.

Evalúa la tasa de éxito en la carga de archivos (fotos, videos) y el envío de mensajes en plataformas de mensajería.

a. Parámetros de Verificación.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

1. **Valores Óptimos:** Una tasa de éxito cercana al 100% en el envío de archivos y mensajes es ideal.
2. **Valores Críticos:** Una tasa de éxito inferior al 95% puede indicar problemas en la red que afectan la calidad del servicio.

b. Procedimiento de Medición.

La tasa de éxito en el envío de archivos y mensajes en redes sociales mide la capacidad de una red móvil para completar correctamente las acciones de comunicación que los usuarios realizan en plataformas como WhatsApp, Facebook Messenger, Instagram, entre otras. Este indicador es fundamental para evaluar la experiencia del usuario (QoE) y está alineado con las recomendaciones de la UIT para medir la calidad de servicio (QoS).

La tasa de éxito en el envío de mensajes de texto, imágenes, videos y archivos en redes sociales durante pruebas de Drive Test, se encuentran consideradas dentro de los estándares de calidad definidos por la UIT (UIT-T E.804, UIT-T E.800).

1. Tipos de Contenido a Probar.

- Mensajes de Texto: Mensajes cortos de texto plano.
- Imágenes: Fotografías de tamaño promedio (1-5 MB).
- Videos Cortos: Clips de 5-15 segundos (~10-50 MB).
- Archivos Adjuntos: Documentos de tamaño pequeño/mediano (1-10 MB).

2. Selección de Redes Sociales.

Elegir las plataformas más utilizadas en la región objetivo (por ejemplo, WhatsApp, Instagram, Facebook Messenger).

3. Configuración de Scripts de Prueba.

Configurar scripts automáticos en el software de Drive Test para realizar las siguientes acciones:

- Enviar un mensaje de texto simple.
- Enviar una imagen o archivo desde la galería.
- Enviar un video corto grabado en el momento.
- Confirmar la recepción de los envíos.

c. Proceso de Medición.

1. Inicio del Drive Test:

- Activar la recolección de datos en el software de Drive Test.

2. Pruebas de Envío:

- Ejecutar las siguientes acciones para cada aplicación seleccionada:

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

- i Enviar un mensaje de texto.
- ii Enviar una imagen.
- iii Enviar un video.
- iv Enviar un archivo adjunto.

3. **Confirmación del Envío:**

- Verificar automáticamente si el contenido fue enviado y recibido (confirmación por doble check, marca de recibido, o similar según la plataforma).

4. **Registro de Resultados:**

- Registrar tiempo de envío y estado (éxito/fallo) de cada acción.

5. **Escenarios de Movilidad:**

- Realizar las pruebas mientras el vehículo se desplaza a velocidades típicas:
 - i. Áreas urbanas: 20-40 km/h.
 - ii. Carreteras: 60-100 km/h.
- Incluir pruebas estacionarias en puntos críticos (intersecciones, áreas con baja cobertura).

d. **Plan de Mejora esperado.**

1. **Monitoreo de Tasa de Éxito:** Monitorear la tasa de éxito en el envío de archivos y mensajes en tiempo real. Si la tasa cae por debajo de los umbrales establecidos, el sistema debe generar una alerta.
2. **Identificación de Problemas en la Red:** El operador debe analizar la causa raíz (congestión de red, baja cobertura, interferencias) y proponer soluciones automáticas para mejorar la fiabilidad del servicio.
3. **Ajustes Automáticos:** Si se detecta un bajo rendimiento en la carga de archivos, el sistema debe activar medidas como la priorización del tráfico de mensajería o la reasignación de recursos para asegurar una mayor tasa de éxito.

C. **PLANES DE MEJORA.**

Tiene como objetivo implementar planes de mejora correctivos en la red y las plataformas para mejorar la calidad del servicio, basándose en los análisis previos.

a. **Consideraciones del plan de mejora.**

1. **Identificación de Áreas Críticas:**
 - Analizar las áreas con bajo rendimiento (baja cobertura, alta interferencia, baja velocidad de datos) y planificar mejoras en la infraestructura, como la instalación de nuevas estaciones base o el ajuste de las configuraciones de espectro.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

- En áreas con alta congestión, optimizar la gestión del tráfico de datos para mejorar el throughput y reducir la latencia.

2. Mejoras en la Red Móvil:

- **Optimización de Parámetros Técnicos:** Ajustar los parámetros de la red, como la potencia de transmisión, el uso del espectro, la asignación de recursos y la gestión del tráfico para mejorar la cobertura y la calidad de la señal.
- **Optimización de la Capacidad de la Red:** Incrementar la capacidad en zonas de alta demanda mediante la instalación de nuevas antenas o el uso de tecnologías de agregación de portadoras.

3. Mejoras en la Experiencia de Usuario en Redes Sociales:

- **Priorizar Tráfico en Plataformas Críticas:** Implementar políticas de QoS (Calidad de Servicio) para priorizar el tráfico de redes sociales y aplicaciones de mensajería en áreas con alta congestión.
- **Reducir Latencia:** Aumentar la capacidad de los enlaces de backhaul para reducir la latencia y mejorar la velocidad de respuesta en plataformas sociales.

D. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS.

Una vez se realicen las mediciones de campo de tipo drive test en las zonas delimitadas por la ATT, se procederá a procesar la información para posteriormente sea publicada en la página web de la ATT, con el fin de que las usuarias y usuarios puedan tener conocimiento de dicha información, es importante precisar que independientemente de la publicación si se remiten planes de mejora hacia los operadores se considerará una función en el visor de la publicación donde se haga énfasis relativo a que el operador se encuentra ejecutando tareas de optimización

E. PARÁMETROS PERMITIDOS DE LOS INDICADORES.

a. RSRP (Reference Signal Received Power):

1. **Valor Óptimo:** Entre -80 dBm y -60 dBm, lo que asegura una cobertura de red fuerte y estable.
2. **Rango Permitido:** Entre -100 dBm y -60 dBm. Si los valores están en este rango, se considera que la señal es aceptable.
3. **Valor Crítico:** Menor a -100 dBm. Un valor por debajo de este umbral generalmente indica una cobertura insuficiente, lo que puede afectar las llamadas y la conexión de datos.

b. RSRQ (Reference Signal Received Quality):

1. **Valor Óptimo:** Entre -10 dB y -5 dB, que refleja una buena calidad de señal.
2. **Rango Permitido:** Entre -15 dB y -5 dB. Aún es aceptable, pero se pueden experimentar pequeñas interferencias o caídas de calidad en áreas de alta densidad.
3. **Valor Crítico:** Menor a -15 dB. Señales muy degradadas o con interferencias significativas, afectando la experiencia de usuario.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



1-LP-702/2025

c. SINR (Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio):

1. **Valor Óptimo:** Más de 20 dB. Refleja una excelente calidad de señal con baja interferencia y ruido.
2. **Rango Permitido:** Entre 10 dB y 20 dB. Aceptable, pero el servicio podría experimentar interferencias y congestión en condiciones extremas.
3. **Valor Crítico:** Menos de 10 dB. Alta interferencia y ruido, lo que puede generar inestabilidad y desconexiones frecuentes.

d. Throughput (Velocidades de Datos):

1. **Valor Óptimo:** Más de 50 Mbps (en 4G) o 100 Mbps (en 5G) para una experiencia fluida en aplicaciones como video streaming, descarga de archivos grandes y juegos en línea.
2. **Rango Permitido:** Entre 10 Mbps y 50 Mbps (4G) o 20 Mbps a 100 Mbps (5G). Se considera aceptable para la mayoría de las aplicaciones estándar, pero puede generar lentitud en servicios de alta demanda.
3. **Valor Crítico:** Menos de 10 Mbps (en 4G) o menos de 20 Mbps (en 5G), lo que indica una congestión grave en la red y una experiencia insatisfactoria.

e. Latencia:

1. **Valor Óptimo:** Menos de 50 ms. Ideal para actividades en tiempo real como videollamadas y juegos en línea.
2. **Rango Permitido:** Entre 50 ms y 100 ms. Aceptable para la mayoría de las aplicaciones, pero puede haber ligeros retrasos en servicios interactivos.
3. **Valor Crítico:** Más de 150 ms. Retrasos significativos que afectan gravemente las llamadas y los servicios en tiempo real.

f. Tiempo de Carga en Redes Sociales:

1. **Valor Óptimo:** Menos de 2 segundos, proporcionando una experiencia de usuario rápida y fluida.
2. **Rango Permitido:** Entre 2 y 5 segundos. Aceptable para una experiencia de usuario moderada, pero puede resultar frustrante en plataformas con contenidos pesados.
3. **Valor Crítico:** Más de 5 segundos. Carga excesiva de contenido, generando frustración en el usuario y una experiencia de uso deficiente.

g. Tasa de Éxito en Envío de Archivos:

1. **Valor Óptimo:** Más del 98%. Prácticamente todos los intentos de carga de archivos se completan exitosamente.
2. **Rango Permitido:** Entre 95% y 98%. Aceptable, aunque un poco por debajo de lo ideal; podrían ocurrir fallos ocasionales.
3. **Valor Crítico:** Menos del 95%. Una tasa de fallo alta que indica problemas con la capacidad de la red, que afectan la experiencia del usuario.

h. Tasa de Éxito en Envío de Mensajes:

1. **Valor Óptimo:** 100%. Todos los mensajes enviados son entregados sin problemas.

Firmado Digitalmente
Verificar en:



I-LP-702/2025

Resolución Administrativa Regulatoria

ATT-DJ-RAR-TL LP 247/2025

2. **Rango Permitido:** Entre 98% y 100%. Aceptable, aunque podría haber algunos problemas menores ocasionales.
3. **Valor Crítico:** Menos del 98%. Indicativo de fallas recurrentes que afectan la confiabilidad de los servicios de mensajería.

Indicador	Valor Óptimo (Ideal)	Rango Permitido	Valor Crítico (No Aceptable)	Impacto en la Experiencia del Usuario
RSRP (Power)	-80 dBm a -60 dBm	-100 dBm a -60 dBm	< -100 dBm	Baja cobertura, caídas frecuentes, velocidades de datos reducidas
RSRQ (Quality)	-10 dB a -5 dB	-15 dB a -5 dB	< -15 dB	Mala calidad de señal, interferencias, pérdidas de llamadas
SINR (Signal-to-Interference Ratio)	> 20 dB	10 dB a 20 dB	< 10 dB	Conexiones inestables, lentitud en navegación y servicios interactivos
Throughput (Velocidades de Datos)	> 50 Mbps (4G), > 100 Mbps (5G)	10 Mbps a 50 Mbps (4G), 20 Mbps a 100 Mbps (5G)	< 10 Mbps (4G), < 20 Mbps (5G)	Lentitud en aplicaciones de datos intensivos (streaming, descarga de archivos)
Latencia (Latency)	< 50 ms	50 ms a 150 ms	> 200 ms	Retrasos en videollamadas, juegos en línea, llamadas interrumpidas
Tiempo de Carga en Redes Sociales	< 2 segundos	2 segundos a 5 segundos	> 5 segundos	Mala experiencia de usuario (tiempo de espera largo para cargar contenido)
Tasa de Éxito en Envío de Archivos	> 98%	95% a 98%	< 95%	Fallas en el envío de archivos o mensajes, experiencia de usuario insatisfactoria
Tasa de Éxito en Envío de Mensajes	100%	98% a 100%	< 98%	Fallos en el envío de mensajes en plataformas de mensajería

Firmado Digitalmente
Verificar en:



Tabla Resumen de parámetros de medición

La presente es una version imprimible de un documento firmado digitalmente en el Sistema de Gestion y Flujo Documental de la ATT.



I-LP-702/2025