CNMC
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA

Especificación Técnica del sistema a implementar para medir la calidad de los servicios de comunicaciones electrónicas

23 de enero de 2025

Versión 1.0

Índice

1. Introducción 4
2. Parámetros generales 5
2.1 Definiciones 5
2.1.1 Tiempo de suministro de accesos a la red fija 5
2.1.2 Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo 6
2.1.3 Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo. 6
2.1.4 Frecuencia de reclamaciones de los clientes 6
2.1.5 Tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes 6
2.1.6 Reclamaciones sobre corrección de facturas 6
2.2 Documentación del método de medida 7
2.2.1 Orientaciones generales y especificas 7
2.2.2 Estructura del documento descriptivo del sistema de medidas 11
2.3 Criterios adicionales de medición de los parámetros generales 12
2.3.1 Tiempo de suministro de accesos a la red fija 12
2.3.2 Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo 13
2.3.3 Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo 14
2.3.4 Frecuencia de reclamaciones de los clientes 16
2.3.5 Tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes 18
2.3.6 Reclamaciones sobre corrección de facturas 19
3. Parámetros del servicio de Acceso a internet 20
3.1 Definiciones 20
3.1.1 Tipo de operadores 20
3.1.2 Líneas activas 21
3.1.3 Ofertas comerciales 22
3.1.4 Mapa de configuraciones 23

3.1.5 Perfil de tráfico 23
3.1.6 Datos del informe de medidas 24
3.1.7 Sondas de prueba 24
3.1.8 Servidor de prueba 25
3.1.9 Indicadores 25
3.2 Documentación del sistema de medida 29
3.2.1 Orientaciones generales 29
3.2.2 Estructura del documento descriptivo del sistema de medidas 29
3.2.3 Contenido del documento descriptivo del sistema de medidas 30
3.3 Criterios adicionales de medida 35
3.3.1 Sondas de prueba 35
3.3.2 Servidores de pruebas 37
3.3.3 Indicadores 38
3.3.4 Tratamiento de los datos obtenidos del sistema de medidas 43
3.4 Plazos 46
3.4.1 Plazo para iniciar las medidas de nuevas ofertas comerciales 46
3.4.2 Plazo para modificar la distribución de sondas de ofertas comerciales existentes 47
3.4.3 Modificación de las características técnicas de ofertas comerciales existentes 47
4. Intercambio de información entre CNMC y Operadores 48
4.1 Información a enviar por parte de los operadores 48
4.2 Información a enviar por parte de la CNMC 50
Anexo I Herramienta de cálculo de la velocidad homogénea para una determinada configuración de nodos 51
Anexo II Calendario 52

1. Introducción

El artículo 69 de la LGTel[1] atribuye a la CNMC la competencia para especificar los parámetros de calidad de servicio que habrán de cuantificarse y los métodos de medición aplicables. Para ello, señala que se tendrán en cuenta las directrices que establezca el ORECE[2] y se utilizarán, si procede, los parámetros, definiciones y métodos de medición que figuran en el anexo X del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas[3].

Mediante la presente especificación técnica se fijan los criterios y se determinan los métodos de medida que han de ser implementados por los operadores para cuantificar los parámetros de calidad de servició que según la Resolución de Calidad de Servicio han de ser medidos y publicados por los operadores.

El presente documento define el sistema de medidas a implementar por los operadores, cuando los operadores implanten o actualicen dicho sistema, deberán enviar una copia actualizada del documento descriptivo por correo electrónico a la dirección electrónico calidad.telecos@cnmc.es y también por Sede Electrónica mediante el apartado de tramites generales "Remisión de solicitudes, escritos y comunicaciones":

https://sede.cnmc.gob.es/tramites/general/remision-de-solicitudes-escritos-y-comunicaciones

Es necesario que se haga referencia a la "Calidad de Servicio" y se indique como expediente XXX/DTSA/XX/XX.

El correo electrónico servirá como pista de auditoría que permitirá a los auditores verificar que están auditando, utilizando el documento descriptivo más reciente y actualizado.

[1] Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.
[2] BoR (24) 42 BEREC Guidelines detailing Quality of Service Parameters, de 7 de marzo de 2024
[3] DIRECTIVA (UE) 2018/1972 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018 por la que se establece el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas

2. Parámetros generales

Los parámetros generales, de acuerdo con la Resolución de Calidad de Servicio, deberán ser medidos y publicados por los operadores que, cumpliendo los requisitos de facturación fijados en la citada resolución, estén registrados en el Registros de Operadores de comunicaciones electrónicas de la CMNC y presten los servicios: SCI-BN[4] fijo, SCI-BN móvil, SAI[5] Fijo y SAI móvil, ya sea directamente o en virtud de un acuerdo de nivel de servicio. En particular los prestadores de estos servicios deberán medir:

Parámetros que medir	SCI-BN fijo	SCI-BN móvil	SAI fijo	SAI móvil
Tiempo de suministro de acceso a la red fija	X		X	
Proporción de avisos de avería por la línea de acceso fijo	X		X	
Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo	X		X	
Frecuencia de reclamaciones de los clientes	X	X	X	X
Tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes	X	X	X	X
Reclamaciones sobre corrección de facturas	X	X	X	X

Siguiendo las indicaciones del Anexo X del Código Europeo, según las cuales los parámetros deben permitir un análisis del rendimiento a nivel regional[6], los operadores deberán cuantificar los parámetros generales tanto a nivel nacional como segregados por comunidad autónoma.

2.1 Definiciones

2.1.1 Tiempo de suministro de accesos a la red fija

Se define como el tiempo que transcurre desde el instante en que el operador recibe una solicitud válida de un servicio a prestar sobre la red de acceso fija

[4] Servicio de Comunicaciones Interpersonales Basado en Numeración.
[5] Servicio de Acceso a Internet.

[6] No inferior al nivel 2 de la nomenclatura de unidades territoriales estadísticas (NUTS) establecida por Eurostat

hasta el instante en el que el servicio se encuentra activado y disponible para su uso.

2.1.2 Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo

Se define como la relación, expresada en porcentaje, entre los avisos válidos de avería comunicados por los clientes residenciales sobre posibles averías en la red de acceso fija del operador y el número medio de líneas residenciales en servicio. Es decir, el valor sería el resultante de la siguiente formula:

avisos válidos de avería/número medio de líneas residenciales en servicio

2.1.3 Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo.

Mide el tiempo entre que la avería es comunicada y es resuelta, considerando únicamente los avisos válidos de avería comunicados por los clientes residenciales sobre posibles averías en la red de acceso fija del operador.

2.1.4 Frecuencia de reclamaciones de los clientes

Se define como la relación, expresada en porcentaje, entre el número de reclamaciones registradas por los clientes durante el periodo de recogida de datos y el número medio de clientes residenciales en el trimestre. Es decir, el valor sería el resultante de la siguiente formula:

Número de reclamaciones registradas por clientes / número medio de clientes residenciales en el trimestre

2.1.5 Tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes

Se define como el tiempo transcurrido entre la presentación por parte de un cliente residencial de una reclamación y la resolución por el operador de dicha reclamación.

2.1.6 Reclamaciones sobre corrección de facturas

Se define como la relación entre las facturas que han sido objeto de reclamación, sobre su contenido, por parte de los clientes residenciales, y el número total de facturas emitidas a estos clientes.

2.2 Documentación del método de medida

En la descripción del sistema de medida de cada parámetro o grupo de parámetros homogéneos se aplicarán las orientaciones generales siguientes:

2.2.1 Orientaciones generales y especificas

a) Se incluirá una lista con el significado de las abreviaturas y de los términos de uso no habitual o uso interno por el operador que se utilicen a lo largo del documento.

b) Se explicará el proceso de obtención de los valores de cada parámetro, describiendo, para cada uno de ellos, las actividades que se llevan a cabo y las aplicaciones informáticas corporativas que intervienen en el proceso. De cada una de éstas se incluirá una breve descripción funcional.

c) Se identificarán las unidades o departamentos responsables de los distintos procesos que intervienen en la actividad objeto de la medición (suministros de conexiones a red, gestión de las averías, atención al cliente, red, facturación, etc.).

d) Se identificará la información de base utilizada para la cuantificación de los parámetros que se conserva a los efectos de proporcionar una pista de auditoría suficiente, el proceso de almacenamiento, el período de conservación y los mecanismos que se utilizan para garantizar la integridad de la misma.

También se aplicarán las orientaciones específicas asociadas a cada parámetro que se facilitan en los siguientes puntos.

2.2.1.1 Tiempo de suministro de accesos a la red fija

a) Se incluirán las distintas variantes, si las hay, para la gestión de las solicitudes de suministro de conexiones a la red, indicando, en su caso, los distintos canales de comercialización, las diferencias de horarios de recepción de solicitudes y de períodos o ventanas para el establecimiento de compromisos de fechas de suministro.

b) Se explicará el proceso seguido para la adopción de compromisos de fecha de suministro, y en particular, y cuando proceda, la adopción de los mismos en el momento de la solicitud.

c) Se incluirá una explicación de los criterios seguidos para clasificar los suministros en “con instalación” y “sin instalación”.

d) Se incluirá una delimitación del concepto de residencial a los efectos de este parámetro.

e) Se identificarán claramente los registros informáticos utilizados, incluyendo la descripción de los campos que intervienen en la medida y, en especial, los campos siguientes:

- El que indique la fecha de apertura del registro, así como el motivo de dicha apertura cuando el registro se haya abierto con anterioridad al momento que se considere como de realización de la solicitud.

- El que indique la fecha y hora que debe ser considerada como el momento de realización de la solicitud, en caso de que no coincida con la anterior.

- El que indique la fecha de suministro acordada con el cliente en el momento de la solicitud.

- El que indique el momento de realización del suministro.

f) Se identificarán las causas que motiven que los registros sean incluidos o excluidos en la obtención del percentil 95 y del porcentaje de solicitudes atendidas en la fecha acordada con el cliente.

g) Se identificará el instante temporal en el que el cliente tiene constancia de que su petición de suministro ha sido aceptada, y el medio a través del cual se ha producido esta comunicación.

h) Se incluirá un cronograma para cada tipo de suministro en el que se incluya los hitos que marcan el inicio y final de la cuenta del tiempo de suministro y, en su caso, el inicio y final de los tiempos que se descuentan del tiempo de suministro (tiempo de instalación de equipamientos o servicios adicionales solicitados por el cliente, siempre y cuando esta actividad no se solape con otras actividades necesarias para la puesta en servicio de la línea).

2.2.1.2 Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo y Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo

Con respecto a los parámetros relativos al número y duración de las averías (Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo y Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo) se facilitan las siguientes orientaciones específicas de aplicación:

a) Dentro de la descripción general, mencionada en las orientaciones generales, se incluirán, en su caso, los diferentes plazos estándar de reparación objetivo, los diferentes horarios de recepción de avisos y los diferentes períodos o ventanas para concertar citas.

b) Se identificarán claramente los registros informáticos utilizados para la gestión de los avisos de avería, identificando y explicando el significado de los campos que intervienen en la medida y, en especial, el de los campos siguientes:

- El que indique el momento de recepción del aviso.
- El que indique el momento de cierre o franqueo.
- El que indique el motivo o causa de franqueo.
- Los que indiquen, en su caso, el inicio y el final de las paradas de reloj a efectos del cálculo del tiempo de reparación de averías.

c) Se identificarán los registros relativos a cada uno de los servicios incluidos y excluidos para cálculo del número de avisos de avería, diferenciando tanto los que se refieran a “servicio roto” como a “servicio degradado”.

d) Se detallará la tipificación de las averías consideradas como averías en red de acceso, para el caso en que se distingan de las de resto de red, otras redes, equipos de cliente y no válidas.

e) Se identificarán los campos, registros y aplicaciones utilizadas para el cálculo del denominador de la fracción, es decir, el valor medio trimestral de los accesos a red en servicio.

f) Se identificarán los registros incluidos y excluidos para el cálculo del percentil 95 del tiempo de reparación de averías y del porcentaje de avisos de avería reparados en el plazo objetivo.

2.2.1.3 Frecuencia de reclamaciones y tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes.

Para los parámetros de frecuencia de reclamaciones de los clientes y tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes se deberá incluir una descripción de:

a) La tipología de clientes considerados como clientes residenciales a efectos de la medición de estos parámetros.

b) El proceso operativo general de gestión de las reclamaciones identificando las aplicaciones informáticas corporativas utilizadas.

c) La identificación de las distintas vías de entrada de reclamaciones y los registros informáticos asociados.

d) La tipificación de las interacciones que atienden las plataformas de atención al cliente y de éstas las que son consideradas por el operador como reclamaciones para la medición de los parámetros (incluyendo las relativas a reclamaciones sobre avisos de averías).

e) El tratamiento de las reclamaciones que realiza un mismo cliente sobre un mismo asunto, es decir, de las reclamaciones repetidas.

f) Se identificarán claramente los registros informáticos utilizados para la gestión de las reclamaciones, identificando y explicando el significado de los campos que intervienen en la medida y, en especial, el de los campos siguientes:

- El que indique el momento de recepción de la reclamación.

- El que indique el momento de cierre.

- El que indique el motivo o causa de cierre.

- Los que indiquen, en su caso, el inicio y el final de las paradas de reloj a efectos del cálculo del tiempo de resolución de reclamaciones.

g) Se identificarán los campos, registros y aplicaciones utilizadas para cálculo del valor medio trimestral de los clientes residenciales que se correspondan con la tipología considerada a efectos de contabilización de reclamaciones.

h) Se identificarán los registros incluidos y excluidos para el cálculo del percentil 95 del tiempo de resolución de reclamaciones.

2.2.1.4 Reclamaciones sobre facturación

En relación con los parámetros de reclamaciones sobre corrección de facturas, además de lo incluido en el apartado anterior, relativo a las reclamaciones totales, se deberá incluir una descripción de:

a) La tipología de clientes considerados como clientes residenciales a efectos de la medición de este parámetro.

b) La tipificación general de las reclamaciones sobre corrección de facturas a efectos de su contabilización en el cálculo del parámetro.

c) Los campos, registros y aplicaciones utilizadas para cálculo del valor trimestral del número de facturas emitidas a clientes residenciales.

d) Los registros incluidos y excluidos (tipos de reclamaciones) para el cálculo del porcentaje de reclamaciones sobre corrección de facturas.

2.2.2 Estructura del documento descriptivo del sistema de medidas

El documento descriptivo tendrá la siguiente estructura:

a) Portada

Incluirá al menos el título “Documento Descriptivo del Sistema de Medida de los parámetros generales”, si el contenido de la misma afecta al servicio de acceso a Internet fijo o móvil, y la fecha a partir de la cual entra en vigor y el nombre del operador.

b) Índice
c) Contenido

Estructurado en apartados y subapartados.

d) Anexos

Existirán al menos los siguientes:

- Histórico de cambios o revisiones y las fechas en las que cada uno de los documentos estaba en vigor.

- Listado de los documentos de referencia (resolución de Calidad de Servicio de la CNMC, versiones de documentos aprobados por la CNMC, etc.).
- La identificación de la unidad responsable de su elaboración.

2.3 Criterios adicionales de medición de los parámetros generales

2.3.1 Tiempo de suministro de accesos a la red fija

2.3.1.1 Consideraciones

Se contabilizarán los servicios de acceso telefónico y/o de acceso a Internet prestados sobre la red de acceso fija.

Se contabilizarán todas las solicitudes de acceso a Internet sobre líneas que ya están prestando otro servicio (como por ejemplo el servicio telefónico)

Igualmente se contabilizarán, entre otras, las solicitudes de altas por traslado de domicilio, NEBA local, NEBA, accesos compartidos o mutualizados, cambio de tecnología y portabilidades.

Las solicitudes simultáneas de acceso al servicio telefónico y al servicio de acceso a internet sobre el mismo acceso se contabilizarán como una única solicitud.

Los datos relativos al tiempo de suministro de accesos a la red fija se facilitarán sólo para los clientes residenciales.

2.3.1.2 Inicio y fin de la cuenta

Al objeto de que la medición refleje adecuadamente la percepción del usuario, el momento de inicio de la cuenta, y en consecuencia el momento en el que se considera realizada la solicitud, será el de la primera comunicación usuario-operador a resultas de la cual el usuario deba, razonablemente, percibir que su solicitud ha sido aceptada por el operador. El operador, a partir de ese momento realizará las actividades necesarias, incluido el despliegue de red si fuera preciso, para efectuar el suministro, independientemente de que sean necesarias comunicaciones posteriores tales como: facilitar datos adicionales, concertar cita, etc.

El hito final de la cuenta lo define el instante en el que el usuario ya tiene el servicio disponible para su uso. Este hito deberá venir definido por un elemento

auditable (como por ejemplo una comunicación al usuario en el que se le informa que ya tiene el servicio disponible para su uso, el inicio de la facturación del servicio, una orden de trabajo, etc.). El operador habrá puesto con carácter previo al mencionado instante todos los elementos pertinentes a disposición del usuario para que este pueda realizar un uso efectivo del servicio a partir del mismo.

2.3.1.3 Paradas de reloj

Con respecto al hito final de la cuenta se podrá descontar el tiempo de instalación de equipamientos o servicios adicionales solicitados por el cliente, siempre y cuando esta actividad no se solape con otras actividades necesarias para la activación del servicio.

Cuando se produzcan retrasos de suministro a causa del solicitante o terceros se podrá restar del tiempo de suministro total dichos retrasos.

2.3.1.4 Exclusiones

Se podrán excluir del cálculo las solicitudes en las que se produzcan retrasos de suministro a causa del solicitante.

En el caso de los servicios de acceso a Internet se excluirán las solicitudes de modificación de la velocidad de acceso a Internet cuando el operador ya esté prestando dicho servicio de acceso a Internet.

2.3.1.5 Mediciones

Se medirá y publicará el percentil 95.

Para la obtención del percentil 95 se consideran todas las solicitudes de suministro realizadas por clientes residenciales atendidas en el trimestre, se ordenan de menor a mayor tiempo de provisión y se toma el valor del registro correspondiente al 95 % de todas ellas.

2.3.2 Proporción de avisos de avería por línea de acceso fijo

2.3.2.1 Consideraciones

a) Se contabilizan los avisos válidos de avería recibidos de los clientes residenciales durante el trimestre al que se refiere la medida, relativos al servicio telefónico fijo y/o de acceso a Internet. En concreto:

- Para el servicio telefónico fijo se contabilizarán los trouble tickects generados[7] a partir de los avisos de averías de los clientes residenciales que se refieran al servicio telefónico fijo o a un conjunto de servicios entre los que se incluya el servicio telefónico fijo.
- Para el servicio de acceso a Internet se contabilizarán los trouble tickects generados a partir de los avisos de averías de los clientes residenciales, que se refieran al servicio de acceso a Internet o a un conjunto de servicios entre los que se incluya el servicio de acceso a Internet.

b) El número medio de líneas en servicio es obtenido a partir de las líneas de acceso fijo sobre las que se proporciona el servicio telefónico fijo y/o de acceso a Internet a clientes residenciales, ya sea sobre infraestructura física propia u obtenida a través de servicios mayoristas de otro operador y tanto son los únicos servicios ofrecidos o si se ofrecen otros servicios sobre la línea.

2.3.2.2 Mediciones

Se medirán y publicarán los datos contemplados en la guía ETSI EG 202 057 para este parámetro, de forma agregada para el servicio telefónico fijo y el servicio de acceso a Internet, referidos únicamente a clientes residenciales.

2.3.3 Tiempo de reparación de averías para líneas de acceso fijo

2.3.3.1 Consideraciones

Para el servicio telefónico fijo se contabilizarán las averías resueltas en el periodo de medida que se refieran al servicio telefónico fijo o a un conjunto de servicios entre los que se incluya el servicio telefónico fijo.

Para el servicio de acceso a Internet se contabilizarán las averías resueltas en el periodo de medida que se refieran al servicio de acceso a Internet o a un conjunto de servicios entre los que se incluya el servicio de acceso a Internet.

2.3.3.2 Sobre el momento de inicio y fin de la cuenta

Los operadores, en la descripción del sistema de medida del nivel de calidad de servicio, deberán detallar la actuación y el registro que determina el inicio de la cuenta precisando las garantías de simultaneidad con la comunicación al

[7] La guía ETSI EG 202 057 establece que se deben contabilizar todos los trouble tickets generados y que los operadores que puedan realizar las desagregaciones previstas en la misma pueden utilizar los correspondientes a averías en la red de acceso.

operador por parte del usuario de un aviso de avería. Asimismo, deberán detallar también el hito que marca el final de la cuenta asegurando que coincide con el momento en el que el servicio o elemento de servicio recupere totalmente las condiciones de normal funcionamiento.

2.3.3.1 Paradas de reloj

Tal como indica la guía ETSI EG 202 057-1 se podrá restar del tiempo de reparación de averías total los retrasos imputables al cliente, en los casos donde:

- la reparación depende del acceso a las instalaciones del cliente y este acceso no es posible en el momento deseado; o
- el cliente solicita un retraso;

2.3.3.2 Exclusiones

Se podrán excluir del cálculo las averías en las que se produzcan retrasos a imputables al cliente, en los casos donde:

- la reparación depende del acceso a las instalaciones del cliente y este acceso no es posible en el momento deseado; o
- el cliente solicita un retraso;

2.3.3.3 Mediciones

Se medirán y publicarán los datos contemplados en la guía ETSI EG 202 057-1 para este parámetro, relativos al percentil 95 y al porcentaje de averías reparadas en el plazo objetivo, agregados para el servicio telefónico fijo y el servicio de acceso a Internet y únicamente para clientes residenciales.

Para la medición relativa al porcentaje de averías reparadas en el plazo objetivo se indicará el plazo objetivo de reparación fijado por el operador. Este plazo objetivo debe ser compatible con el compromiso relativo al tiempo máximo de interrupción del servicio que figure en los contratos tipo con los usuarios no pudiendo ser, en consecuencia, mayor que este último. Si el operador no fijase un plazo objetivo de reparación, a efectos de la medición de este parámetro, se tomará un plazo igual al tiempo máximo de interrupción del servicio comprometido[8].

[8] Esta circunstancia deberá ser objeto de una nota explicativa junto con la publicación del dato.

2.3.4 Frecuencia de reclamaciones de los clientes

2.3.4.1 Consideraciones

A los efectos de la medición de este parámetro, se entenderá por reclamación, de acuerdo con lo establecido en la guía ETSI EG 202 057, cualquier expresión de insatisfacción o una observación negativa del cliente referida al servicio de telefonía fija, telefonía móvil o de acceso a Internet.

No debe confundirse con una petición de información, consulta técnica o aclaración solicitada por el cliente a su operador. No se considerará como reclamación la comunicación de una avería, aunque sí la reclamación de un aviso de avería.

Para distinguir una reclamación de una petición de información, se considerará que se trata de una reclamación cuando haya sido necesaria alguna acción; y una petición de información cuando la llamada se haya terminado con una simple aclaración, independientemente de la actitud o calificación inicial del cliente.

Los motivos de las reclamaciones pueden variar en función de diversos parámetros, tales como temporalidad, servicios, etc. En el documento descriptivo del sistema de medida, cada operador reflejará las tipologías que considera para el cálculo de este parámetro, así como el tratamiento que hace de las reclamaciones que se resuelven on-line y off-line.

A los efectos de la medición de este parámetro, las reclamaciones repetidas sólo se contabilizarán una vez, siempre y cuando puedan ser identificadas por el operador y verificadas por la auditoría, para lo cual debe existir una pista de auditoría suficiente. En este caso habrá que tener en cuenta que cuando una reclamación haya sido objeto de actuaciones anteriores como consecuencia de reclamaciones repetidas sobre el mismo asunto presentadas por el cliente, el tiempo de resolución a considerar será la suma de los periodos asociados a cada pareja: reclamación del cliente – acción de cierre registrada por el operador. En caso de que no sea posible realizar este cálculo para los tiempos las reclamaciones repetidas se contabilizarán todas las veces que aparezcan.

Se considerarán como reclamaciones repetidas aquellas que procedan de un mismo usuario por un mismo asunto, tanto si se presentan a través de canales establecidos por el propio operador, como si se realizan a través de instituciones u otros organismos ajenos al operador.

Se incluirán en el numerador:

- Todas las llamadas realizadas al número de teléfono de atención al cliente, para clientes residenciales que, en función de lo anterior, deban ser consideradas como reclamaciones, excepto las que sean repeticiones sobre una reclamación ya contabilizada.
- Todas las comunicaciones de los clientes con la consideración de residenciales recibidas por el operador a través de correo postal, correo electrónico, a través del portal de Internet o a través de cualquier otra ventanilla de entrada que deban ser consideradas como reclamaciones, excepto las que sean repeticiones sobre una reclamación ya contabilizada.
- Todas las reclamaciones presentadas por los clientes residenciales ante cualquier organismo oficial, y comunicadas por éste al operador, excepto las que sean repeticiones sobre una reclamación ya contabilizada.

En el denominador figurará el número medio de clientes residenciales en el trimestre que tengan contratado al menos uno de los siguientes servicios: telefonía o acceso a Internet (los clientes que tengan contratados ambos se contabilizarán una sola vez).

En el servicio telefónico fijo se considerarán como clientes activos todos los clientes ya sea sobre infraestructura física propia u obtenida a través de servicios mayoristas de otro operador.

En el servicio telefónico móvil se considerarán como clientes activos todos los clientes de pospago con un contrato válido y todos aquellos de prepago que hayan utilizado el servicio al menos una vez durante el trimestre al que se refiere la medida.

2.3.4.2 Mediciones

Se medirá y publicará en relación con los clientes residenciales que tengan contratado al menos uno de los siguientes servicios: telefonía fija, telefonía móvil o acceso a Internet, de forma separada para el servicio fijo (telefonía+acceso a Internet) y el servicio móvil (telefonía + acceso a Internet). Las tipologías generales de reclamaciones que puedan afectar a ambos servicios y que no puedan ser atribuidas a un servicio determinado, como podría ser el caso de las reclamaciones sobre tarifas combinadas, se contabilizarán para ambos, junto con las tipologías específicas de cada uno.

2.3.5 Tiempo de resolución de reclamaciones de los clientes

2.3.5.1 Consideraciones

Se considerará que una reclamación se ha resuelto cuando se ha decidido la acción a realizar y esta acción de cierre queda registrada en los sistemas de información del operador.

Para la medición de este parámetro se contabilizarán todas las reclamaciones, de clientes residenciales, resueltas en el trimestre independientemente de cuando se hubieran recibido.

El valor de los días naturales para la resolución de cada reclamación se podrá obtener dividiendo las horas y minutos totales transcurridos desde el registro de la misma hasta su resolución, entre 24 horas[9].

2.3.5.2 Sobre el momento de inicio y fin de la cuenta

El tiempo de resolución de una reclamación será el periodo de tiempo comprendido entre la recepción de la reclamación por el operador y el registro de la acción decidida en los sistemas de información. Cuando una reclamación haya sido objeto de actuaciones anteriores como consecuencia de reclamaciones repetidas sobre el mismo asunto presentadas por el cliente, el tiempo de resolución a considerar será la suma de los periodos asociados a cada pareja: reclamación del cliente – acción de cierre registrada por el operador.

2.3.5.3 Paradas de reloj

Tal como indica la guía ETSI EG 202 057-1 se podrá restar del tiempo de resolución de reclamaciones total los retrasos imputables al cliente.

2.3.5.4 Exclusiones

Se podrán excluir del cálculo las reclamaciones en las que se requiere la colaboración del cliente para su resolución y ésta no se ha podido obtener en un plazo razonable de tiempo.

[9] Para evitar que el error cometido al redondear los valores obtenidos pueda ser superior al 5%, el percentil 95 se facilitará con 2 decimales en el caso de que el valor resultante sea inferior a 10 días.

2.3.5.5 Mediciones

De los datos contemplados en la guía ETSI EG 202 057 para este parámetro, sólo se medirá y publicará el percentil 95 del tiempo de resolución de reclamaciones, expresado en días naturales, de forma separada para el servicio fijo (telefonía + acceso a Internet) y el servicio móvil (telefonía + acceso a Internet).

2.3.6 Reclamaciones sobre corrección de facturas

Este parámetro refleja el porcentaje de facturas reclamadas sobre el total de facturas emitidas en el trimestre. No obstante, el numerador y el denominador se definen por separado de tal forma que se refieren al mismo periodo de tiempo pero no necesariamente a las mismas facturas.

2.3.6.1 Consideraciones

Las facturas a tener en cuenta son las dirigidas a clientes residenciales siempre que incluyan, al menos, uno de los siguientes servicios: telefonía fija, telefonía móvil o acceso a Internet.

Se considerará que una factura está afectada por una reclamación cuando, de acuerdo con lo establecido en el apartado 5.11.1 de la ETSI EG 202 057-1, se haya presentado por parte del cliente, una expresión de insatisfacción, es decir, que encuentra inexactitud en la factura. Se podrán excluir las reclamaciones sobre conceptos no relacionados con la prestación de los servicios antes mencionados, tales como los conceptos asociados a pago por visión o a otro tipo de contenidos y los asociados a la adquisición de terminales u otro tipo de equipamiento.

Para distinguir una reclamación de una petición de información, se considerará que se trata de una reclamación cuando haya sido necesaria alguna acción; y una petición de información cuando la llamada se haya terminado con una simple aclaración, independientemente de la actitud o calificación inicial del cliente.

Para el numerador se contabilizarán todas las facturas afectadas en el trimestre por:

- Llamadas de usuarios realizadas al número de teléfono de atención al cliente, para clientes residenciales que, de acuerdo con lo anterior, deban ser consideradas como reclamaciones sobre corrección de facturas.
- Comunicaciones de los clientes con la consideración de residenciales recibidas por el operador a través de correo postal, correo electrónico, a través del portal de Internet o a través de cualquier otra ventanilla de

entrada que, de acuerdo con lo anterior, deban ser consideradas como reclamaciones sobre corrección de facturas.

- Reclamaciones sobre corrección de facturas presentadas por los clientes residenciales ante cualquier organismo y comunicadas por este al operador.

En el denominador figurará el número de facturas emitidas en el trimestre a clientes residenciales siempre que incluyan, al menos, uno de los siguientes servicios: telefonía o acceso a Internet.

2.3.6.2 Mediciones

Se medirá y publicará el valor de este parámetro de forma separada para el servicio fijo (telefonía + acceso a Internet) y el servicio móvil (telefonía + acceso a Internet). Las tipologías generales de reclamaciones sobre corrección de facturas que puedan afectar a ambos servicios y que no puedan ser atribuidas a un servicio determinado, como podría ser el caso de las reclamaciones sobre tarifas combinadas, se contabilizarán para ambos, junto con las tipologías específicas de cada uno.

3. Parámetros del servicio de Acceso a internet

3.1 Definiciones

3.1.1 Tipo de operadores

3.1.1.1 Operadores que controlan al menos algunos elementos de la red.

Operadores que controlan de forma directa o a través de acceso mayorista una red de acceso fijo, o una red de acceso móvil (operadores de red móvil -OMR- u operadores móviles virtuales completos -OMV completos-).

Un OMV completo es aquel que está registrado como tal en el registro de operadores de la CNMC y utiliza la red de acceso de un OMR y dispone de elementos de red propios pertenecientes al núcleo de red (HLR, GGSN, AUC, etc.).

3.1.1.2 Operadores que no controlan ningún elemento de red.

Resto de operadores, como, por ejemplo, los revendedores del servicio fijo que no disponen de ningún elemento de red propio o los operadores móviles virtuales prestadores de servicio (OMV PS).

Un OMV PS es aquel que está registrado como tal en el registro de operadores de la CNMC y no dispone ni de red de acceso ni de ningún elemento de la red núcleo, basando la prestación de su servicio en un contrato de reventa del servicio que es prestado por un OMR u OMV-C.

3.1.1.3 Operadores obligados a implementar un sistema de medidas para el SAI

Para los parámetros específicos del SAI, la obligación de implementar el sistema de medidas a los que hacen referencia los apartados 3.3.1 (sondas) y 3.3.2 (servidores de prueba) recae en los operadores que controlan al menos algunos elementos de la red según la definición del apartado 3.1.1.1.

Los operadores que no controlan ningún elemento de la red deberán solicitar al operador mayorista que le preste el servicio (OH, operador host) que despliegue el sistema de medida, pudiendo ser el mismo desplegado por el OH cuando ambos ofrezcan servicios y tarifas comerciales -velocidades- equivalentes.

3.1.2 Líneas activas

Los criterios para determinación de las líneas activas según tecnología deberán ser coincidentes con los criterios utilizados en la remisión de información a la CNMC para la publicación de los datos trimestrales y la elaboración del informe sectorial anual.

3.1.2.1 Líneas activas fijas

Aquellas líneas contratadas por los clientes que permiten el acceso al servicio de Internet fijo.

Se asociará la ubicación a la dirección especificada en el contrato de la línea.

3.1.2.2 Líneas activas móviles

Aquellas líneas contratadas por los clientes y que permiten el acceso al servicio de Internet móvil. Se incluyen tanto las líneas de contrato como prepago.

En el caso de líneas móviles de contrato, se asociará la ubicación a la dirección especificada en el contrato de la línea.

En el caso de líneas prepago se considerarán únicamente aquellas que hayan hecho uso del servicio de acceso a Internet al menos en una ocasión en los últimos 3 meses.

Se asociará la ubicación de cada una de las líneas según la información más actualizada que conste en los sistemas de provisión del operador.

3.1.3 Ofertas comerciales

Se considerarán sujetas al sistema de medidas todas las ofertas comerciales de servicios de acceso a Internet con idénticas características técnicas en cuanto a:

- la tecnología de acceso empleada
- velocidades nominales de transmisión de datos y
- compromisos u objetivos asumidos por el operador en cuanto a los parámetros de calidad de servicio objeto de las series de pruebas u otros relacionados con éstos.

No se considerarán otras condiciones comerciales o contractuales o la eventual presencia de otras funcionalidades, siempre y cuando éstas no impacten en los parámetros de calidad de servicio.

En el caso de que no hubiera una oferta definida de velocidad (como es el caso del servicio móvil) se considerarán sujetas al sistema de medida las diferentes tecnologías (4G, 5G) con indicación de la velocidad nominal a la que hace referencia el apartado 3.1.9.1.3 “Velocidad de datos nominal”.

3.1.3.1 Ofertas comerciales relevantes

Tal como se fija en la Resolución de Calidad de Servicio, se considera que una oferta comercial es relevante cuando, individualmente, representa más del 10% de los clientes residenciales de un operador y, colectivamente, computen al menos el 85% de los clientes residenciales que el operador atienda mediante las tecnologías consideradas como relevantes en el sistema de medidas.

Los operadores que estén interesados en obtener y publicar información sobre los niveles de calidad de servicio de alguna de sus ofertas comerciales no declaradas relevantes, incluidas aquellas que se prestan sobre tecnologías no relevantes, lo comunicarán a la CNMC, quien determinará las condiciones bajo las cuales se podrán medir y publicar los valores correspondientes a las mismas.

3.1.3.2 Mapa de ofertas comerciales

Es el documento que concreta las ofertas comerciales (velocidades) sometidas al sistema de medidas de cada operador y el número de líneas activas para cada una de estas ofertas. Se actualiza trimestralmente.

3.1.4 Mapa de configuraciones

Para el servicio fijo, el mapa de configuraciones detallará la distribución del número de sondas desplegadas para cada una de las ofertas comerciales relevantes en cada una de las comunidades autónomas (CCAA).

Para el servicio móvil, el mapa de configuraciones detallará la distribución del número de sondas desplegadas para cada una de las tecnologías relevantes en cada una de las CCAA. En este caso, la distribución deberá desglosarse según las diferentes configuraciones relevantes, las cuales se definen a continuación.

El mapa de configuraciones móviles permitirá comprobar que la velocidad teórica del sistema de medidas (VTSM) no supera en un 5% la velocidad teórica de red (VTR) a nivel nacional (de acuerdo con las definiciones del apartado 3.1.9.1 y la metodología definida en el apartado 3.3.4.5 Límite de mejora del sistema de medidas).

Se actualiza anualmente.

3.1.4.1 Configuraciones móviles relevantes

Para los servicios móviles, se entiende por “configuración” el conjunto de características técnicas comunes para un conjunto de nodos de la red móvil (tecnología 4G/5G, FDD/TDD, ancho de banda, MIMO, codificación, etc.), para los que se puede asumir una velocidad de datos homogénea, según lo definido en el apartado 3.1.9.1.2 Velocidad de datos homogénea para una configuración móvil.

Se entiende que una configuración móvil es relevante cuando está presente en, al menos, un 10% de los nodos a nivel nacional.

La información del número de sondas del mapa de configuraciones se desglosará en función de las diferentes configuraciones móviles relevantes,

3.1.5 Perfil de tráfico

El perfil de tráfico corresponde con el porcentaje de tráfico cursado en cada una de las 168 franjas horarias que componen la semana 21 del año (24h x 7 días).

Existen cuatro perfiles de tráfico, distinguiendo entre servicios fijos, móviles, tráfico del enlace descendente y del ascendente.

Las medidas obtenidas se ponderarán por un factor correspondiente con el nivel de tráfico de red característico (% de ancho de banda ocupado) correspondiente a la franja horaria en que se encuadre el instante de realización de la prueba.

3.1.6 Datos del informe de medidas

Conjunto de las medidas de los indicadores de calidad de servicio del último trimestre de cada sonda y para el conjunto de sondas asociados a una misma oferta comercial, agrupadas por CCAA y a nivel nacional[10]. Se actualiza trimestralmente.

3.1.7 Sondas de prueba

Una “sonda de pruebas” es la funcionalidad encargada de la realización de series de pruebas, desde el lado del cliente, para una oferta comercial relevante.

No se prejuzga que cada sonda de pruebas deba sustentarse en un elemento físico separado, de modo que, en principio, un mismo equipo físico puede albergar a varias “sondas de prueba” si se emplea para la realización de medidas de varias ofertas comerciales relevantes.

3.1.7.1 Mapa de sondas

Listado de todas las sondas desplegadas para cada una de las ofertas comerciales con información de:

- La ubicación
- Características técnicas.
- Valores medios, percentiles y errores máximos de los diferentes indicadores definidos en el apartado 3.3.4.1

Se envía trimestralmente.

[10] En el caso de agrupaciones de CCAA se pondrán los mismos valores en cada una de las CCAA de la agrupación.

3.1.8 Servidor de prueba

Funcionalidad encargada de la realización de series de pruebas, desde el lado de red, para una oferta comercial relevante dada.

No se prejuzga que cada servidor de pruebas deba sustentarse en un elemento físico separado, de modo que, en principio, un mismo equipo físico puede albergar a varios “servidores de prueba” si se emplea para la realización de medidas correspondientes a varias ofertas comerciales relevantes.

3.1.9 Indicadores

3.1.9.1 Velocidades

3.1.9.1.1 Velocidad de datos conseguida

La velocidad de datos conseguida se mide en sentido descendente y en sentido ascendente. En ambos casos, se obtendrá dividiendo el tamaño de un fichero de pruebas en bits entre el tiempo requerido para la transmisión de ese fichero libre de errores en segundos.

El fichero de pruebas se transmite desde el servidor hacia la sonda para el cálculo de la velocidad en sentido descendente y de la sonda al servidor para el cálculo de la velocidad en el sentido ascendente.

3.1.9.1.2 Velocidad de datos homogénea para una configuración móvil

Las diferentes configuraciones móviles relevantes presentes en los nodos de red se caracterizan por tener una misma velocidad, denominada en adelante, velocidad homogénea.

Para realizar el cálculo de la velocidad de datos homogénea de una configuración móvil, en el caso de que una misma frecuencia se utilice para varias tecnologías con asignación de recurso de espectro dinámico (DSS), se deberá asignar la totalidad de recursos de la banda a la tecnología que presente un mayor uso.

La siguiente tabla muestra la eficiencia espectral para una serie de configuraciones técnicas por defecto:

Enlace descendente (DL)	Enlace ascendente (UL)
64QAM	16QAM

	2 canales MIMO		1 canal MIMO	
	FDD	TDD (DL = 50%)	FDD	TDD (UL = 50%)
4G	7,5 bps/Hz	3,75 bps/Hz	2,5 bps/Hz	1,25 bps/Hz
5G	8 bps/Hz	4 bps/Hz	3 bps/Hz	1,5 bps/Hz

Tabla 1 Eficiencia espectral de las tecnologías móviles en función de la configuración

Los valores de la tabla anterior están calculados para:

- Una diversidad MIMO de dos canales en el enlace descendente y uno en el ascendente.
- Una codificación 64QAM en el canal descendente y 16QAM en el ascendente.
- En el caso de TDD, usando una misma atribución de recursos para el canal descendente con respecto al ascendente (50/50).

Por ejemplo, para un ancho de banda de 20 MHz y la siguiente configuración (FDD, 2 canales DL y 1 canal UL, 64QAM DL y 16QAM UL), la velocidad homogénea de la configuración sería el producto del ancho de banda (20 MHz) por la eficiencia espectral (7,5bps/Hz canal descendente y 2,5 bps/Hz en el ascendente), es decir, 150 Mbps (DL) y 50 Mbps (UL).

En el caso de que la configuración de los nodos del operador difiera de alguna de las configuraciones por defecto de la tabla anterior, la velocidad homogénea de la configuración se calculará usando la herramienta de cálculo del Anexo I Herramienta de cálculo de la velocidad homogénea para una determinada configuración de nodos.

Por ejemplo, para un sistema 5G, con la siguiente configuración (en al menos un 10% de los nodos):

- 10 MHz FDD, MIMO 2 canales DL y 1 canal UL, 64QAM/64QAM.
- 100 MHz TDD, MIMO 4 canales DL y 2 UL, 64QAM/64QAM, y distribución DL/UL 75/25.

La velocidad máxima (nominal) obtenida sería de:

- 1.200 Mbps (DL) y 225 Mbps (UL), en caso de no permitir agrupación de portadoras.

- 1.280 Mbps (DL) y 270 Mbps (UL), en caso de permitir agrupación de portadoras.

3.1.9.1.3 Velocidad de datos nominal

La velocidad nominal bajo la cual se publicarán las medidas obtenidas será la velocidad ofertada a los clientes de una determinada oferta comercial. En el caso de que no hubiera una oferta definida de velocidad (como es el caso del servicio móvil) se deberá tomar como velocidad nominal la velocidad máxima que podría alcanzar un usuario, en base a la tecnología empleada:

- Para los servicios fijos, donde el operador el operador especifica la velocidad contratada, la velocidad nominal corresponde con la indicada en la oferta comercial.
- Para los servicios móviles, donde el operador no especifica la velocidad contratada, la velocidad nominal de la oferta corresponderá con la máxima de la tecnología empleada (4G, 5G), calculada como la velocidad homogénea que es proporcionada por la mejor configuración disponible en los nodos para esa tecnología. La mejor configuración que ofrece la máxima velocidad deberá estar disponible en, al menos, un 10% de los nodos.

3.1.9.1.4 Velocidad teórica de red (VTR)

La velocidad teórica de red para una tecnología móvil se calculará como la velocidad media de la planta total de nodos instalados a nivel nacional para esa tecnología, promediada en función de la cantidad de nodos para cada configuración dada y su correspondiente velocidad homogénea específica de la configuración (apartado 3.1.9.1.2 Velocidad de datos homogénea para una configuración móvil).

Los operadores podrán decidir si incluir en el promediado aquellas configuraciones cuya presencia en cuanto al número de nodos a nivel nacional no supere el 10%.

Para los servicios fijos, la velocidad teórica de red coincidirá con la de la oferta comercial.

3.1.9.1.5 Velocidad teórica del sistema de medidas (VTSM)

La velocidad teórica del sistema de medidas para una tecnología móvil se calculará como la velocidad media de la planta total de sondas instaladas a nivel nacional para esa tecnología, promediada en función de la cantidad de sondas para cada configuración dada y su correspondiente velocidad homogénea

(apartado 3.1.9.1.2 Velocidad de datos homogénea para una configuración móvil).

Para el cálculo del número de sondas por configuración se tendrán en cuenta las mismas configuraciones para las que se ha calculado la VTR. Es decir, si un operador ha optado por incluir configuraciones con una presencia inferior al 10%, también deberá incluirlas en el cálculo de VTSM y de número de sondas a desplegar por configuración.

Para los servicios fijos, la velocidad teórica del sistema de medidas coincidirá con la de la oferta comercial.

3.1.9.2 Latencia

De acuerdo con la recomendación IETF RFC 2681, la latencia corresponde al tiempo que transcurre entre el momento en que se envía el primer bit un paquete de datos a la red y el momento en que se recibe en origen el último bit del paquete de respuesta por parte del destino (*round trip delay*)[11].

3.1.9.3 Variación del retado (jitter)

De acuerdo con la recomendación IETF RFC 3383, el jitter corresponde a la variación de la latencia entre dos paquetes[12].

3.1.9.4 Pérdida de paquetes

De acuerdo con la recomendación ITU-T Y.2617, la pérdida de paquetes se define como la cantidad total de paquetes sin entregar dividida por la cantidad total de paquetes transmitidos dentro de un período de tiempo específico[13].

---

[11] El ORECE propone utilizar la recomendación IETF RFC 2681 "*Round-trip Delay Metric for IPPM"*, de acuerdo con las directrices de NN, el lugar del estándar al estándar ITU-T Y.2617 al que hace referencia el Anexo X del Código.

[12] El ORECE propone utilizar la recomendación IETF RFC 3383 *"IP Packet Delay Variation Metric for IP Performance Metrics (IPPM)*", de acuerdo con las directrices de NN, el lugar del estándar al estándar ITU-T Y.2617 al que hace referencia el Anexo X del Código.

[13] En este caso, el ORECE propone seguir la recomendación del Anexo X del Código.

3.2 Documentación del sistema de medida

3.2.1 Orientaciones generales

a) Se desarrollará un documento descriptivo del sistema de medidas para los servicios de acceso a Internet fijos y otro para los servicios de acceso a Internet móviles. En caso de mantener un único documento, se diferenciará claramente la parte referida al acceso a Internet fijo de la parte de acceso a Internet móvil.

b) Se incluirá una lista con el significado de las abreviaturas, de los términos técnicos, y de aquellos de uso no habitual o uso interno por el operador que se utilicen a lo largo del documento.

c) Se explicará el proceso de obtención de los valores de la velocidad de datos, latencia, jitter y pérdida de paquetes conseguidas, describiendo las actividades que se llevan a cabo y las aplicaciones informáticas corporativas que intervienen en el proceso. De cada una de éstas se incluirá una breve descripción funcional.

d) Se identificarán las unidades o departamentos responsables de los distintos procesos que intervienen en la actividad objeto de la medición.

e) Se identificará la información de base utilizada para la cuantificación de la velocidad de transmisión de datos conseguida, latencia, jitter y pérdida de paquetes, que se conserva a los efectos de proporcionar una pista de auditoría suficiente, el proceso de almacenamiento, el período de conservación y los mecanismos que se utilizan para garantizar la integridad de la misma.

3.2.2 Estructura del documento descriptivo del sistema de medidas

El documento descriptivo tendrá la siguiente estructura:

a) Portada

Incluirá al menos el título “Documento Descriptivo del Sistema de Medida de la velocidad, latencia, jitter y pérdida de paquetes”, si el contenido de la misma afecta al servicio de acceso a Internet fijo o móvil, y la fecha a partir de la cual entra en vigor y el nombre del operador.

b) Índice
c) Contenido

Estructurado en apartados y subapartados que incluirán la descripción del sistema de medida, con el contenido mínimo establecido en el 3.2.3 del presente documento.

d) Anexos

Existirán al menos los siguientes:

- Histórico de cambios o revisiones y las fechas en las que cada uno de los documentos estaba en vigor.
- Listado de los documentos de referencia (resolución de Calidad de Servicio de la CNMC, versiones de documentos aprobados por la CNMC, etc.).
- La identificación de la unidad responsable de su elaboración.

3.2.3 Contenido del documento descriptivo del sistema de medidas

El documento descriptivo detallará al menos el siguiente contenido mínimo:

3.2.3.1 Ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas

Contendrá la relación de las ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas, las tecnologías sobre las que se ofrece cada una de ellas y las características técnicas de las ofertas.

Para cada oferta comercial se detallará las velocidades nominales de transferencia para el enlace ascendente y el enlace descendente. Concretará aquellas ofertas comerciales para las cuales se toma como referencia la velocidad máxima de transferencia impuesta por la tecnología.

Incluirá el detalle de las líneas que han intervenido en la determinación de las ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas y las matizaciones.

El operador detallará en el documento descriptivo del sistema de medidas la procedencia del número de líneas para cada una de las ofertas comerciales, concretando los elementos de red que proporcionan esta información y las matizaciones.

3.2.3.2 Descripción de los elementos del sistema de medidas

En relación con la descripción de los elementos (equipos y aplicaciones) que constituyen el sistema de medidas, ubicación de dichos elementos y áreas de cobertura resultantes. Se incluirá al menos la siguiente información:

a) Descripción de los equipos empleados como sondas de pruebas, incluyendo:

- Número de sondas de pruebas desplegadas.

El número de sondas mínimo resultante para cada una de las CCAA. En su caso, se detallarán las sondas adicionales que el operador pueda estar utilizando. Igualmente se proporcionará la localización de cada una de las sondas (calle, número, municipio, provincia y coordenadas).

A tal efecto se detallará la distribución por CCAA de las líneas a través de las cuales el operador presta cada una de las ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas. En el caso de los servicios de acceso a Internet móvil detallará los criterios utilizados para la localización de las líneas móviles de contrato y de prepago.

Entre otros, se utilizará la plantilla del mapa de sondas que la CNMC facilita a los operadores según el formato determinado en la Resolución de Calidad de Servicio.

- Características hardware esenciales de las sondas de pruebas.

- Versión de sistema operativo utilizado.

- Parámetros de configuración de los diferentes elementos que constituyen la torre de protocolos empleada en las pruebas (módems/tarjetas de red, sistema TCP/IP).

- Servidor al que se conecta cada sonda.

b) Descripción de los equipos empleados como servidores, incluyendo:

- Ubicación de los servidores de pruebas y descripción del área de cobertura asignada a cada uno de ellos.

- Características hardware esenciales de cada equipo.

- Versión de sistema operativo utilizado.

- Parámetros de configuración de los diferentes elementos que constituyen la torre de protocolos empleada en las pruebas (módems/tarjetas de red, sistema TCP/IP).

- Nivel jerárquico del nodo del operador junto al que se conecta cada servidor de pruebas[14].

- Delimitación geográfica del área de cobertura del sistema de pruebas resultante y, en su caso, del área de cobertura de las ofertas comerciales ofrecidas por el operador que no queda cubierta por el sistema de medidas.

c) Descripción individualizada de cada una de las conexiones sonda-servidor que constituyen el sistema de medidas, indicando las características que sean pertinentes para determinar, para cada conexión, la tipología de conexiones de referencia pareja sonda-servidor, por ejemplo, tipo de red de acceso, en su caso modalidad de acceso mayorista empleada, tecnologías de transmisión empleadas en los diferentes tramos de la conexión, sistemas de tunelización implantados, número de nodos existentes entre la sonda y el servidor de pruebas, etc.

3.2.3.3 Representatividad

Los criterios definidos en la presente especificación técnica requieren un despliegue de sondas en todas las CCAA y, por tanto, una representatividad del 100% de las líneas.

No obstante, para ofertas comerciales sometidas al sistema de medición de los parámetros de calidad previo a la aprobación de la presenta especificación técnica, los operadores pueden seguir aplicando los criterios anteriores a esta especificación[15], en los que se preveía la posibilidad de agrupar CAAA.

En el caso de que se lleve a cabo una agrupación de CCAA para un sistema de medidas ya desplegado según los criterios anteriores a esta especificación, se debe aportar una justificación detallada de que con el área de cobertura de pruebas desplegada se recogen datos representativos de, al menos, el 75% de las líneas.

[15] Según lo contemplado en el documento "*Criterios adicionales para la medición de los parámetros de calidad de servicio específicos para el servicio de acceso a Internet (v4 de 5/2018)*".

3.2.3.4 Información sobre la configuración del sistema de medidas

En relación con la configuración del sistema de medidas, en aquellos aspectos para los que la presente especificación técnica deja libertad de actuación a los operadores, se incluirá la siguiente información:

a) Temporizador

Identificación de los eventos que, para cada tecnología y oferta comercial, se toman como referencia para el arranque y la parada del temporizador. Se incluirá la descripción de la ubicación de las fuentes de tiempo o relojes que marcan los hitos de arranque y fin. Incluirá asimismo pistas de auditoría que permiten verificar la correcta referencia de tiempos.

En caso de tomar como referencia distintas fuentes de tiempo, detallará la garantía de que existe la sincronización completa entre relojes.

b) Fichero de pruebas

Especificar el fichero de pruebas proporcionado por la CNMC empleado para cada una de las ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas. Detallar la fecha y hora de la última descarga del fichero y de su MD5 correspondiente desde la ubicación proporcionada por la CNMC.

c) Descripción de los mecanismos empleados para verificar que la transmisión del fichero de pruebas se lleva a cabo sin errores.

Incluirá un catálogo de los errores que pueden tener lugar en la descarga del fichero dando lugar a una descarga no válida, una explicación de cada uno de ellos, así como su identificación y logs asociados a cada uno de ellos.

Se detallará el procesado del fichero de pruebas recibido, la obtención de la huella digital del fichero recibido (servidor/sonda), y cotejo con la huella digital proporcionada por la CNMC (instantes en los que se efectúan los diversos cálculos, elementos que intervienen, casos en los que se consideran las medidas inválidas, etc.). Incluirá las pistas de auditoría que permiten verificar el correcto procesado del fichero.

Igualmente se detallarán los mecanismos implantados que garantizan que se ha obtenido la huella digital del fichero recibido para cada prueba concreta, como por ejemplo la eliminación previa de los ficheros recibidos anteriormente, almacenamiento de los ficheros en directorios cuyo nombre o identificador esté relacionado con la fecha y hora de recepción,

almacenamiento del fichero con un nombre o identificador asociado a la fecha y hora de recepción, etc.

En el caso de la medida de la velocidad en sentido ascendente se detallarán los mecanismos implantados que garantizan que la huella digital ha sido obtenida utilizando el fichero de pruebas enviado por una determinada sonda y que no puede ser confundida con la huella del fichero enviado por otra sonda.

d) Descripción de los mecanismos empleados para garantizar la transmisión efectiva y sin compresión de los ficheros de pruebas. Se incluirán las pistas de auditoría que permitan verificar que la transmisión del fichero se ha efectuado sin compresión.

e) Descripción de la programación de las pruebas, detallando los intervalos temporales que median entre la descarga de cada uno de los ficheros para cada una de las ofertas comerciales. Se incorporarán las pistas de auditoría que permiten verificar que las pruebas se han efectuado conforme a la programación.

f) Descripción de la programación de la batería de pruebas ICMP, indicando el número de mensajes para cada una de las longitudes empleadas, así como el momento temporal elegido para realizar las pruebas -antes de la medida de velocidad, durante o después-.

g) Proceso de cálculo de la velocidad de datos conseguida, incluidos los cálculos efectuados y los momentos en los que estos se efectúan, y en su caso, los valores que no se consideran en el cálculo de la velocidad de transmisión de datos conseguida. Condiciones para las cuales el valor obtenido se considera y condiciones para las cuales se deshecha la medida.

h) Proceso de cálculo de la latencia, jitter y pérdida de paquetes, incluidos los cálculos efectuados y los momentos en los que estos se efectúan, y en su caso, los valores que no se consideran en el cálculo. Condiciones para las cuales el valor obtenido se considera válido y condiciones para las cuales se deshecha la medida.

3.2.3.5 Disponibilidad del sistema de medidas

Para posibilitar las comprobaciones de auditoría, la Resolución de Calidad de Servicio establece que los operadores deberán conservar la información de base utilizada para la cuantificación de los parámetros, con el nivel de detalle necesario para proporcionar una pista de auditoría suficiente, como mínimo,

hasta transcurridos tres meses a partir de la remisión del informe de auditoría. La suficiencia de la mencionada pista de auditoría deberá ser comprobada e informada en la auditoría anual.

3.3 Criterios adicionales de medida

3.3.1 Sondas de prueba

El número de sondas a desplegar dentro del área de cobertura del sistema de medidas debe ser suficiente para garantizar la representatividad espacial de la distribución de sondas.

3.3.1.1 Distribución de sondas

A fin de garantizar la representatividad espacial de las mediciones, los despliegues de sondas de prueba de nuevas ofertas comerciales consideradas relevantes dependerán del número de líneas activas de la oferta comercial que tengan en cada comunidad autónoma (CCAA)[16].

La distribución de las sondas para las nuevas ofertas comerciales sometidas al sistema de medidas se realizará de acuerdo con las siguientes reglas:

1. En cada CCAA[17], los operadores desplegarán un número de sondas que, como mínimo, se corresponda con el resultante de las reglas siguientes:
   - Los operadores desplegarán un mínimo de 1 sonda[18].
   - En las CCAA en las que cuenten entre 200.000 y 400.000 líneas desplegarán como mínimo 2 sondas.

[16] Tanto en el Anexo X del Código europeo como en las directrices del ORECE de calidad se establece que «Los parámetros deben permitir un análisis del rendimiento a nivel regional [es decir, no inferior al nivel 2 de la nomenclatura de unidades territoriales estadísticas (NUTS) establecida por Eurostat ».

[17] A efectos del cómputo de número de sondas, de manera análoga a la numeración geográfica, las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla se considerarán pertenecientes a Andalucía.

[18] A excepción de aquellas comunidades autónomas en las que el operador disponga de menos de 2.000 líneas para una oferta comercial relevante del servicio de acceso a internet fijo. En este caso el operador no estará obligado a desplegar ninguna sonda para dicha oferta comercial en la comunidad autónoma.

- En las CCAA en las que cuenten entre 400.000 y 600.000 líneas desplegarán como mínimo 3 sondas.
- En las CCAA en las que cuenten entre 600.000 y 800.000 líneas desplegarán como mínimo 4 sondas.
- En las CCAA en las que cuenten con más de 800.000 líneas desplegarán como mínimo 5 sondas.

2. En el caso de tecnologías móviles, las sondas resultantes del punto anterior se distribuirán a nivel nacional de manera proporcional con respecto a las diferentes configuraciones de nodos. Los valores obtenidos de número de sondas para cada configuración se redondearán siempre al valor entero más cercano. Para el cálculo se tendrán en cuenta las mismas configuraciones utilizadas para la obtención de los valores teóricos de VTR y VTSM a nivel nacional.
3. La distribución de las nuevas sondas que corresponda implantar de acuerdo con las reglas anteriores debe maximizar la representatividad de las medidas tanto a nivel geográfico como poblacional, para lo que deberán situarse, siempre que se pueda, en una provincia en la que no exista una sonda ya instalada (a menos que la CCAA cuente con una sola provincia).

Para las ofertas comerciales ya sometidas al sistema de medidas conforme a los anteriores criterios definidos por la SETID[19], los operadores podrán optar por mantener las ubicaciones de las sondas, o bien cambiarlas para satisfacer los criterios definidos en el presente apartado. En caso de adaptar un sistema de medidas ya existente a los criterios de la presente especificación, no será posible volver a los criterios anteriores.

3.3.1.2 Potencia media recibida por las sondas desplegadas para la medición de tecnologías móviles

La potencia media recibida por las sondas de pruebas desplegadas por cada operador para la medición de tecnologías móviles será inferior a -85 dBm para las tecnologías 4G y 5G.

Se guardará un registro de la potencia media recibida con la que se realiza cada intento de medición a lo largo del trimestre, debiendo verificarse el requisito descrito en el párrafo anterior las mediciones realizadas a lo largo del trimestre.

[19] "*Criterios adicionales para la medición de los parámetros de calidad de servicio específicos para el servicio de acceso a Internet (v4 de 5/2018)*".

3.3.1.3 Tipología de conexiones de referencia pareja sonda-servidor

El despliegue de las sondas de pruebas determinadas en aplicación del criterio 3.3.1.2 debe llevarse a cabo de modo que se garantice una representatividad suficiente de cada una de las diferentes tipologías de conexión de cliente que, eventualmente, puedan existir en el área de cobertura del sistema de pruebas.

La justificación del cumplimiento de este criterio se llevará a cabo, respecto del área de cobertura correspondiente a cada servidor de pruebas, en la documentación del sistema de pruebas, sobre la base de la tecnología de conexión realmente desplegada por el operador en dicha área de cobertura.

3.3.2 Servidores de pruebas

Los servidores de pruebas podrán situarse conectados en la primera pasarela (gateway)[20] que sustenta la interconexión entre la red del proveedor de acceso a internet y la red de acceso empleada, o bien, a fin de minimizar el número de servidores de pruebas necesarios para desplegar, en niveles jerárquicos superiores.

3.3.2.1 Área de cobertura

Los criterios definidos en la presente especificación técnica requieren un despliegue de sondas en todas las CCAA y, por tanto, una representatividad del 100% de los clientes de las diferentes ofertas comerciales relevantes.

No obstante, para ofertas comerciales sometidas al sistema de medición de los parámetros de calidad previas a la presenta especificación técnica, los operadores pueden optar por seguir aplicando los criterios anteriores a esta especificación[21], en los que se preveía la posibilidad de agrupar CAAA.

El área de cobertura de los servidores de prueba cubrirá para cada oferta comercial relevante la totalidad de los clientes del conjunto de CCAA o, en su caso, de las agrupaciones de CCAA, en el supuesto de seguir los criterios anteriores.

---

[20] Para tecnologías de acceso a Internet móvil el Gateway corresponde al GGSN/PGW.

[21] Según lo contemplado en el documento "*Criterios adicionales para la medición de los parámetros de calidad de servicio específicos para el servicio de acceso a Internet (v4 de 5/2018)*".

Se tomarán como datos de base para el cálculo de las áreas de cobertura anteriores los correspondientes al número de líneas activas de la oferta comerciales a fecha 1 de julio, o fecha posterior a ésta, del año previo al periodo anual considerado o, en su caso, el número de líneas activas que, de acuerdo con la definición del apartado 3.1.3 “Ofertas comerciales ”, diera lugar a la obligación de iniciar las medidas.

3.3.3 Indicadores

3.3.3.1 Velocidad

3.3.3.1.1 Protocolo de comunicaciones a emplear para la transferencia de ficheros

La configuración del protocolo TCP de las sondas de prueba podrá hacerse a voluntad del operador para obtener un mejor rendimiento en todos los parámetros que puedan ser configurados por los clientes a través de las herramientas estándar de configuración de sus sistemas operativos o de otro tipo de herramientas fácilmente accesibles.

Las mediciones de los parámetros de velocidad de transmisión de datos alcanzada se llevarán a cabo empleando el protocolo HTTP.

3.3.3.1.2 Fichero de prueba

El tamaño del fichero de pruebas a utilizar en la medida depende de la velocidad nominal máxima de transferencia teórica de la línea. Para la medida en sentido descendente dependerá de la velocidad nominal máxima descendente. Para la medida en sentido ascendente dependerá de la velocidad nominal máxima ascendente.

En líneas simétricas se utilizará el mismo fichero para la medida de ambos sentidos.

El fichero de pruebas será de, al menos, 12 veces la velocidad nominal máxima de la línea.

Los ficheros de pruebas son proporcionados por la CNMC. Para cada una de las velocidades máximas nominales de subida y de bajada de las ofertas comerciales relevantes de los operadores, la CNMC proporciona:

- Fichero incomprimible de tamaño al menos 12 veces la máxima velocidad nominal de transferencia teórica. Debe tenerse en cuenta que la velocidad se mide en bits/s (bps), donde 1kbps = 1.000 bps y el

fichero en bytes (8 bits), siendo 1kbyte = 1.024 bytes, 1MB = 1.024 kbytes y así sucesivamente.

- Resumen MD5 de dicho fichero para realizar la verificación de que la transmisión de datos se ha llevado a cabo sin errores.

Los operadores pueden descargarse estos ficheros del apartado específico sobre calidad de servicio de la página de Internet de la CNMC.

Se implantarán mecanismos que verifiquen que el fichero de pruebas se ha recibido completo y libre de errores mediante la comprobación de su integridad y corrección.

A tal efecto se cotejará la huella digital de cada fichero de pruebas recibido en cada transferencia con la huella digital correspondiente a ese fichero proporcionada por la CNMC. Si ambas huellas son coincidentes, se considerará que el fichero se ha recibido con éxito. En caso contrario no se considerará a efectos del cálculo del parámetro.

Se obtendrá la huella digital del fichero utilizando el algoritmo MD5.

La sonda o el servidor, según corresponda, calculará la huella digital del fichero recibido:

- Medida en sentido ascendente: el servidor calcula la huella digital

- Medida en sentido descendente: la sonda calcula la huella digital

Se implantarán mecanismos que garanticen que se ha obtenido la huella digital del fichero recibido correspondiente a cada medida concreta, como por ejemplo la eliminación previa de los ficheros recibidos anteriormente, almacenando los ficheros en directorios cuyo nombre o identificador esté relacionado con la fecha y hora de recepción, almacenando el fichero con un nombre o identificador asociado a la fecha y hora de recepción, etc.

El cotejo de huellas digitales podrá ser efectuado tanto en la sonda como en el servidor. En caso de que para la medida en sentido ascendente el cotejo sea efectuado por la sonda es necesario que el servidor transmita a la sonda la huella digital que éste ha calculado previamente. En caso de que esta huella digital no sea recibida por la sonda, la medida no se considerará a efectos del cálculo del parámetro.

En el caso de la medida de la velocidad en sentido ascendente se implantarán mecanismos que garanticen que la huella digital ha sido obtenida utilizando el

fichero de pruebas enviado por una determinada sonda y que no puede ser confundida con la huella del fichero enviado por otra sonda.

El tiempo que eventualmente llevara efectuar el cálculo de la huella digital del fichero recibido o el cotejo en la sonda de pruebas o servidor no se considera a los efectos del cómputo del tiempo de transferencia del fichero.

El documento descriptivo del sistema de medidas incorporará la descripción detallada del mecanismo de verificación de que la transmisión de los ficheros de pruebas se realiza sin errores.

3.3.3.1.3 Cálculo de la velocidad de datos conseguida

La velocidad de transmisión de datos conseguida se calculará como:

Velocidad de datos conseguida (bits/segundo) = (Tamaño del fichero en bits / valor en segundos del intervalo de transmisión del fichero).

Únicamente se considerarán las transmisiones en las que el fichero de pruebas se recibe completo y libre de errores antes del vencimiento del temporizador.

No se emplearán mecanismos que permitan priorizar el tráfico de datos en sentido ascendente o descendente.

El temporizador contabiliza el tiempo requerido en completar la transmisión del fichero de pruebas.

Cuando el temporizador supere el valor de 90 segundos se contabilizará como fallido el intento de transferencia del fichero de pruebas y no se considerará a efectos de la medida de la velocidad de transmisión de datos.

En caso de que el operador opte por iniciar el temporizador antes o finalizarlo después de lo previsto en el presente apartado y éste se encuentre distribuido entre varios equipos o tome los tiempos de distintos relojes, entonces los relojes que proporcionan la información al temporizador deberán estar perfectamente sincronizados. Por ejemplo, cuando el inicio se registra en un equipo (sonda/servidor) y el final en otro (servidor/sonda).

a) Sentido descendente

El tiempo requerido para completar la transmisión del fichero de pruebas es, al menos, la duración del intervalo que media entre un instante anterior o igual a aquel en que la sonda comienza a introducir en la red toda la información necesaria para requerir la descarga del fichero de pruebas desde el servidor y el instante en que la sonda recibe el último bit del fichero solicitado.

El temporizador se inicia en el instante igual o previo a aquel en el que la sonda comienza a introducir en la red toda la información necesaria para requerir al servidor la descarga del fichero de pruebas (GET HTTP).

El temporizador se para en el instante igual o posterior a la recepción en la sonda del último bit del fichero de pruebas.

b) Sentido ascendente

El tiempo requerido para completar la transmisión del fichero de pruebas es, al menos, la duración del intervalo que media entre un instante anterior o igual a aquel en que la sonda comienza a introducir en la red toda la información necesaria para iniciar la subida del fichero de pruebas al servidor y el instante en que la sonda recibe confirmación por parte del servidor de que éste ha recibido el fichero.

El temporizador se inicia en el instante igual o previo a aquel en el que la sonda comienza a introducir en la red toda la información necesaria para la transmisión del fichero de pruebas (PUT/POST HTTP).

El temporizador se para en el instante igual o posterior a la recepción en la sonda de la confirmación enviada por el servidor de la recepción de trasmisión HTTP finalizada (HTTP 200).

3.3.3.2 Latencia, jitter y pérdida de paquetes

3.3.3.2.1 Protocolo de comunicaciones

Se usará el protocolo ICMP, usando dos configuraciones de ping[22] (32 bytes / 800 bytes, sin contar cabeceras).

El número de paquetes de medición utilizados debe seleccionarse para garantizar el significado estadístico del resultado de las pruebas, evitando enviar paquetes demasiado rápido que comprometa los resultados de la medición.

Se establece que las sondas deben enviar como mínimo un total de 10.000 paquetes ICMP con una periodicidad mínima de 20 minutos, 5.000 de longitud

[22] O cualquier implementación propietaria que use el protocolo ICMP, siempre que se respeten los requisitos técnicos establecidos en la presente Especificación Técnica.

32 bytes y 5.000 de 800 bytes, pudiéndose enviar de forma alternada o en bloques de paquetes de misma longitud.

Se deja a elección del operador el momento de realización de la batería de pruebas, pudiendo ser a justo a continuación de las pruebas de velocidad, con anterioridad o durante el test de velocidad, siempre que se respete la periodicidad mínima de 20 minutos.

3.3.3.2.2 Cálculo

Los resultados serán ponderados por los factores de corrección asociados al perfil de tráfico enviado a los operadores según el calendario de Tabla 3 Calendario para el envío de información por parte de la CNMC a los operadores.

a) Latencia

Mediana de las mediciones del retardo de ida y vuelta de la batería de paquetes ICMP.

Los paquetes con tiempo de espera agotado se tendrán en cuenta para calcular la mediana, considerando para su ordenación el valor del tiempo de espera máximo.

El retardo de ida y vuelta de un paquete se calculará al tiempo transcurrido entre el momento del envío del mensaje ECHO REQUEST de la sonda al servidor y el tiempo de la recepción por parte de la sonda del mensaje de confirmación de recepción por parte del servidor (ECHO REPLY), con mismo número de secuencia.

Cualquier calibración del sistema de medida al que hace referencia el apartado 2.7.4 de la RFC 2681 deberá ser convenientemente justificado y recogido en el documento de descripción del sistema de medida (apartado 2.2), para una posterior auditoría.

b) Variación del retardo (jitter)

El jitter corresponde a la variación del retardo de los paquetes y se calcula como la desviación estándar de la latencia medida para la batería de paquetes ICMP enviados durante la duración de la prueba.

Para el cálculo del jitter no se tendrán en cuenta los paquetes ICMP sin entrega confirmada dentro del tiempo de espera máximo.

c) Pérdida de paquetes

Cantidad total de paquetes ICMP sin entrega confirmada dentro del tiempo de espera máximo dividida por la cantidad total de paquetes ICMP transmitidos durante la prueba.

3.3.4 Tratamiento de los datos obtenidos del sistema de medidas

3.3.4.1 Indicadores a remitir a la CNMC

Trimestralmente se procederá a calcular, para cada una de las sondas y cada una de las 168 franjas horarias a las que se refiere el aparatado 3.3.4.3 “Frecuencia y representatividad temporal de las medidas”, los siguientes valores asociados a los indicadores calculados según el apartado 3.3.3 Indicadores:

- Velocidad conseguida enlace descendente: media, error máximo, percentil 5% y percentil 95%.
- Velocidad conseguida enlace ascendente: media, error máximo, percentil 5% y percentil 95%.
- Latencia: media, error máximo, percentil 5% y percentil 95%.
- Jitter: media, error máximo, percentil 5% y percentil 95%.
- Pérdida de paquetes: media, desviación estándar, percentil 5% y percentil 95%.

Para cada una de las sondas se calculará la media aritmética de los cálculos anteriores, prorrateada según el % de perfil de tráfico asociado a cada una de las franjas horarias. Esta información se entregará a la CNMC con carácter trimestral a nivel de sonda.

También se remitirán los valores agregados a nivel de CCAA y nacional, calculados como los valores medios para el conjunto de sondas del sistema de medida, según lo descrito en el apartado 3.3.4.2 Datos a reportar a partir del número de sondas desplegadas.

Los siguientes datos se reportarán, sin ser necesaria su publicación:

- El error máximo de la velocidad de transmisión de datos.
- El error máximo, percentil 5% y percentil 95% de la latencia.
- El error máximo, percentil 5% y percentil 95% del jitter.
- El error máximo, percentil 5% y percentil 95% de la pérdida de paquetes.

3.3.4.2 Datos a reportar a partir del número de sondas desplegadas

Para garantizar la comparabilidad de los datos, tomando en consideración la representatividad estadística de los datos obtenidos, los operadores calcularán, para su publicación, los siguientes datos:

a) El valor medio obtenido para cada parámetro a partir de los valores recabados por las n sondas establecidas como:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

donde X_i es el valor medio ponderado de las mediciones obtenidas por la sonda i-ésima durante el trimestre para el parámetro, calculado de acuerdo con el criterio 3.3.4.3 Frecuencia y representatividad temporal de las medidas.

b) El error máximo cometido en el cálculo de la estimación de los valores medios anteriores, calculado como:

$$E_{máx} = A \frac{S_n}{\sqrt{n}}$$

donde:

- n es el número de sondas desplegadas por el operador.
- Sn es el estimador de la desviación estándar de la medida obtenida de las diferentes sondas, calculada como:

$$S_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X}_n)^2}$$

- A es el valor de que se corresponde con un valor en ordenada de 0,95 de una función de distribución de probabilidad acumulada (CDF) de una distribución Student's-T definida a partir de las estimaciones de media y varianza anteriores y del número total de sondas que constituyen el sistema de medidas para la oferta comercial (n-1 grados de libertad).

Cuando la estimación del error máximo cometido sea superior, en términos relativos, al 5% de la estimación del valor medio del parámetro la publicación de este último habrá de hacerse con una advertencia a dicha circunstancia, señalando el margen dentro del cual puede situarse el valor medio real.

No será necesario calcular la estimación del error máximo cometido en relación con los valores de los percentiles 5% y 95%.

3.3.4.3 Frecuencia y representatividad temporal de las medidas

Los operadores obtendrán el perfil de tráfico característico de su red correspondiente a la semana 21 (de lunes a domingo, se considera la semana 1 aquella que incluye el 1 de enero de ese mismo año). El perfil de tráfico contendrá los niveles medios de ocupación de la red (Gigabytes) en las 168 franjas horarias consecutivas que constituyen dicho intervalo semanal.

La CNMC calculará un nuevo perfil de tráfico como el porcentaje (%) de tráfico en cada una de las 168 franjas horarias, en función de la suma de todos los perfiles remitidos por todos los operadores (Gigabytes).

3.3.4.4 Disponibilidad del sistema de medidas

El porcentaje de disponibilidad del sistema de medidas se calcula como el mayor de los valores resultantes de:

- el cociente del número de intentos de medición válidos[23] realizados por el sistema durante el trimestre y el número de intentos de medición que, en condiciones ideales obtendría el sistema, con arreglo a la configuración de la periodicidad de los intentos de prueba, y
- el porcentaje de horas del trimestre en el que el número de intentos de medición válidos realizados por el sistema no es inferior al resultante de considerar el número de sondas desplegadas y la frecuencia mínima establecida en el criterio 3.3.4.3 Frecuencia y representatividad temporal de las medidas.

Se considerarán como válidas las mediciones realizadas por los sistemas de medidas que, durante el periodo de medición hayan estado en correcto orden de funcionamiento más del 95% del trimestre natural, considerando la disponibilidad en el trimestre de los diferentes elementos que lo componen.

Asimismo, se considerarán como inválidas las mediciones realizadas por los sistemas de medidas que hayan experimentado una disponibilidad media en el trimestre natural menor al 70%.

Las mediciones realizadas por los sistemas de medidas que hayan experimentado una disponibilidad media en el trimestre natural entre el 70% y el 95% ofrecen datos que pueden ser suficientemente relevantes desde el punto

[23] Un intento de medición válido es aquel en el que el sistema de medidas se ha comportado del modo esperado, con independencia de cuál sea el valor obtenido en dicho intento.

de vista estadístico de la calidad de servicio ofrecido por el operador, pudiendo salvarse las posibles dificultades de comparabilidad con otros operadores a través de la introducción de cautelas adecuadas en el proceso de publicación de los datos.

A tal efecto se considerarán la contribución a la indisponibilidad del sistema de medidas en el trimestre que se deban a situaciones de avería o mantenimiento de las sondas y las de los servidores de prueba, considerando separadamente el número de sondas y de servidores que se vieron afectados por estas circunstancias y la duración de las mismas.

3.3.4.5 Límite de mejora del sistema de medidas

Se debe garantizar que la velocidad teórica del sistema de medidas (VTSM) no supera en un 5% la velocidad teórica de red (VTR), a nivel nacional, de acuerdo con las definiciones del apartado 3.1.9.1.

Al finalizar cada trimestre, se medirá el porcentaje de mejora (VTSM / VTR). Cuando este nuevo porcentaje trimestral supere 1.05, entonces no se podrá garantizar que el proceso de medida no mejora la medida en más de un 5%, en cuyo caso:

- se dispondrá de un plazo de 6 meses para la revisión y adecuación de las sondas considerando la nueva distribución de nodos existente en red. Este plazo comenzará a contabilizar desde la finalización del trimestre.

- el valor a publicar de los parámetros de medida será el valor medido empeorado en el mismo porcentaje en que se haya visto mejorado el porcentaje.

3.4 Plazos

3.4.1 Plazo para iniciar las medidas de nuevas ofertas comerciales

En el caso de la aparición de ofertas comerciales no incluidas previamente en el mapa de ofertas comerciales, los operadores dispondrán del siguiente plazo para iniciar las medidas de estas ofertas comerciales:

- Seis meses en el caso de ofertas comerciales basadas en tecnologías para los que el operador ya esté realizando mediciones de otras ofertas comerciales, a contar desde la finalización del trimestre natural de revisión al que hace referencia la Tabla 2.
- Nueve meses en el caso de ofertas comerciales que requieran el despliegue de un sistema de medidas para una tecnología que no se

estuviera realizando mediciones, a contar desde la finalización del trimestre natural de revisión al que hace referencia la Tabla 2.

- Nueve meses en el caso de ofertas comerciales que requieran el despliegue de un sistema de medidas por la aparición de una nueva tecnología declarada relevante, a contar desde la fecha de publicación por parte de la CNMC de la nueva tecnología relevante en la web.

3.4.2 Plazo para modificar la distribución de sondas de ofertas comerciales existentes

En el caso de ofertas comerciales ya existentes (ya sometidas al sistema de medida) pero que requieran de una reorganización tras la elaboración del mapa de sondas del tercer trimestre o del mapa anual de configuraciones móviles, la nueva distribución de sondas debe estar instalada antes del 1 de enero del siguiente año, según datos de líneas de fecha 1 de julio o posterior.

3.4.3 Modificación de las características técnicas de ofertas comerciales existentes

Cuando los operadores modifiquen las características técnicas de una oferta comercial que implique cambios en los valores de los parámetros de calidad de servicio considerados en el sistema de medida, lo pondrán en conocimiento de la CNMC.

La CNMC analizará conjuntamente con el operador el impacto de la modificación y determinará las acciones que deberá adoptar el operador en relación con la medida y publicación de la oferta comercial.

Con carácter general y sin perjuicio de las acciones que determine la CNMC, el operador realizará mediciones separadas de la oferta comercial antes y después de haber efectuado las modificaciones, salvo que la modificación se produzca en el transcurso de un trimestre en una fecha que divide el trimestre en dos intervalos siendo uno de los intervalos inferior a dos semanas, en cuyo caso no se tomarán en consideración las mediciones correspondientes a dicho intervalo.

Como ejemplo se cita la evolución de una determinada oferta comercial hacia una mayor velocidad nominal.

4. Intercambio de información entre CNMC y Operadores

4.1 Información a enviar por parte de los operadores

Los operadores enviarán la siguiente información a la CNMC utilizando la plantilla que se facilita en el anexo de la resolución de calidad de servicio, por correo electrónico a la dirección calidad.telecos@cnmc.es, conforme a las fechas indicadas a continuación:

	OPERADORES			
	REVISIÓN	ENVÍO A CNMC	FECHA LÍMITE DE APLICACIÓN DEL CAMBIO	A rellenar por:
Mapa de ofertas comerciales	31 marzo	15 mayo	6 o 9 meses desde revisión	Todos los operadores obligados a medir y publicar, con independencia que controlen o no algún elemento de red (OMR, OMV-C, OMV-PS y operadores con red fija y revendedores del servicio fijo).
	30 junio	15 agosto	6 o 9 meses desde revisión	
	30 septiembre	15 noviembre	6 o 9 meses desde revisión	
	31 diciembre	15 febrero	6 o 9 meses desde revisión	
Mapa de sondas, incluyendo medidas por sonda	31 marzo	15 mayo	NA	Operadores que controlan algún elemento de red (OMR, OMV-C y operadores con red fija)
	30 junio	15 agosto	NA	
	30 septiembre	15 noviembre	1 de enero	
	31 diciembre	15 febrero	NA	
Mapa configuraciones móviles	1 de julio – 30 noviembre	30 noviembre	1 de enero	Operadores que controlan algún elemento de red (OMR, OMV-C y operadores con red fija)
Perfil de tráfico	Semana 21	1 septiembre	1 de enero del año siguiente (ofertas comerciales ya existentes)	Operadores que controlan algún elemento de red (OMR, OMV-C y operadores con red fija)
Resultados trimestrales a nivel de, CCAA y nacional	31 marzo	15 mayo	31 mayo (publicación)	Todos los operadores obligados a medir y publicar, con independencia que controlen o no algún elemento de red (OMR, OMV-C, OMV-PS y operadores con red fija y revendedores del servicio fijo).
	30 junio	15 agosto	31 agosto (publicación)	
	30 septiembre	15 noviembre	30 noviembre (publicación)	
	31 diciembre	15 febrero	28/29 febrero (publicación)	

Tabla 2 Calendario para el envío de información por parte de los operadores a la CNMC

Esta información debe ser enviada por cada uno de los operadores obligados a publicar los resultados de las medidas de calidad de servicio.

La columna “revisión” corresponde al momento (o plazo de tiempo) en el que se debe obtener la información.

De acuerdo con la tabla anterior los operadores enviarán la siguiente información a la CNMC:

- Mapa de ofertas comerciales: trimestralmente, considerando el número de líneas activas en la fecha de finalización del trimestre finalizado.
- Mapa de sondas: trimestralmente, con información de las sondas desplegadas del trimestre vencido, incluyendo las medidas de los indicadores a los que se hace referencia en el apartado 3.3.4.1.
- Mapa de configuraciones móviles: 30 de noviembre, teniendo en cuenta la información de número de líneas activas y las distintas configuraciones móviles de la red existentes el 1 de julio o fecha posterior.
- Perfil de tráfico: correspondiente a la semana 21.
- Resultados trimestrales: Los datos de las medidas de los parámetros tanto generales como relativos al servicio de acceso a internet se remitirán transcurrido un mes y medio tras la finalización de cada trimestre natural.

La columna “fecha límite de aplicación del cambio” hace referencia al momento (o plazo de tiempo) en el que se deben llevar a cabo las acciones pertinentes:

- Mapa de ofertas comerciales: plazo para desplegar las sondas necesarias para nuevas ofertas comerciales consideradas relevantes en la fecha de revisión, dependiendo de si se trata de una tecnología existente (6 meses) o una nueva (9 meses).
- Mapa de sondas: plazo para desplegar nuevas sondas (o redistribuir las existentes) por un cambio en el número de líneas activas por CCAA (1 de enero del año siguiente).
- Mapa de configuraciones móviles: plazo de que se dispone para modificar la distribución de las sodas de una oferta comercial ya sujeta al sistema de medidas (1 de enero del año siguiente).
- Perfil de tráfico: los operadores deben tener en cuenta los fatores de ponderación del perfil de tráfico consolidado enviado por la CNMC a partir del 1 de enero del año siguiente.
- Datos de informe de medidas: momento en el que los operadores deben publicar los correspondientes al informe de medidas.

4.2 Información a enviar por parte de la CNMC

	SESIAD		
	REVISIÓN	ENVÍO A OPERADORES	FECHA LÍMITE DE APLICACIÓN DEL CAMBIO
Tecnologías relevantes	CNMC Data Trimestralmente	Mes siguiente	9 meses
Perfil de tráfico	1-30 septiembre	1-31 de octubre	1 de enero del año siguiente

Tabla 3 Calendario para el envío de información por parte de la CNMC a los operadores

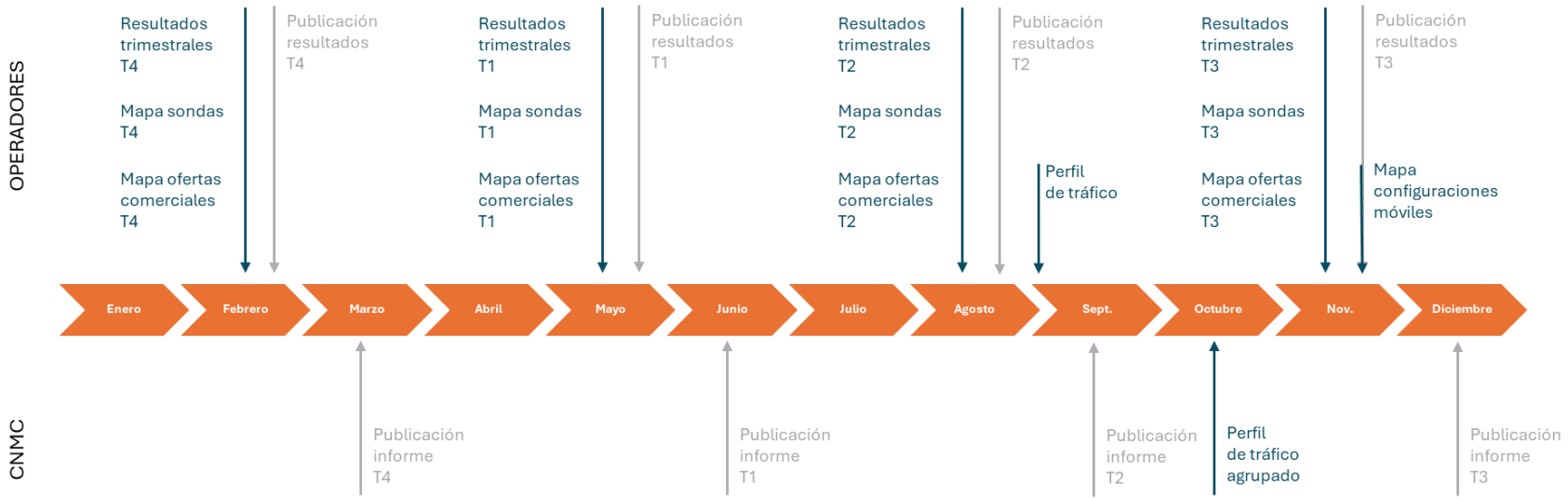
La columna "revisión" corresponde al momento (o plazo de tiempo) en el que se la CNMC dispone de la información para obtener la información que posteriormente será enviada a los operadores. De acuerdo con la tabla anterior la CNMC enviará la siguiente información a los operadores:

- Tecnologías relevantes: se tendrán en cuenta el volumen de líneas residenciales por tecnología que los operadores reportan a la CNMC con carácter trimestral. Una vez publicada la información en CNMCData, la CNMC comunicará a los operadores cualquier nueva tecnología que pase a ser considerada relevante, así como su publicación en la página web.
- Perfil de tráfico: durante el mes de octubre, la CNMC comunicará los operadores los porcentajes asociados a las diferentes franjas horarias.

La columna "fecha límite de aplicación del cambio" hace referencia al momento (o plazo de tiempo) en el que se deben llevar a cabo las acciones pertinentes:

- Tecnologías relevantes: plazo para desplegar las sondas necesarias para las ofertas comerciales asociadas a las nuevas tecnologías consideradas relevantes, a contar desde la fecha de publicación en la web.
- Perfil de tráfico: los operadores deben tener en cuenta los fatores de ponderación del perfil de tráfico consolidado enviado por la CNMC a partir del 1 de enero del año siguiente.

Anexo I Herramienta de cálculo de la velocidad homogénea para una determinada configuración de nodos

Herramenta%20cálculo%20velocidad%2

Anexo II Calendario