

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

CRITERIOS ADICIONALES PARA LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE SERVICIO ESPECÍFICOS PARA EL SERVICIO DE ACCESO A INTERNET

En este documento se desarrollan los criterios adicionales previstos en la Orden ITC/912/2006, de 29 de marzo, por la que se regulan las condiciones relativas a la calidad de servicio en la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas, para la medición de los parámetros de calidad de servicio específicos para el servicio de acceso a Internet, incluidos en la parte IV del Anexo I de dicha Orden.

Estos criterios adicionales complementan la normativa vigente con la finalidad de facilitar la aplicación del método de medición establecido en la guía ETSI 202 057 y conseguir un grado aceptable de fiabilidad y comparabilidad.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

1. Proporción de accesos de usuario con éxito

1.1. Interpretación del criterio “perfecto orden de funcionamiento”

Criterio

Se considera que un intento de acceso de usuario se ha completado con éxito cuando el usuario obtiene de su proveedor de acceso a Internet una dirección IP válida que le permite el acceso a servicios a través de Internet y el sistema de resolución de nombres de dominio (DNS) funciona correctamente.

A tal efecto, todas las pruebas de intento de acceso de usuario deben partir de un estado en el que la sonda de pruebas no tenga el DNS resuelto, y se considerará que un intento ha culminado con éxito cuando la sonda de pruebas obtiene del sistema DNS del IAP la dirección IP correspondiente a una petición “DNS – Lookup” de una URL determinada.

Los IAPs tendrán libertad para elegir la URL solicitada en cada caso. Asimismo las secuencias de pruebas pueden incluir la solicitud de varias URLs, considerándose que se el intento de acceso ha tenido éxito si se obtiene respuesta en relación con cualquiera de ellas

Consecuentemente, la referencia de la sección 5.4 de la EG 202 057-4 sobre la situación en la que tanto la red de acceso como la red del IAP están en “perfecto orden de funcionamiento” (full working conditions) se interpretará como aquella circunstancia en la que, antes del vencimiento del temporizador correspondiente, el usuario es capaz de establecer una conexión con el IAP, completar los procesos de autenticación y validación de usuario que sean precisos en cada caso, obtener una dirección IP válida para la navegación y una resolución de dirección del servidor DNS correspondiente.

Los intentos de conexión de pruebas deberán abarcar los procesos de autenticación y validación de usuario, a partir de enero de 2008, para todos aquellos servicios relevantes que se provean empleando dichos procesos.

Teniendo en cuenta el número y duración típica que pueden requerir las actuaciones, en condiciones normales de funcionamiento, para las tecnologías de acceso dedicado, se ajustará el temporizador al que se refiere la sección 5.4.3 de la EG 202 057-4 en un valor de 15 segundos, debiendo lanzarse en un instante anterior o igual al inicio de las actuaciones arriba enumeradas.

Justificación

Para la mayoría de usuarios residenciales, la eventual indisponibilidad de los servicios DNS ofrecidos por su IAP impide en la práctica la navegación por Internet. Por lo tanto, para reflejar adecuadamente la percepción del usuario en relación con la disponibilidad de su servicio de acceso a Internet, es preciso tener en cuenta la disponibilidad del servicio de DNS que le proporciona su IAP.

Asimismo se considera que el proceso de validación del usuario forma parte de la secuencia ordinaria de intentos de conexión de los usuarios en gran parte de los escenarios de provisión de servicios, así como que dicho proceso consume un tiempo, que debe ser contemplado en el valor con el que se arma el temporizador.

Se estima que, estando disponible el servicio DNS ofrecido por el IAP, una vez que el intento de acceso ha culminado con la obtención de una dirección IP válida, puede considerarse inapreciable la posible influencia que pudiera tener el estado de la red del IAP en la indisponibilidad del acceso a Internet.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Aunque no se indica expresamente, por coherencia con otros pasajes de la EG 202 057-4, cabría entender que el inicio de la prueba (e instante de lanzamiento del temporizador) debe tener lugar en el preciso instante en el que se introduce en la red toda la información necesaria para el inicio de la prueba, no obstante esto implicaría configurar el sistema de pruebas para poder identificar este instante a nivel físico. Para evitar el coste y complejidad que esto implica se admite como inicio de la prueba cualquier instante previo a éste.

2. Proporción de intentos de transmisiones de datos fallidas y velocidad de transmisión de datos conseguida

2.1. Configuración de los intentos de transmisión de datos

Criterio

Los parámetros de “proporción de intentos de transmisión de datos fallidas” y de “velocidad de transmisión de datos alcanzada” se medirán conjuntamente a partir de peticiones de descargas de un mismo fichero de pruebas lanzadas desde las sondas de pruebas y, dependiendo del resultado de esta petición:

- Se computarán como intentos de transmisión de datos fallidos aquellos en los que el fichero de pruebas no se reciba con éxito (esto es: no llegue completo y libre de errores) antes del vencimiento del temporizador, no considerándose estos intentos a los efectos del cómputo del parámetro de “velocidad de transmisión de datos alcanzada”, y
- Se computarán como intentos de transmisión de datos con éxito aquellos en los que el fichero de pruebas se reciba completo y libre de errores antes del vencimiento del temporizador, calculándose la velocidad de transmisión de datos alcanzada en estos intentos a los efectos del cómputo del parámetro correspondiente.

Asimismo, a los efectos de los criterios adicionales que se proponen a continuación, así como para la medición del parámetro de velocidad de transmisión de datos alcanzada, se considerará únicamente la realización de pruebas de intentos de transmisión en el sentido red-usuario mediante la descarga de ficheros desde los servidores de pruebas en las sondas de pruebas.

2.2. Relación entre el tamaño de fichero de pruebas y los rangos de velocidad del acceso

Criterio

Para cada servicio, el tamaño del fichero de pruebas empleado debe tener un tamaño (expresado en bits) que sea entre cuatro y ocho veces la máxima velocidad nominal de transferencia teórica del servicio bajo medida (expresada en bits/segundo).

De modo correspondiente, el valor del temporizador cuyo vencimiento determina como fallido el intento de transferencia de fichero se establecerá entre 30 y 60 segundos respectivamente.

Justificación

El límite inferior proviene del anexo D de la EG 202 057-4, donde se especifica que el fichero de pruebas debe ser como mínimo el doble de tamaño de la velocidad del enlace.

Por otra parte, la sección 5.3.3 de la EG señala que deben considerarse infructuosos los intentos de transmisión de datos que no se completen en un periodo de 60 segundos. Sin embargo, al no especificarse con precisión el tamaño del fichero de pruebas (salvo el referido tamaño mínimo del anexo D), la cuestión quedaba indefinida.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Para dar salida a esta situación, la Orden de Calidad vincula la temporización de 60 segundos al intento de transmisión de un fichero de tamaño igual a 8 veces la velocidad máxima de línea.

Se considera, por otra parte, que el tamaño mínimo de un fichero que pueda ser representativo de la percepción de los usuarios en la descarga de ficheros debe ser al menos de 4 veces y como máximo de 8 veces la velocidad nominal de su acceso, para los correspondientes, respectivamente, tiempos máximos de transferencia de 30 y 60 segundos antes de considerar el intento como fallido.

2.3. Delimitación del intervalo de transmisión del fichero

Criterio

Se considerará que el tiempo requerido para completar la transmisión es la duración del intervalo que media entre un instante anterior o igual a aquel en que el equipo terminal ha introducido en la red toda la información necesaria para requerir la descarga del fichero de pruebas y el instante en que dicho equipo recibe el último bit del fichero solicitado.

En consonancia con la vinculación entre los procedimientos para la medición de los parámetros de “proporción de intentos de transmisión de datos fallidas” y “velocidad de transmisión de datos alcanzada”, el instante de inicio indicado en el párrafo anterior será el tomado asimismo como referencia para la medición de la proporción de intentos de transmisión de datos fallidas.

Justificación

Resulta necesario delimitar con precisión los eventos que delimitan los instantes inicial y final de la prueba de descarga de ficheros.

El apartado correspondiente (5.3) de la EG 202 057-4 no incluye esta precisión, pero sí se hace en el apartado 5.2 correspondiente a la velocidad de transmisión de datos alcanzada, en los términos propuestos aquí para este parámetro.

Con la redacción anterior se permite lanzar el temporizador de la prueba antes del instante preciso en el que se introduce en la red toda la información necesaria para generar la petición, dando lugar a una medida más pesimista pero, en contrapartida, puede lanzarse a partir de un evento correspondientes a capas más altas de la torre de protocolos más sencillos (y económicos).

2.4. Establecimiento de mecanismos de verificación de la recepción de ficheros con éxito

Criterio

Los sistemas de medidas desplegados por los operadores deben contemplar y, documentar en su descripción, mecanismos de verificación de que la transmisión de los ficheros de pruebas se realiza sin errores. El mecanismo implantado en cada caso se deja a elección de los operadores.

El tiempo que eventualmente llevara el realizar esta verificación en la sonda de pruebas no sería considerado a los efectos del cómputo del tiempo de transferencia del fichero

Justificación

La sección 5.2.3 de la EG 202 057-4 establece que la velocidad de transmisión de datos alcanzada se calcula “dividiendo el tamaño del archivo de prueba entre el tiempo de transmisión requerido para una transmisión completa y libre de errores”.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Consecuentemente es necesario verificar que, tras la recepción del fichero (esto es: una vez finalizado el tiempo empleado para su transmisión) ésta se ha producido libre de errores, mediante la comprobación de su integridad y corrección, por ejemplo, incluyendo en el mismo algún resumen seguro ("secure hash") que pueda ser verificable con algoritmos de reconocida robustez (MD5, SHA-1, etc.)

2.5. Establecimiento de mecanismos que garanticen la transmisión de ficheros sin comprimir

Criterio

Los sistemas de medidas desplegados por los operadores deben contemplar y, documentar en su descripción, mecanismos de verificación de que la transmisión de los ficheros de pruebas se realiza de modo efectivo desde el servidor de pruebas tras la petición por la sonda de pruebas (esto es: sin intervención de sistemas de caché), así como que el fichero no sufre ningún tipo de compresión durante su transmisión

Los mecanismos implantados en cada caso se dejan a elección de los operadores.

Justificación

En el anexo D de la EG 202 057 se establece que "prueba debería consistir en datos incompresibles", apuntándose a continuación una relación de posibles soluciones para conseguir este fin, pero sin establecer ninguna de ellas como obligatoria ni como preferida.

Consecuentemente, no sólo resulta necesario dar cumplimiento al requisito genérico establecido en el anexo sino documentar cómo se sustancia dicho cumplimiento.

2.6. Protocolo de comunicaciones a emplear para la transferencia de ficheros

Criterio

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

Justificación

La guía ETSI establece que la medición de estos parámetros se lleva a cabo mediante la descarga de ficheros desde un servidor Web. Resulta por tanto apropiado precisar el protocolo a utilizar, seleccionándose en este caso el más comúnmente utilizado para las comunicaciones entre los usuarios y los servidores Web.

2.7.- Datos representativos del parámetro de velocidad de transmisión de datos conseguida

Criterio

En la sección 5.2.3 del documento EG 202 057-4 se contempla que se faciliten separadamente los siguientes datos:

La velocidad de transmisión alcanzada para el 95% de los accesos más rápidos.

La velocidad de transmisión alcanzada para el 5% de los accesos más lentos.

El valor medio y desviación estándar de la velocidad de transmisión de datos en kbit/s.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

De acuerdo con lo establecido en la sección VI.3 del Anexo I de la Orden de Calidad (Orden ITC/912/2006, de 29 de marzo) sólo deben facilitarse estos datos para la velocidad de transmisión de datos obtenida por los usuarios en la descarga de ficheros en su ordenador o equipo terminal.

Adicionalmente, no se considera necesario la publicación de los datos sobre la desviación estándar de la velocidad de transmisión de datos, por no ofrecer información de utilidad para los usuarios.

Justificación

El valor de la desviación estándar de una distribución estadística es una medida de la dispersión de los valores que constituyen la distribución.

En el caso del parámetro de velocidad de transmisión de datos conseguida, la dispersión de los datos recopilados por los operadores tienen dos dimensiones: espacial, pues en general los no se obtendrán los mismos valores de velocidad en todas las sondas de prueba, y temporal, pues cada sonda de prueba obtendrá en general diferentes valores de velocidad a diferentes horas del día / semana.

Así pues la desviación estándar de la totalidad de velocidades medidas por un operador no proporciona una información que sea de utilidad a los usuarios, cuya percepción individual de la variación de la velocidad de transmisión de datos sólo se ve sometida a variaciones en la dimensión temporal, correspondiendo por tanto la dispersión espacial de las mediciones a las diferentes velocidades de transferencia experimentadas por los distintos usuarios en función del nivel de ocupación y otras características específicas de la porción de red de la que haga uso cada uno de ellos.

Ambas dimensiones sí están representadas adecuadamente en el resto de información que se proporciona a los usuarios. En particular, los percentiles 95% y 5% de la velocidad de transmisión de datos ofrecen la perspectiva de variación temporal, y el error cometido en el cálculo de la velocidad de transferencia de datos (cuando deba publicarse por estimarse superior al 5%) ofrece la perspectiva de la dispersión de datos en la dimensión espacial.

3. Identificación de los servicios sometidos al sistema de medidas

3.1. Identificación de las tecnologías de acceso sometidas al sistema de medidas

Criterio

El sistema de medidas afectará a los servicios de acceso a Internet ofrecidos sobre las tecnologías que sean más relevantes desde el punto de vista del número de usuarios que emplean cada tecnología para el acceso a Internet.

Se considerarán como tecnologías relevantes a los efectos del sistema de medidas todas aquellas que:

- Consideradas individualmente, sean empleadas por al menos un 10% del total de los usuarios de servicios de acceso a Internet, así como
- Todas aquellas pertenecientes al grupo de tecnologías más empleadas que, considerado en su conjunto, incluye al menos al 85% del total de usuarios de servicios de acceso a Internet.

**COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE
LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)

Documento: CSdeCalGT3-4-v4

Edición: nov.08

La revisión de las tecnologías relevantes (esto es: el inicio de recopilación de medidas referidas a una nueva tecnología o la eliminación de una tecnología dada) se realizará trimestralmente, sobre la base de los publicados por la CMT o los suministrados al efecto por los operadores a la SETSI, quien pondrá en conocimiento de aquellos la relación de tecnologías relevantes resultantes en el plazo de un mes desde la recepción de dicha información.

Con estos criterios, en el inicio de la implantación del sistema de medidas las tecnologías relevantes resultan ser (base: informe trimestral CMT de junio de 2008 y datos remitidos por los operadores para el Comité de Comunicaciones referidos a 1 de octubre de 2008)

- ADSL
- Cable módem

Justificación

El objetivo de la Orden de Calidad es ofrecer información comparable dirigida eminentemente al segmento residencial, que sea de utilidad para la gran mayoría de los usuarios de servicios de acceso a Internet.

Consecuentemente, es preciso que se refiera a todas las tecnologías cuyo uso esté significativamente extendido entre el segmento residencial y que, en su conjunto, los usuarios que empleen las tecnologías seleccionadas supongan una gran mayoría de los usuarios totales de servicios de acceso a Internet.

Según el informe trimestral de la CMT de junio de 2008 y los datos remitidos por los operadores para el Comité de Comunicaciones referidos a 1 de octubre de 2008, en el segmento residencial los datos correspondientes a las cuotas de las diferentes tecnologías eran:

	Líneas	%	% acumulado
ADSL	5.236.313	63,90%	63,90%
Módem de cable	1.736.480	21,19%	85,10%
UMTS	489.440	5,97%	91,07%
HSDPA	392.234	4,79%	95,86%
Acceso conmutado RTB¹	276.538	3,37%	99,23%
Otras tecnologías	63.085	0,77%	100,00%
TOTAL	8.194.090	100,00%	

3.2. Identificación de los servicios prestados por cada operador sometidos al sistema de pruebas

Criterio

Los operadores realizarán series de pruebas para los servicios que ofrezcan a clientes residenciales mediante cualquiera de las tecnologías identificadas como relevantes en aplicación del criterio 3.1 incluyendo:

- todos aquellos servicios que, individualmente considerados, estén siendo contratados por más del 10 % de sus clientes residenciales activos a los que el operador ofrezca servicios mediante tecnologías consideradas como relevantes así como, en su caso,

¹ Datos referidos a julio de 2008..

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

- todos los servicios más significativos en cuanto a número de contrataciones, adicionales a los considerados en el punto anterior, hasta que el total de clientes de los servicios sometidos a pruebas computen, al menos el 85%, de los clientes residenciales totales que el operador atienda mediante las tecnologías consideradas como relevantes en el sistema de medidas.

Opcionalmente, los operadores podrán identificar los servicios que resultan relevantes a los efectos de sus sistemas de medidas a partir de la aplicación de los porcentajes anteriormente citados sobre la totalidad de sus clientes (residenciales más no residenciales).

Cuando los operadores introduzcan modificaciones de las características técnicas de sus servicios que afecten a todos los clientes de un determinado servicio, e impliquen cambios en los valores de los parámetros de calidad de servicio considerados en el sistema de pruebas (por ejemplo, evolución de un determinado servicio hacia una mayor velocidad nominal), si esto se produce en mitad de un trimestre en una fecha media que divide el trimestre en dos intervalos de tiempo de dimensión considerable (superior a dos semanas) se realizarán mediciones separadas para ambos intervalos de tiempo.

Por el contrario, si uno de los intervalos resultantes fuera inferior a dos semanas no se tomarán en consideración las mediciones correspondientes a dicho intervalo.

Justificación

Se pretende establecer una proporcionalidad entre el número de servicios sometidos a sistema de pruebas y la proporción de usuarios totales que pueden beneficiarse del conocimiento de los datos de calidad de los servicios sometidos al sistema de pruebas, incluyendo en el sistema los servicios ofrecidos, por orden de relevancia con respecto a la base total de clientes, hasta alcanzar a un nivel (85%) representativo de la una gran mayoría de los clientes residenciales del operador.

Adicionalmente se considera que es relevante todo servicio que, por si mismo, concentre más de un determinado porcentaje (10%) de los clientes residenciales del operador.

Aunque el objetivo último del sistema desplegado es proporcionar información útil para los usuarios residenciales, se considera que pueden existir dificultades en realizar un análisis detallado, servicio por servicio, para determinar cuántos de los clientes que lo tienen contratado son de tipo residencial y cuantos no, por lo que se concede flexibilidad para que el cómputo de los servicios relevantes se haga sobre la base de la totalidad de los clientes.

Por otra parte se contempla el modo de actuar en caso de que los operadores modifiquen aspectos sustanciales de sus ofertas que afectarían a los valores de calidad de servicio medidos de modo que dentro de un mismo periodo de medición (trimestre natural) se obtengan valores no comparables para determinado parámetro según se consideren las mediciones realizadas antes y después de la introducción de la modificación: típicamente cuando se introduce una evolución de la velocidad nominal de acceso para un determinado tipo de contrato.

3.3. Determinación del concepto de “cliente activo”

Criterio

A los efectos de la identificación de los servicios sometidos al sistema de medidas por cada operador, en la descripción del sistema de medidas se deberá identificar el concepto de “cliente activo” empleado para el cómputo de clientes de cada uno de los servicios comercializados por el operador.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

En todo caso todos aquellos clientes que hayan hecho uso del servicio en los 30 días naturales previos a la fecha a la que se refiera el número de clientes activos computados deberán considerarse como clientes activos.

Justificación

Cada operador puede aplicar diferentes criterios a la hora de computar un cliente como “activo” por diferentes motivos de tipo comercial o de administración y gestión de sus servicios.

No obstante, a fin de garantizar la coherencia en la definición del sistema de medidas, es preciso que el criterio empleado en cada caso concreto quede documentado, así como el establecer un requisito común, de aplicación en todo caso, para garantizar una mínima coherencia entre los diferentes criterios que puedan ser aplicados por los operadores.

3.3bis Definición de “usuario activo” para los servicios de Internet sobre móvil

Criterio

En el caso de los servicios ofrecidos sobre redes móviles, se considerarán usuarios activos a aquellos que en los últimos 90 días hayan realizado transacciones de servicios avanzados de datos, tales como acceso a Web o contenidos de Internet, juegos en red, vídeo bajo demanda u otros servicios avanzados de datos equivalentes, y que en dicho periodo hayan generado un volumen de tráfico descargado superior a 5 Mbytes.

No se considerarán a estos efectos los servicios de datos de SMS, MMS ni los servicios específicos de clientes corporativos, tales como las redes privadas virtuales.

Justificación

En las redes móviles, los servicios de acceso a Internet o a servicios avanzados de datos no suelen ser objeto de un contrato separado ni requieren en todas las ocasiones del empleo de terminales específicos por parte de los usuarios, por lo que existe un gran número de usuarios de redes de tercera generación que, pese a ser usuarios potenciales de estos servicios, no pueden considerarse usuarios por no hacer nunca uso de los mismos o hacerlo de manera esporádica o accidental.

Para excluir a estos usuarios, únicamente se considerarán como activos aquellos que tengan un tráfico apreciable, estableciéndose a tal efecto un volumen de 5 Mbytes por trimestre.

3.4. Delimitación de los servicios comerciales que, a efectos del sistema de pruebas, se consideran como un único servicio.

Criterio

En principio, a los efectos de la identificación de los servicios a los que se refieren los puntos anteriores, se considerarán como un mismo servicio todas aquellas ofertas de servicios de acceso a Internet que, con independencia de las diferencias en condiciones comerciales o la eventual presencia de funcionalidades no relacionadas con los parámetros objeto de las series de pruebas, sean comercializadas por el operador con idénticas características técnicas en cuanto a:

- la tecnología de acceso empleada,
- velocidades nominales de transmisión de datos en sentido red-usuario, 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.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

No obstante, los operadores que así lo deseen podrán realizar series de pruebas y recopilar datos separadamente para servicios pertenecientes a diferentes ofertas comerciales que incluyan una misma modalidad técnica del servicio, siempre que se respeten los dos criterios establecidos en el criterio adicional 3.2 (inclusión de todos los servicios con más del 10% de clientes y cobertura mínima total del 85% de los clientes del operador).

Justificación

A fin de minimizar el número sistemas de pruebas desplegados por los operadores y, al mismo tiempo, cumplir con los criterios de relevancia para los usuarios establecidos en criterio 3.2, sólo se consideran como servicios diferentes aquellos que, desde el punto de vista técnico, presenten características diferenciales que sean relevantes a los efectos de los parámetros de calidad de servicio considerados en el sistema de pruebas.

3.5. Instantes de cómputo de los clientes que determinan la relación de servicios sometidos al sistema de pruebas e inicio de las mediciones correspondientes.

Criterio

La determinación de los servicios concretos para los que se realizarán series de pruebas se llevará a cabo sobre la base del número de clientes activos que el operador tenga para cada servicio, debiendo referirse dicho dato a los usuarios activos a final de cada trimestre natural, siendo de aplicación la relación de servicios resultantes para las mediciones realizadas a partir del seis meses de dicha fecha cuando para los servicios basados en tecnologías para los que el operador ya esté realizando mediciones de otros servicios, o de nueve meses para los servicios que requieran el despliegue de un sistema de medidas de una nueva tecnología.

Justificación

Resulta razonable que la relación de tecnologías relevantes (identificadas en aplicación del criterio 3.1) y de servicios concretos ofrecidos sobre dichas tecnologías se revisen periódicamente para que los servicios sobre los que se publiquen datos de calidad de servicio se correspondan con la evolución del mercado.

Considerando que el inicio de la medición de cada nuevo servicio implica un despliegue o modificación del sistema de medidas por parte del operador, para el que hay que prever un plazo razonable, y que desde que se inicia dicha medición hasta que pueden publicarse los primeros datos puede transcurrir un plazo de 9 meses adicionales, es necesario que tanto la revisión de las tecnologías relevantes como de los servicios pertinentes se lleve a cabo con la mayor frecuencia posible.

3.6. Suministro de datos sobre servicios basados en servicios mayoristas de reventa.

Criterio

El presente criterio es de aplicación para los operadores que ofrezcan servicios pertinentes a los efectos de sus sistemas de medidas (operadores de servicios minoristas) cuya prestación se base en la utilización de servicios mayoristas de reventa de terceros operadores (operadores de servicios mayoristas) que, a su vez, se correspondan con servicios minoristas ofrecidos por el propio operador del servicio mayorista, así como para los operadores de los citados servicios mayoristas, cuando dichos servicios (prestados en régimen minorista) también sean pertinentes a los efectos del sistema de medidas de estos últimos operadores.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Para cada servicio pertinente a los efectos del sistema de medidas desplegado por los operadores que se base en servicios mayoristas de reventa, los operadores de los servicios minoristas deberán poner a disposición de la SETSI, en el plazo de 1 mes al que se refiere el artículo 4.b) de la Orden de Calidad

- Las mediciones de los parámetros correspondientes a los clientes a los que atiendan con red propia, y
- La proporción de usuarios del servicio pertinente que se basan en servicios mayoristas de reventa, con identificación de cuales son dichos servicios mayoristas y del operador que se los proporciona.

En el mismo plazo de 1 mes, los operadores de los servicios mayoristas deberán poner a disposición de la SETSI los datos de calidad de todos sus servicios minoristas relevantes, identificando entre ellos aquellos que, en su caso, se correspondan con servicios mayoristas de reventa.

En relación con estos últimos servicios, los operadores de servicios mayoristas deberán facilitar a la SETSI los datos correspondientes a la medición de los parámetros de calidad de servicio obtenidos para sus servicios minoristas correspondientes, a fin de que dicha información pueda ser transmitida a los operadores que adquieren dichos servicios mayoristas.

Dicho suministro tendrá que tener lugar con al menos 15 días de antelación al vencimiento de la fecha de los 2 meses a que se refiere el artículo 8.2.b) de la Orden sobre Calidad, no pudiendo proceder a la publicación de los datos minoristas correspondientes hasta que no se haya producido esta comunicación.

Justificación

Para los supuestos en los que existen operadores que basan sus servicios en servicios mayoristas de reventa, ofrecidos por terceros operadores, aquellos no pueden desplegar un sistema de pruebas que conforme con el modelo de referencia establecido en la EG 202 057-4 para los clientes que atiendan mediante el servicio de reventa mientras que, por su parte, el prestador de servicios mayoristas estará recabando la información de calidad de servicio ofrecida para dichos clientes a fin de reportar los datos correspondientes a los clientes de sus propios servicios minoristas correspondientes con el servicio mayorista en cuestión.

Resulta por lo tanto necesario establecer las condiciones en las que los operadores de servicios minoristas puedan acceder a los datos de calidad correspondientes a los servicios mayoristas de reventa con garantías de neutralidad y no discriminación.

Se considera que el criterio anteriormente descrito, junto con su consideración expresa en la definición y aplicación los procedimientos de auditoría correspondientes, garantizan la neutralidad y no discriminación en la elaboración de los datos por parte de todos los operadores dado que, por una parte, permiten a todos los operadores cumplir con las obligaciones establecidas en la Orden de Calidad sin reducir los plazos que en ella se establecen y, por otra parte, permiten verificar la coherencia de los datos suministrados por todos los operadores (mayoristas y minoristas) con los finalmente publicados.

4. Criterios relativos a los servidores de pruebas

Nota aclaratoria

A los efectos de los criterios adicionales que se proponen a continuación, se considerará que un “servidor de pruebas” es la funcionalidad encargada de la realización de series de pruebas, desde el lado de red, para un servicio pertinente dado.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

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 varios servicios pertinentes.

4.1. Área de cobertura del sistema de pruebas

Criterio

El área de cobertura del conjunto del sistema de pruebas desplegado por cada operador, definido sobre la base de las áreas de cobertura de los servidores de pruebas, fijadas de acuerdo con el criterio 4.2 siguiente, cubrirá para cada tecnología pertinente a los efectos del sistema de pruebas, el área de cobertura donde se sitúen al menos el 90% de los clientes que tengan contratados alguno de los servicios incluidos en el sistema de medidas del operador.

Se tomarán como datos de base para el cálculo de las áreas de cobertura anteriores los correspondientes al número de usuarios activos del servicio a fecha 1 de julio, o fecha posterior a ésta, del año previo al periodo anual considerado o, en su caso, el número de usuarios activos que, de acuerdo con el criterio 3.5, diera lugar a la obligación de iniciar las medidas para cada servicio.

Justificación

Debe garantizarse que el área de cobertura del conjunto del sistema de pruebas desplegado por cada operador sea suficientemente representativa de la totalidad de los servicios que ofrece para cada tecnología.

A fin de facilitar la implantación de dicho sistema, se deja a elección del operador que dicha representatividad se base en su oferta potencial de servicios (área de cobertura) o en su oferta real (clientes activos).

Las fechas de referencia para la determinación de las áreas pertinentes se hacen coincidir con las establecidas en los criterios previos para la determinación de las tecnologías y servicios incluidos en el sistema de pruebas, a fin de que todos estos aspectos se mantengan constantes para cada operador a lo largo de año natural.

4.2. Áreas de cobertura de los servidores de pruebas

Criterio

El área de cobertura de cada servidor de pruebas se define como el área geográfica, accesible desde el gateway de acceso o nodo de la red del IAP al que se encuentra conectado el servidor de pruebas, donde pueden situarse sondas de prueba y, consecuentemente, respecto de cuyos clientes se tomarán como representativas las mediciones realizadas contra dicho servidor de pruebas.

Las áreas de cobertura de los diferentes servidores de pruebas no deben ser solapantes entre sí, debiendo delimitarse dichas áreas en la fase de definición del despliegue del sistema de medidas. No obstante, esta condición no prejuzga el que puedan existir solapamientos entre las áreas cubiertas por las redes de acceso dependientes de distintos nodos o gateways de la red a los que se encuentren conectados diferentes servidores de pruebas.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Justificación

Este criterio resulta preciso para garantizar que las medidas efectuadas por cada pareja sonda-servidor sean representativas de un área geográfica concreta, con independencia de dónde se ubique cada una de las sondas.

4.3. Nivel jerárquico de conexión de los servidores de pruebas

Criterio

De acuerdo con el modelo de referencia del anexo B de la EG 202 057-4, el servidor de pruebas debe situarse conectado a la primera pasarela (Gateway) que sustenta la interconexión entre la red del IAP y la red de acceso empleada.

No obstante, a fin de minimizar el número de servidores de pruebas necesarios para desplegar un área de cobertura del sistema de pruebas acorde con lo establecido en el requisito anterior, los operadores podrán, a su voluntad, colocar servidores de pruebas en niveles jerárquicos superiores dentro de su arquitectura de red, manteniendo el criterio 4.2 de que las áreas de cobertura correspondientes a cada servidor de pruebas resulten no solapantes.

Justificación

En las sesiones monográficas celebradas con los expertos técnicos de los operadores se puso de manifiesto la existencia de notables diferencias entre las arquitecturas de las redes desplegadas por los distintos IAPs, especialmente en lo tocante al número de servidores de acceso (gateways) que, en la red de cada operador, se corresponde con el punto de referencia de conexión del servidor de pruebas en el anexo B de la Guía ETSI.

Estas diferencias llevan a que, de seguirse estrictamente el criterio establecido en el citado anexo, habría diferencias notables entre operadores en cuanto al número de servidores necesarios para incluir en su sistema de pruebas una misma área de cobertura, con las correspondientes repercusiones en los costes y complejidad de operación del sistema.

Por otra parte, en las citadas sesiones también se puso de manifiesto que la ubicación del servidor de pruebas en un nivel jerárquico más alto conlleva, en principio, la obtención de peores datos en las mediciones de los niveles de calidad de servicio.

Consecuentemente, considerando que aquellos IAPs cuya arquitectura de red permite situar los servidores de pruebas conectados a nodos de diferentes niveles jerárquicos tienen tanto incentivos positivos (despliegue de menor número de servidores) como negativos (obtención de peores valores en las mediciones) se deja a opción del operador esta decisión.

En cualquier caso se garantiza la representatividad de las medidas obtenidas mediante la aplicación de los dos criterios previos sobre áreas de coberturas de los nodos individuales y del conjunto del sistema de pruebas.

4.4. Disponibilidad del sistema de medidas

Criterio

En general 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.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

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 situaciones intermedias ofrecen datos que pueden ser suficientemente relevantes desde el punto 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.

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 válidos² 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 6.3.

Justificación

Tanto las sondas como los servidores de pruebas que componen el sistema de medidas se ven sometidos de modo inevitable a circunstancias de indisponibilidad, debidas fundamentalmente a situaciones de avería o a operaciones de mantenimiento, durante los cuales no se pueden realizar las mediciones previstas.

No obstante se considera que estas circunstancias no tienen repercusión en la calidad de los datos obtenidos en las franjas horarias en las que la indisponibilidad de elementos concretos del sistema no reduce el número de mediciones obtenidas de las exigibles en condiciones normales de funcionamiento, o si el número de horas en las que se obtiene un número suficiente de mediciones es, a lo largo del trimestre igual o superior al 95% del total.

De modo correspondiente no se considera que ofrezcan suficientes garantías de comparabilidad los datos que podría obtenerse de un sistema de medidas en el que, durante un trimestre estas situaciones se han producido con una frecuencia o duración tal que el número de mediciones disponibles es inferior al 70% de las esperables en condiciones ideales.

5. Criterios relativos a las sondas (clientes) de pruebas

Nota aclaratoria

A los efectos de los criterios adicionales que se proponen a continuación, se considerará que una "sonda de pruebas" es la funcionalidad encargada de la realización de series de pruebas, desde el lado del cliente, para un servicio pertinente dado.

² Un intento de medición válido es aquel en el que el sistema de medidas se ha comportado del modo esperado, con independencia de cual sea el valor obtenido en dicho intento (medición obtenida para parámetros cuantitativos o éxito/fallo para parámetros cualitativos).

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

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 varios servicios pertinentes.

5.1. Número de sondas de prueba a desplegar

Criterio

El número de sondas a desplegar dentro del área de cobertura del sistema de medidas debe ser suficiente para garantizar tanto la representatividad espacial de la distribución de sondas realizadas como la validez estadística de los datos reportados.

A fin de garantizar la representatividad espacial de las mediciones, los operadores establecerán un despliegue de sondas de prueba dependiente del número de clientes activos que tengan en cada Comunidad Autónoma, de acuerdo con las siguientes reglas:

Todos los operadores que implementen un sistema de medición de calidad desarrollarán un despliegue mínimo de 2 sondas, desplegando en cada comunidad autónoma o agrupación de comunidades, un número de sondas que, como mínimo, se corresponda con el resultante de las reglas siguientes:

- En las Comunidades (o agrupaciones de Comunidades) en las que cuenten entre 25.000 y 50.000 clientes desplegarán como mínimo 1 sonda.
- En las Comunidades (o agrupaciones de Comunidades) en las que cuenten entre 50.000 y 100.000 clientes desplegarán como mínimo 2 sondas.
- En las Comunidades (o agrupaciones de Comunidades) en las que cuenten entre 100.000 y 200.000 clientes desplegarán como mínimo 3 sondas.
- En las Comunidades en las que cuenten entre 200.000 y 400.000 clientes desplegarán como mínimo 4 sondas.
- En las Comunidades en las que cuenten con más de 400.000 clientes desplegarán como mínimo 5 sondas.
- Los clientes de aquellas Comunidades Autónomas en las que cuenten con menos de 25.000 clientes se agruparán con los de otras comunidades hasta alcanzar 25.000 clientes en servicio, desplegando como mínimo 1 sonda para la agrupación de comunidades resultante.

Las agrupaciones de Comunidades Autónomas que realicen los operadores para el cálculo de sondas de prueba a desplegar de acuerdo con las reglas anteriores deberán ser en todo caso entre CCAA colindantes, sin abarcar nunca más de 5 comunidades.

A los efectos del cómputo del número de sondas de pruebas requeridas se tomarán, como base de cálculo, los datos correspondientes al número de usuarios activos del servicio a fecha 1 de julio, o fecha posterior a ésta, del año previo al periodo anual considerado o, en su caso, el número de usuarios activos que, de acuerdo con el criterio 3.5, diera lugar a la obligación de iniciar las medidas.

En la distribución de las sondas que corresponda implantar de acuerdo con las reglas anteriores se debe maximizar el número de centros de acceso involucrados, para lo que:

- No se harán depender dos sondas del mismo centro de acceso salvo que todos los centros de acceso del operador ya cuenten con al menos una sonda

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

- Cuando se de la circunstancia anterior, las nuevas sondas se harán depender de aquellos centros de acceso que ofrezcan servicio a un mayor número de clientes, siguiendo una distribución que tienda a igualar el número de clientes que representa cada sonda.

Adicionalmente, en el conjunto del área de cobertura del sistema de pruebas desplegado por cada operador debe garantizarse que todos los servicios que, de acuerdo con el criterio 3.2 deban estar incluidos en el sistema de pruebas, tengan desplegadas sondas de pruebas que recojan datos representativos de, al menos, el 75% de los clientes del servicio.

El despliegue del número de sondas resultante de la aplicación de los requisitos anteriores deberá tomar como objetivo fecha de 1 de enero de 2007 para estar completado y operativo, admitiéndose no obstante el despliegue gradual a lo largo del primer trimestre de dicho año de un número de sondas reducido, en relación con la dimensión total de despliegue, cuando los operadores encuentren dificultades para completar dicho despliegue en la fecha objetivo.

Justificación

Para garantizar la representatividad espacial de las mediciones realizadas por el sistema de medidas deben desplegarse sondas en todas las CCAA que sean representativas por su número de clientes.

No obstante, se considera que no es necesario establecer una proporcionalidad lineal entre el número de sondas desplegada en cada C.A. y el número de clientes, requiriéndose un número de sondas proporcionalmente menor cuanto mayor sea el número de clientes en una C.A.

Asimismo se permite a los operadores la posibilidad de agrupar en número de clientes existentes en comunidades autónomas colindantes a efectos del cómputo de sondas a desplegar, poniéndose sin embargo un límite a esta posibilidad de agrupamiento en aquellas comunidades que consideradas de modo aislado supongan más de 200.000 clientes de un mismo servicio.

5.2. Longitudes de los bucles que sustentan tecnologías ADSL

Criterio

La longitud media de los bucles empleados en el despliegue de las sondas que realizado para la medición de cada uno de los servicios relevantes que se basen en tecnologías de tipo ADSL debe ser, como mínimo, de 800 metros a partir de enero de 2008, elevándose la longitud mínima hasta 1.200 metros a partir de enero de 2009.

En todo caso, los bucles de prueba deben estar constituidos por elementos que formen parte de cables de pares en explotación para la prestación de servicios de acceso de la red telefónica.

Justificación

La máxima velocidad de transmisión de datos que puede alcanzarse a través de un medio físico depende fundamentalmente de las técnicas de modulación y codificaciones empleadas, características físicas del medio de transmisión (fundamentalmente atenuación) y nivel de señales interferentes.

En las redes de acceso basadas en pares metálicos los servicios de banda ancha se basan en tecnologías de tipo xDSL, que utilizan modulación OFDM, especialmente adecuada para entornos potencialmente desfavorables para la transmisión, que gracias a la utilización de un número elevado de subportadoras ortogonales cada una de las cuales transporta una tasa binaria relativamente reducida, consigue altas tasas de transmisión agregadas sin necesidad de acudir a costosas técnicas de ecualización.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

A pesar de la utilización de este tipo de técnicas, cuando el par metálico empleado presenta una alta atenuación, típicamente en bucles largos, se reduce la velocidad máxima de transmisión alcanzable, siendo esta limitación tanto más severa cuanto mayor es la longitud del bucle y, consecuentemente, su atenuación.

Estas limitaciones técnicas no suponen un inconveniente práctico para la prestación de servicios comerciales de banda ancha de velocidades reducidas o moderadas, que pueden ser ofrecidas en la práctica totalidad de los pares de acceso.

Sin embargo mediante tecnologías xDSL no se puede ofrecer de modo generalizado velocidades en el entorno de 3 Mbit/segundo y superiores, dado que un porcentaje significativo de los pares metálicos que constituyen la red de acceso telefónica no pueden soportar dichas velocidades.

Considerando que la tendencia generalizada en la comercialización de servicios de acceso a Internet es ofrecer velocidades de transmisión cada vez superiores, incluyendo para las fórmulas comerciales “de entrada” a estos servicios que se ofrecen de modo generalizado, resulta adecuado que, para que el sistema de medición de calidad de servicio desplegado por los operadores refleje adecuadamente la percepción real de los usuarios de los servicios, dicho sistema se base en un despliegue de sondas de pruebas sobre bucles reales de una longitud representativa de los pares metálicos de la red telefónica.

Considerando que para cumplir completamente con este objetivo pueden requerirse modificaciones en los sistemas de medidas previamente desplegados que lleve tiempo acometer (disponibilidad de bucles y de ubicaciones plenamente representativos de la longitud media de la red), pero teniendo asimismo en cuenta la necesidad de disponer cuanto antes de datos que tengan en cuenta la influencia de la longitud del bucle en los servicios de mayores velocidades de acceso, se parte de un requisito inicial de longitud media mínima de 800 metros, exigible a fecha 1 de enero de 2008, elevándose tal valor hasta la longitud media de los bucles de abonado de la red de acceso telefónica susceptibles de sustentar servicios ADSL.

5.2bis 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 cada uno de los servicios prestados mediante el empleo de tecnologías de redes móviles será, como máximo, igual a -78 dBm para las sondas desplegadas para tecnologías UMTS, HSDPA/HSUPA.

Las sondas de prueba guardarán 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 para la media agregada del conjunto de sondas y mediciones realizadas a lo largo del trimestre.

Justificación

La velocidad de transmisión de datos que pueden alcanzar en cada momento los usuarios de servicios basados en tecnologías móviles se encuentra limitada por la potencia recibida por su terminal, que a su vez depende de múltiples factores, como su distancia a la estación base que le da servicio, obstáculos en el enlace, interferencias o señales reflejadas.

Por otra parte, los usuarios de redes móviles generalmente acceden a servicios de banda ancha desde ubicaciones en las que su operador le ofrece una cobertura adecuada, lo que se traduce en la práctica en potencias medias recibidas por los terminales superiores a -78 dBm.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

Estos umbrales, que son valores centrales de los márgenes de funcionamiento de las tecnologías referidas, pueden considerarse comunes para los despliegues de red realizados por cualquier operador.

5.3. Tipología de conexiones de referencia pareja sonda-servidor

Criterio

El despliegue de las sondas de pruebas determinadas en aplicación del criterio anterior 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 arquitectura de red realmente desplegada por el operador en dicha área de cobertura.

Justificación

Es posible que dentro del área de cobertura correspondiente a un servidor de pruebas determinado el operador tenga clientes con diferencias entre los respectivos modelos de configuración en su conexión entre el NTP y la pasarela o nodo a la que se conecta el servidor de pruebas.

Esta circunstancia puede darse, por ejemplo, si la citada pasarela o nodo ofrece servicios a usuarios accedidos mediante diferentes servicios mayoristas (acceso compartido, indirecto, ADSL-IP o equivalentes) o si en aplicación del criterio 4.2 anterior, el operador ha decidido establecer servidores de pruebas conectados a nodos de niveles jerárquicos superiores, de los que dependen nodos o pasarelas de acceso con una arquitectura de red no homogénea en cuanto al número de nodos intermedios.

De darse tales circunstancias, es probable que las medidas efectuadas desde sondas (clientes) de pruebas situados a una "distancia menor" (en número de nodos intermedios) del servidor de pruebas ofrezcan medidas de parámetros de QoS sesgadas, en sentido positivo, con respecto a medidas lanzadas desde sondas situadas a "mayor distancia" del servidor de pruebas.

5.4 Configuración del protocolo TCP

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.

Justificación

El anexo B de la EG 202 057-4 especifica una configuración del protocolo TCP para las sondas de prueba que resulta adecuado para la realización de pruebas sobre enlaces de velocidades bajas y moderadas, pero puede dar lugar a un funcionamiento subóptimo en caso de conexiones de alta velocidad que realicen transferencias de datos desde servidores con los que haya una alta latencia de comunicación (RTT).

Por otra parte, los usuarios disponen en general de la capacidad de optimizar el rendimiento en estas situaciones mediante ajustes disponibles en los sistemas operativos convencionales o empleando herramientas disponibles de modo gratuito.

6. Tratamiento de los datos obtenidos del sistema de medidas

6.1. Datos a reportar a partir del número de sondas desplegadas

Criterio

Para garantizar la comparabilidad de los datos, tomando en consideración la representatividad estadística de los datos obtenidos con el despliegue de sondas que se deriva del criterio anterior, los operadores calcularán, para su publicación, los siguientes datos:

- El valor medio obtenidos para cada parámetro a partir de los valores recabados por las n

sondas establecidas como:
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

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 6.3.

- El error máximo cometido en el cálculo de la estimación de los valores medios anteriores,

calculado como $E_{\max} = A \frac{S_n}{\sqrt{n}}$, donde:

- n es el número de sondas desplegadas por el operador.
- S_n es el estimador de la desviación estándar de la medida obtenida de las diferentes

sondas, calculada como
$$S_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2}$$
, y

- 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 el servicio ($n-1$ grados de libertad)

Cuando la estimación del error máximo cometido sea superior, en términos relativos, al 5% de la estimación el 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.

En los parámetros cualitativos el cálculo del valor relativo entre las estimaciones del valor medio medido y el error máximo cometido se realizará como cociente de los valores porcentuales obtenidos de las fórmulas anteriores, aplicadas en todo caso a las tasas de intentos fallidos.

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

Justificación

Para garantizar la comparabilidad de los datos obtenidos a partir de las diferentes sondas desplegadas para cada servicio puede considerarse que las mediciones obtenidas por cada sonda son sucesos independientes, lo que equivale a asumir que los valores obtenidos para cada sonda seguirían distribuciones normales.

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

No obstante, puesto que el número de sondas que se disponen es inferior al universo estadístico considerado, lo que en realidad se hace es un “muestreo” de dicho universo estadístico, no pudiendo obtener por tanto los verdaderos valores medios y varianzas de las correspondientes distribuciones normales, sino estimaciones de las mismas.

Por otra parte, en general no se podrá garantizar, en la determinación de los parámetros, que la estimación de la media cuenta con un error inferior al 5% (tal como requiere la Orden de Calidad) dado que este error depende de las varianzas entre las muestras obtenidas de las diferentes sondas, que no se conoce a priori.

Consecuentemente puede ser necesario publicar, junto con los valores medios obtenidos, el error máximo cometido en su cálculo.

Se da la circunstancia de que el error cometido en la estimación del valor medio de una distribución normal a través de un número limitado de muestras de éste, sigue a su vez una distribución normal, para la que no obstante no puede determinarse con precisión su varianza sino una estimación de la misma, dado que sólo se cuenta con un número limitado de muestras.

Para estas situaciones³, se considera habitualmente que las muestras obtenidas siguen una distribución de tipo Student's-T, que presenta una función de densidad de probabilidad similar a la de la distribución normal pero más “aplanada”, convergiendo a la de la distribución normal cuando el número de muestras considerado tiende a infinito (o a la totalidad del universo estadístico).

Quiere esto decir que, en las distribuciones Student's-T, para encontrar los límites superior e inferior que definen un intervalo de confianza dado es preciso “alejarse” más del valor medio (estimado) que en la distribución normal correspondiente, siendo mayor esta diferencia cuanto menor sea el número de muestras empleadas para realizar la estimación (en nuestro caso, el número de sondas de prueba).

Para los parámetros cualitativos se adopta siempre una “lógica negativa” (se computan las tasas de intentos fallidos) calculándose el error relativo como cociente de los valores porcentuales.

A título de ejemplo: una tasa media del 99,6% de intentos de conexión con éxito equivale (aplicando la lógica negativa) con una tasa media de intentos de conexión fallidos del 0,4%. Si la estimación de error máximo cometido en el cálculo de este valor medio es superior al 5% de dicho valor (por ejemplo, fuera igual a 0,04%, que supone un 10% del valor medio estimado) éste deberá publicarse con una nota en la que se advierta de que el valor medio real puede encontrarse en un intervalo en el intervalo de amplitud correspondiente a dicho error alrededor del valor medio estimado (para el ejemplo citado se correspondería con el intervalo delimitado por 0,36% y 0,44%, equivalente a una tasa de intentos de conexión con éxito entre el 99,56% y el 99,64%)

Por otra parte, en lo que concierne al parámetro de velocidad de transmisión de datos alcanzada, se tiene en cuenta que desde la perspectiva de los usuarios resulta mucho más relevante es el valor promedio que los valores de los percentiles 5% y 95%, por lo que no se considera de interés realizar el cálculo del error máximo cometido en la estimación de estos dos últimos valores.

³ Ver http://en.wikipedia.org/wiki/Student%27s_t_distribution

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

6.2. Número de pruebas requeridas para parámetros cualitativos

Criterio

Si en la medición de sobre parámetros cualitativos (proporciones de accesos de usuario con éxito y de transmisiones de datos fallidas) para un servicio determinado, las tasas de intentos fallidos obtenidos arrojan unos valores muy reducidos, puede llegar a darse la circunstancia de que el número pruebas realizadas a lo largo del trimestre sea inferior al necesario para garantizar una tasa de error relativa inferior al 5%, de acuerdo con los criterios incluidos en el anexo C de la EG 202 057-4.

En tales casos, cuando a partir de los valores obtenidos no se verifique el criterio de Laplace: ($\sigma^2 = np(1-p) > 9$), los valores reportados para estos parámetros serán los obtenidos como el cociente k/n , donde n es el número de pruebas realizadas y k es el mínimo entero que arroja un valor en ordenada superior a 0,95 en una función de distribución de probabilidad acumulada (CDF) de una distribución de Poisson caracterizada por $\lambda = np$ siendo p la tasa de intentos fallidos obtenidos en las mediciones.

La regla anterior se aplicará de modo independiente para cada sonda del sistema de pruebas a partir del número de pruebas realizada por ésta y del número de intentos fallidos.

Si en alguna sonda se diera el hecho excepcional de que no se detecta ningún intento fallido en todo el trimestre se considerará, para dicha sonda y trimestre, que la tasa de intentos fallidos de dicha sonda es igual a cero.

Justificación

Si las tasas de error obtenidas en las mediciones de los parámetros cualitativos son muy reducidas el número de pruebas realizadas puede ser insuficiente para cumplir con los criterios establecidos al efecto en el anexo C de la Guía ETSI garantizando que los datos ofrecidos tienen la precisión relativa del 5% requerida por la Orden de Calidad⁴.

El origen de la fórmula recogida en el citado anexo C de la EG 202 057-4 está en el anexo E de la parte 2 de la EG 202 057⁵, donde se explica que los procesos binomiales (como los que aquí se consideran, en los que el resultado de cada prueba puede ser “éxito” o “no éxito”, con una probabilidad determinada), la función de densidad de probabilidad sigue una distribución alrededor del valor medio obtenido que puede aproximarse por una distribución normal cuando el número de pruebas efectuado es “suficientemente elevado”.

La condición de que sea “suficientemente elevado” se verifica, según este anexo E, cuando se cumple el criterio de Laplace: ($\sigma^2 > 9$), lo que lleva a que el número de observaciones precisas debe ser mayor que $\frac{9}{(p(1-p))}$, siendo n el número de intentos realizados y p la probabilidad de intentos con éxito (o fallidos).

⁴ El artículo 6 apartado b de la Orden establece que el proceso utilizado para la realización de las medidas asegura que el error cometido en la medición de cada parámetro no suponga una mejora del mismo superior al 5 por ciento con respecto a su valor real.

⁵ Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 2: Voice telephony, Group 3 fax, modem data services and SMS

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

No obstante, las condiciones bajo las cuales la distribución binomial puede aproximarse por una normal varía según la fuente empleada. Por ejemplo, en el artículo correspondiente de la Wikipedia⁶ se precisa que la distribución binomial puede aproximarse por una normal $N(\mu, \sigma^2)$, con $\mu=np$ y $\sigma^2=np(1-p)$ cuando tanto np como $n(1-p)$ sean mayores que 5, o que $\sigma > 4$, reconociéndose que el número elegido para cumplir la condición es arbitrario.

Asimismo esta fuente advierte que la aproximación de la función binomial por una normal debe llevarse a cabo aplicando una “corrección de continuidad”, aspecto éste que pasa por alto el anexo E de la EG 202 057-2.

Otra función relacionada con la binomial es la distribución de Poisson, caracterizada por $\lambda = np$ que constituye una buena aproximación de la anterior cuando n es elevado y p es pequeño, de modo que el producto np resulta ser moderado.

Para el modelo de pruebas que estamos definiendo, esta aproximación podría resultar válida, para las medidas realizadas desde cada sonda, incluso para probabilidades de error relativamente bajas, dado que se realizarían como mínimo 6.500 pruebas por sonda y trimestre.

Consecuentemente, cuando el número de intentos de pruebas de que se disponga (y las probabilidades de error estimadas a partir de estos intentos) no permitan realizar la aproximación normal por no cumplirse el criterio de Laplace, el valor reportado se obtendrá a partir de la función de densidad de probabilidad de una distribución de Poisson, con $\lambda=np$, obteniendo de dicha función el valor de k correspondiente a una CDF > 95%, que es la que nos permite “asegurar” (con un 95% de probabilidades) que el valor real no es superior al valor reportado.

A título de ejemplo, si una sonda hace en un trimestre 7.000 intentos de conexión, y sólo 7 de ellos resultan fallidos, tendríamos una estimación inicial de la probabilidad de error del 0,1%.

Con este número de muestras no podemos aproximar la distribución binomial por una normal, ya que no se verifica el criterio de Laplace: $\sigma^2 = np(1-p) = 7*0.999 = 6,993 < 9$.

Por el contrario, sí podemos aproximar la distribución binomial por una distribución de Poisson, dado que $\lambda=np=7$, que puede considerarse como un valor “moderado”.

Acudiendo a una tabla de densidad de probabilidad de la función de Poisson, vemos que para $\lambda=7$, y $k=12$, se obtiene el valor 0.9730, que es superior al 95% buscado⁷. Así pues, el valor de probabilidad de error a reportar en este caso sería de $12 / 7.000 = 0,17 \%$.

Por último se tiene en cuenta que la distribución de Poisson no está definida para $\lambda=0$, por lo que se prevé que para el caso excepcional de no registrarse ningún intento fallido en el trimestre el valor a considerar de la sonda en que esto suceda sea cero.

⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Binomial_distribution

⁷ Con $\lambda=7$, y $k = 11$ obtenemos un valor de 0.9467, que no satisface el criterio de ser superior al 95%

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES	
Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)	
Documento: CSdeCalGT3-4-v4	Edición: nov.08

6.3. Representatividad temporal de las medidas

Criterio

La realización de conexiones de pruebas e intentos de transferencia de datos se llevará a cabo de modo periódico, realizándose dichas pruebas de modo equiespaciado con un periodo máximo de 20 minutos (esto es, cada sonda de pruebas deberá realizar como mínimo tres pruebas por hora).

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

A fin de determinar los niveles de tráfico característicos (y los factores de ponderación correspondientes) de cada franja horaria, los operadores incluirán en la documentación de sus sistemas de medidas el perfil de tráfico característico de su red correspondiente a un intervalo temporal de una semana, quedando definido dicho perfil con los niveles medios de ocupación de la red en las 168 franjas horarias consecutivas que constituyen dicho intervalo semanal.

Los valores de calidad de servicio trimestrales obtenidos por cada sonda se calcularán como la media aritmética ponderada, según el factor antes indicado, de los valores obtenidos por la sonda en las diferentes franjas horarias.

Asimismo, para el parámetro de velocidad de transferencia de datos alcanzada, los percentiles 5% y 95% se calcularán como la media aritmética ponderada de los percentiles correspondientes a cada franja horaria.

Justificación

Según se indica en el anexo C de la EG 202 057-4 “la distribución temporal de las llamadas de prueba tiene que reflejar las variaciones de tráfico del tráfico real”, sin embargo no se presenta en la Guía ningún método concreto o ejemplo de pauta a seguir en la configuración de las series de pruebas para alcanzar esta distribución temporal.

Consecuentemente, las “variaciones del tráfico real” que debe pretender reflejar la distribución temporal de las llamadas de prueba sería la correspondiente, para cada servicio, al total del volumen de tráfico generado por dicho servicio a lo largo del trimestre.

En general podrá asumirse que, para los diferentes servicios incluidos en el sistema de medidas de un operador, se darán las siguientes circunstancias:

- todos estos servicios presentan perfiles de tráfico homogéneos entre sí, y
- el tráfico generado por los servicios incluidos en el sistema de medidas representa la parte principal del total del tráfico de la red del operador

Consecuentemente, se podría aproximar el perfil de tráfico trimestral de cada servicio por el perfil de ocupación del conjunto de la red a lo largo del trimestre, siendo las variaciones de este perfil de tráfico las que habrían de ser reflejadas por la distribución temporal de las llamadas de pruebas.

Por otra parte, en general dentro de los perfiles de tráfico trimestrales se presentan pautas periódicas claras de tipo semanal, por lo que resulta apropiado emplear tomar como base para la representatividad temporal de las medidas un perfil característico de ocupación semanal de la red del operador, [que podrá ser actualizado en cada trimestre y, como mínimo, una vez al año al comienzo de cada año natural, sobre la base de los datos reales de ocupación de la red a fecha 1 de octubre precedente o posterior a ésta].

COMISIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

Grupo de Trabajo sobre la calidad de los servicios de acceso a Internet (GT3)
--

Documento: CSdeCalGT3-4-v4

Edición: nov.08

Para simplificar la realización y funcionamiento del sistema de pruebas se considera adecuado que las pruebas se realicen de modo periódico, debiendo por tanto ponderarse el valor obtenido en cada prueba en función del nivel de ocupación de red del operador característico correspondiente a la franja horaria en que se encuadre el instante de realización de la prueba.

Por otra parte, a fin de garantizar una precisión mínima en la realización de las medidas, con la que se garantice que éstas no dejan de reflejar situaciones particulares que se prolongan durante periodos de tiempo significativos para los usuarios, se establece como requisito de mínimos el realizar una medición al menos cada 20 minutos. Adicionalmente, esta provisión garantiza el obtener un número relativamente alto de pruebas a partir de cada sonda (del orden de 6.500 trimestrales, como mínimo) posibilitando la recopilación de un número suficiente de medidas para reportar datos estadísticamente representativos, en aplicación de los criterios anteriores.