
Bases Técnicas Licitación para la Contratación Organismo Técnico Independiente de medición de velocidades Garantizadas de Internet en Chile

Período: 2022 a 2026

TABLA DE CONTENIDO

1	ÁMBITO DE LA LICITACIÓN	5
2	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	11
2.1	SISTEMA DE GESTIÓN DE MEDICIONES INDIVIDUALES Y DE CALIDAD DE SERVICIO (SGM).	11
2.2	ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SGM	11
2.3	MEDICIONES INDIVIDUALES DE VELOCIDAD DE INTERNET Y OTROS PARÁMETROS TÉCNICOS ASOCIADOS	12
2.3.1	<i>Aplicación de medición de velocidades de acceso a internet y otros parámetros técnicos asociados</i>	14
2.3.2	<i>Reportes de medición de parámetros para usuarios.....</i>	21
2.4	CONDICIONES (DATOS) AMBIENTALES	22
2.4.1	<i>Funcionamiento de las mediciones</i>	23
2.5	MEDICIONES DE CALIDAD DE SERVICIO	23
2.5.1	<i>Servidores de medición.....</i>	24
2.5.2	<i>Herramientas de medición de calidad de servicio</i>	25
2.5.3	<i>Cantidad de herramientas de medición de calidad de servicio a considerar</i>	26
2.5.4	<i>Disponibilidad de las herramientas de medición de calidad de servicio.....</i>	29
2.5.5	<i>Validez de las mediciones de las herramientas de medición de calidad de servicio.....</i>	29
2.5.6	<i>Parámetros que deben ser medidos por las herramientas de medición de calidad de servicio</i>	29
2.6	SISTEMA DE BASES DE DATOS Y REPORTERÍA	30
2.6.1	<i>Base de Datos y Reportería del Módulo de mediciones individuales</i>	30
2.6.2	<i>Base de Datos y Reportería del Módulo de mediciones de calidad de servicio</i>	30
2.6.3	<i>Módulo de consultas</i>	31
2.6.4	<i>Módulo de administración de cuentas y perfiles</i>	31
2.6.5	<i>Módulo de operación y explotación</i>	31
2.6.6	<i>Módulo de backup y datos del sistema</i>	31
2.6.7	<i>Módulo de las redes de los ISP</i>	31
2.7	SISTEMA CENTRALIZADO DE INFORMACIÓN	31
2.7.1	<i>Información recopilada</i>	33
2.8	REPORTES	33
2.8.1	<i>Información considerada para los reportes</i>	34
2.9	PERÍODO DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	36
3	REQUERIMIENTOS NO-FUNCIONALES.....	37
3.1	ALTA DISPONIBILIDAD	37
3.2	ESCALABILIDAD	37
3.3	FLEXIBILIDAD	37
4	INFRAESTRUCTURA Y ALOJAMIENTO DE LAS APLICACIONES	39
4.1	SITE PRIMARIO	39
4.1.1	<i>Seguridad Física y de Entorno del Site primario</i>	40
4.1.2	<i>Control de Accesos del Site primario</i>	41

4.1.3	<i>Espacio Físico del Site Primario</i>	41
4.1.4	<i>Sistema de Control de Incendios del Site primario</i>	41
4.1.5	<i>Energía Eléctrica del Site primario</i>	42
4.1.6	<i>Climatización del Site primario</i>	42
4.1.7	<i>Administración y supervisión del Site primario</i>	43
4.1.8	<i>Monitoreo de Infraestructura del Site primario</i>	43
4.1.9	<i>Mantenimiento Preventivo del Site primario</i>	43
4.1.10	<i>Estándar TIA-942</i>	43
4.2	SITE SECUNDARIO	44
4.3	COMUNICACIONES	44
4.3.1	<i>Canales de Comunicación</i>	44
4.3.2	<i>Canal de Comunicación para Aplicativo Web</i>	44
4.3.3	<i>Protocolos de Comunicación</i>	44
5	ARQUITECTURA	45
5.1	ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN	45
5.2	ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	46
5.2.1	<i>Manejador de base de datos</i>	46
5.2.2	<i>Middleware o API Management</i>	46
5.2.3	<i>Sistemas Operativos</i>	47
6	METODOLOGÍA PARA EL TRATO DE LAS MEDICIONES	48
7	METODOLOGÍA DE IMPLEMENTACIÓN Y ACEPTACIÓN	49
7.1	PROPUESTA GENERAL DE IMPLEMENTACIÓN	49
7.1.1	<i>Metodología de Implementación</i>	49
7.1.2	<i>Estrategia de Pruebas</i>	50
7.1.3	<i>Tipos de Pruebas</i>	50
7.1.4	<i>Severidad de los errores durante las Pruebas</i>	53
7.1.5	<i>Gestión de Incidencias Durante el Período de Pruebas</i>	53
7.2	PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	53
7.2.1	<i>Puesta en Servicio</i>	53
7.2.2	<i>Aceptación del Sistema</i>	54
7.2.3	<i>Aceptación Final</i>	55
7.2.4	<i>Aceptaciones Posteriores (Incorporación de nuevos ISPs)</i>	55
7.3	CAPACITACIÓN	56
8	REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN	57
8.1	SEGURIDAD	57
8.1.1	<i>Descripción General</i>	57
8.1.2	<i>Política de seguridad de Información</i>	57
8.1.3	<i>Aspectos organizativos para la seguridad</i>	58
8.1.4	<i>Gestión de activos de Seguridad</i>	58
8.1.5	<i>Seguridad ligada a los recursos humanos</i>	58
8.1.6	<i>Gestión de comunicaciones y operaciones</i>	59
8.1.7	<i>Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información</i>	60

8.1.8	<i>Gestión de incidentes de seguridad</i>	61
8.1.9	<i>Gestión de continuidad del negocio</i>	62
8.1.10	<i>Conformidad o Cumplimiento</i>	62
8.2	RESPALDO Y RECUPERACIÓN DE LA INFORMACIÓN	62
8.3	ACTUALIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	64
8.4	SOPORTE TÉCNICO	64
8.5	GESTIÓN DE INCIDENCIAS DE LA OPERACIÓN	65
8.5.1	<i>Definición de incidente</i>	65
8.5.2	<i>Base de Datos Información de contactos</i>	65
8.5.3	<i>Reporte de Incidente (Ticket)</i>	66
8.5.4	<i>Herramienta de Gestión de Incidentes</i>	66
8.5.5	<i>Definición del Proceso de Gestión de Incidentes</i>	66
8.5.6	<i>Niveles de Severidad</i>	67
8.5.7	<i>Acuerdo de Niveles de Servicio de la mesa de ayuda</i>	68
8.6	PROCESAMIENTO CLOUD	68
9	INICIO DE OPERACIÓN DEL CONTRATO.....	72
10	TRANSFERENCIA DE OPERACIÓN AL TÉRMINO DEL CONTRATO	73
11	ANEXOS	74
	ANEXO A1. CÁLCULO DE ACUERDOS DE NIVELES DE SERVICIO (SLA)	74
	ANEXO A2. PENALIZACIONES	78
	ANEXO A3A. CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN EN NORMA TÉCNICA	79
	ANEXO A3B. CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDICIÓN COMPLEMENTARIOS A LA NORMA TÉCNICA	80
	ANEXO A4. PRINCIPALES FUNCIONALIDADES DEL SGM	81

1 Ámbito de la Licitación

1.1 Disposiciones generales

Los servicios y sistemas que deberá desarrollar el proponente respecto del establecimiento, diseño, implementación, administración, operación, gestión, mantenimiento y actualización de un sistema de gestión de mediciones de velocidades de Internet, que debe ser desarrollado por un Organismo Técnico Independiente, consistente en una persona jurídica constituida en Chile y con domicilio en el país, en adelante "OTI", se enmarcan completa y exclusivamente en las disposiciones fijadas por la Ley 21.046, que establece la obligación de una velocidad mínima garantizada de acceso a internet, en adelante "Ley 21.046", por el Decreto Supremo Nº150 del 2019 , del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y sus modificaciones, que establece la organización, funcionamiento y mecanismo de licitación del Organismo Técnico Independiente, en adelante "El Reglamento" y por la Norma Técnica publicada en la Resolución Exenta Nº 403 de 2021 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en adelante la "Norma Técnica" que establece las condiciones técnicas de operación y uso del sistema de mediciones previstos en el artículo 24K de la Ley General de Telecomunicaciones, en adelante "la Ley".

El artículo 30 del Reglamento establece que "Los ISPs deberán integrar un Comité Representativo, al que le corresponderá elaborar las Bases de Licitación, en adelante e indistintamente las "Bases", remitirlas a la Subsecretaría para su aprobación o rechazo, convocar al proceso de licitación, adjudicar el OTI y todas aquellas materias señaladas en el presente reglamento."

Asimismo, el primer inciso de la Primera Disposición Transitoria del reglamento establece que "A partir de la fecha de publicación de este reglamento en el Diario Oficial, los ISPs tendrán un plazo máximo de 60 días corridos para ingresar a la Subsecretaría la propuesta de Bases, para efectos de su aprobación, sugerencias de modificación o rechazo. De igual forma, en el caso de que la licitación se declare desierta, los ISPs deberán convocar a un nuevo proceso de licitación, cuyas bases deben ser aprobadas por la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Por otra parte, el Comité Representativo de Proveedores de Servicio de Acceso a Internet se constituyó de acuerdo con lo establecido por la Subsecretaría de Telecomunicaciones en fecha 17 de agosto de 2020, con un porcentaje de participación del 99,864% de los accesos de internet comercializados en Chile, como consta en acta publicada en el sitio web institucional de Subtel. De igual forma, el artículo 47 de El Reglamento, señala que la designación del OTI tendrá una vigencia de 5 años desde su adjudicación.

En virtud de lo establecido en el reglamento, la Subsecretaría de

Telecomunicaciones, mediante Resolución Exenta N° 1216 de fecha 20 de abril de 2022, aprobó las Bases administrativas, técnicas y económicas, en adelante indistintamente "Bases" o "Bases de Licitación", que regirán el proceso de Licitación para la Contratación del Organismo Técnico Independiente OTI.

1.2 Objeto de la Licitación

Las presentes Bases de Licitación tienen por objeto designar mediante adjudicación a la persona jurídica que se desempeñará como Organismo Técnico Independiente por un período de 5 años, a contar de la adjudicación, y establecer los aspectos relativos a su instalación, organización, funcionamiento y condiciones económicas, todo ello en el contexto de lo dispuesto en la Ley General de Telecomunicaciones (Ley N°18.168), la modificación incluida en la Ley N°21.046 y normativas aplicables.

El conjunto de aplicativos a través de los cuales se gestionará el sistema de medición de velocidades de Internet, se denomina Sistema de Gestión de Mediciones y deberá poder integrarse con los sistemas de las Empresas Proveedoras del Servicio de Internet y con los sistemas de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, disponiendo los accesos suficientes para poder efectuar la totalidad de las consultas y validaciones que se demanden de acuerdo a los procesos, estándares, y otros requerimientos establecidos en estas Bases, cualquiera de sus Anexos y la normativa vigente. Subtel podrá visualizar la información de todos los ISPs, en tanto que los ISPs sólo podrán tener acceso a información propia y de sus usuarios.

El intercambio de información que se realizará entre el OTI, las Empresas Proveedoras del Servicio de Internet, así como entre el OTI y la Subsecretaría de Telecomunicaciones, deberá ser automatizado y realizarse a través de sistemas informáticos que garanticen alta disponibilidad, integridad, seguridad y el cumplimiento de los procesos señalados en estas Bases, siempre que estén totalmente apegados a los criterios y definiciones del reglamento y normativa técnica correspondiente. La propuesta debe considerar la integración con cada ISP. La comunicación puede ser en base a APIs e interfaces estándar, el Proponente podrá incluir en su solución interfaces, protocolos y/o APIs para integrar el SGM a los ISPs, como también las APIs de enriquecimiento del lado ISP necesarias para la operación del sistema.

El OTI deberá contar con el personal profesional suficiente y competente para entregar el soporte técnico a los proveedores de servicios de Internet y a la Subsecretaría de Telecomunicaciones y a los usuarios del sistema de mediciones individuales, a efectos de solucionar los problemas que pudieren presentarse en la operación del sistema. En particular, a nivel de las operaciones, se requiere contar con profesionales con formación y experiencia en telecomunicaciones, informática y redes. El equipo de trabajo que proponga el Adjudicatario deberá contar con los siguientes requisitos:

- Experiencia técnica comprobada en el uso de metodologías ágiles como Scrum y Kanban.
- Experiencia técnica comprobada en arquitecturas de integración y estándares de desarrollo.
- Experiencia comprobada en la elaboración y ejecución de QA técnico y funcional.
- Experiencia técnica comprobada en arquitecturas y desarrollo sobre servicios en la nube.

Los flujos de funcionamiento del proceso de medición de velocidades de Internet y demás parámetros que deben ser considerados para efectos del diseño general y específico de redes, plataformas, los sistemas y procesos, están basados en la Ley 21.046, el Reglamento y la Norma Técnica descritas en los párrafos anteriores, en sus posteriores modificaciones y normas técnicas complementarias y en las presentes Bases Técnicas. Las definiciones y requerimientos planteados en las presentes Bases Técnicas son de tipo referencial, por lo que, en caso de haber discrepancias entre ellos y el texto de la respectiva normativa vigente, deberá darse preferencia a los conceptos indicados en esta última.

El OTI debe asegurar que la obtención, generación, recepción, gestión y manejo de la información recibida a través de los sistemas de medición de velocidad y demás parámetros y la información recibida por parte de las Empresas Proveedoras del Servicio de Internet sea resguardada con estrictas medidas de seguridad y confidencialidad, expresando en su propuesta el protocolo de resguardo y confidencialidad de la información acorde a las mejores prácticas industriales nacionales e internacionales siempre observando fielmente la ley y normativas vigentes. Adicionalmente, el OTI debe dar cumplimiento a la Ley N° 19.628 sobre protección de vida privada y de datos personales de los usuarios y su respectiva normativa complementaria. En caso de infringir esta normativa vigente, y que dicha infracción derive del OTI, el costo de las multas y penalizaciones que pueda ser cargado a los ISPs, será traspasado íntegramente al OTI.

1.3 Definiciones y descripción de los sistemas

El Reglamento y la Norma Técnica establecen una serie de definiciones que serán utilizadas para implementar el Sistema de Gestión de Mediciones. Estas definiciones forman parte integral de las presentes bases de técnicas de licitación y en caso de dudas debe prevalecer siempre la definición expresa mencionada en ellas y en la normativa vigente.

- **ISP, ISPs, o Proveedores de acceso a Internet:** Aquellas personas jurídicas que presten servicios comerciales de conectividad entre usuarios

finales o redes de terceros e Internet, bajo las condiciones contempladas en el artículo 24°H de la Ley. (Internet Service Providers).

- **Organismo Técnico Independiente u OTI:** Organismo técnico independiente (OTI) definido en el artículo 24°K de la Ley, Norma Técnica y las Bases Técnicas, encargado de ejecutar las mediciones de calidad de servicio ahí señaladas y al mismo tiempo, de operar, gestionar y administrar técnicamente el sistema o aplicación que los ISPs están obligados a implementar y a poner a disposición de sus usuarios para la medición de las velocidades de acceso a internet, todo ello en conformidad a las especificaciones técnicas que definan las correspondientes bases de licitación. Lo anterior, sin perjuicio de aquellas otras actividades directamente relacionadas que le encomiende la normativa correspondiente.
- **Sistema de Gestión de Medición o SGM:** El Sistema de Gestión de Mediciones (SGM) corresponde a una plataforma constituida por hardware y software, que soportan la ejecución de las mediciones individuales y de calidad de servicio, de forma independiente las unas de las otras, mediante procesos adecuadamente trazables. Contempla la carga e identificación de las variables externas e internas de las redes, la ejecución de las mediciones y la consolidación del resultado sea este último el reporte enviado al usuario, en el caso de las mediciones individuales, o la información de calidad de servicio en el caso de las mediciones agregadas, así como el sistema de reportería asociado.
- **Velocidad de transmisión de datos:** Se define la velocidad de transferencia de datos desde A hacia B como la cantidad máxima de bits de datos (Payload) que se logran transmitir desde A hacia B, utilizando una conexión HTTP sobre TCP/IP durante una unidad de tiempo (segundos), sin incluir los datos de control necesarios en la comunicación. Si fuese necesario para realizar una medición adecuada, podrán configurarse con múltiples sesiones TCP.
- **Velocidad promedio garantizada:** Aquel porcentaje de la velocidad promedio contractualmente ofrecida por los ISPs que se obligan a entregar a los usuarios en conformidad con la normativa técnica correspondiente.
- **Horario alto o de mayor tráfico:** Corresponderá a un segmento horario igual o superior a una hora diaria, representativo de aquel tramo horario diario de alto tráfico dentro de los últimos 12 meses corridos, obtenido a partir de mediciones de intensidad de tráfico para cada día, de cada mes de aquella hora o período de horas consecutivas en que se produjo el tráfico peak hasta su disminución al 80%. En situaciones excepcionales, la Subsecretaría podrá modificar este horario de manera temporal o permanente. Para efectos de las presentes bases de licitación del OTI la asignación de Horario alto fue emitida por la Subsecretaría de Telecomunicaciones mediante la Resolución Exenta N°1.498 del 2020, entre las 17:00 hrs. y las 00:59 hrs.

- **Horario bajo o de menor tráfico:** Corresponde al resto del día que no está contemplado en el horario de alto tráfico.
- **Servidor de medición:** servidor que es la contraparte en una medición individual o de calidad de servicio, conectado a Internet con al menos una dirección IP pública, accesible sin traffic shaping y habilitado para responder al menos a las mediciones indicadas en esta norma.
- **Herramienta de medición de calidad de servicio:** es una unidad de software/hardware capaz de realizar mediciones periódicas para los indicadores de calidad de servicio. Esta herramienta no corresponde al equipo terminal del usuario.
- **Aplicación o App:** es una unidad de software descargada por los usuarios para medir la velocidad y otros parámetros de acceso a Internet.
- **Herramienta de medición individual:** equipo, software u otro dispositivo ubicado entre la Instalación Interior o red interna del usuario y la red del proveedor del servicio respectivo, que permite realizar mediciones individuales de velocidad de acceso a internet alámbrico a requerimiento de los usuarios. Esta herramienta no corresponde al equipo terminal del usuario.
- **Medición de alcance nacional tipo a:** aquella realizada desde la herramienta de medición de calidad de servicio, la herramienta de medición individual o la App, según se establece en cada caso en esta norma, hasta un servidor de medición que se encuentra en el territorio nacional y en la red de otro ISP distinto del que provee el servicio
- **Medición de alcance nacional tipo b:** aquella realizada desde la herramienta de medición de calidad de servicio, la herramienta de medición individual o la App, según se establece en cada caso en esta norma, hasta un servidor de medición que se encuentra en las redes del mismo ISP que provee el servicio, antes de llegar a un Punto de Intercambio de Tráfico (PIT) o enlaces con otros ISPs. Todos estos servidores de medición se denominarán Servidores Nacionales.
- **Medición de alcance internacional:** Aquella que se efectúa desde la herramienta de medición de calidad de servicio, la herramienta de medición individual o la App, según se establece en cada caso en esta norma, hasta un servidor de medición que se encuentre en alguna ubicación fuera del territorio nacional, denominado Servidor Internacional. El proponente deberá proponer la ubicación de los servidores para pruebas internacionales que minimice la latencia de las comunicaciones y el costo de transmisión para los ISPs en Chile, pudiendo estar en diferentes puntos, pero asegurando la igualdad de métricas de los diferentes ISP a los servers de medición.
- **Disponibilidad de acceso a sitios web:** Corresponde al rendimiento que presenta un navegador WEB, equipo, software o aplicación, para cargar el contenido de uno o más sitios de Internet.

- **Medición en Background:** Medición que se realiza en el equipo o dispositivo del usuario a través de una aplicación o software que puede ser concurrente con otras aplicaciones o softwares sin ser visualizado en el visor del equipo. Estas mediciones deben considerar una serie de reglas de ejecución que permitan medir correctamente la velocidad de la conexión, que afecten lo menos posible el rendimiento de los dispositivos o equipos y además permitan generar la cantidad suficiente de mediciones que garantice que las mediciones sean representativas estadísticamente.
- **Banda Ancha:** Aquellos enlaces de acceso a Internet dotados de una capacidad para transportar información a alta velocidad y cuyos niveles específicos y otros parámetros se definen en la normativa técnica.
- **Redes alámbricas de Internet:** Una red que provee conectividad a Internet a una ubicación geográfica fija a través de tecnologías alámbricas como XDSL, FTTH, HFC (cable modem, fibra óptica), entre otras.
- **Redes inalámbricas de Internet:** Una red que provee conectividad a internet en múltiples ubicaciones geográficas a través de tecnologías como 3G (UMTS, HSDPA, HSPA+, otros), 4G (LTE), 5G (LTE, NR), entre otras.
- **Redes fijas inalámbricas:** Una red que provee conectividad a una ubicación con tecnologías de última milla inalámbrica como satelital, BAFI (Banda Ancha Fija Inalámbrica) entre otras.
- **Internet fija:** servicio de acceso a internet provisto por un ISP a un suscriptor en una única ubicación específica y conocida, con el objetivo de ser utilizada permanentemente en esa ubicación. Esta definición es independiente del medio de acceso, pudiendo realizarse por redes alámbricas (Cobre, Fibra óptica, Coaxial, entre otras) o inalámbricas (Satelital, Punto a Multipunto, entre otras).
- **Retardo (latencia) y Jitter:** El retardo desde A hasta B es el tiempo necesario para enviar un paquete de A hasta B y se mide como la mitad del tiempo necesario para enviar y recibir un paquete UDP entre A y B. Cabe destacar que este tiempo incluye el tiempo de transporte de los paquetes involucrados por la red, así como el tiempo de procesamiento de los mismos en los equipos A y B.
- **Jitter:** se define como la variabilidad temporal del retardo.
- **Datos, variables, condiciones ambientales:** Corresponden a aquellas condiciones relacionadas con el usuario y con las redes de los ISPs, que permiten la identificación y correlación de elementos para hacer un análisis de las condiciones y el contexto en que se realizan las mediciones.
- **Transmisiones de datos fallidas:** se definen como el cociente entre la cantidad de mediciones de velocidad fallidas y el total de mediciones de velocidad. Para mayores detalles referirse al anexo 1 de la normativa técnica correspondiente, sección 5.1 y 5.2, según corresponda.

2 Requerimientos Funcionales

2.1 Sistema de Gestión de Mediciones individuales y de calidad de servicio (SGM).

El Sistema de Gestión de Mediciones (SGM) es el conjunto de elementos funcionales que conforman el sistema de medición de velocidades y demás parámetros técnicos asociados que debe implementar y operar el OTI. Este sistema debe contener diferentes grupos funcionales que cumplen lo establecido en el Reglamento y en la Norma Técnica para realizar, soportar, gestionar, procesar y mostrar la información referente a las mediciones de velocidades de Internet y demás parámetros técnicos asociados, principalmente a través de los siguientes grupos funcionales: las mediciones individuales de velocidad de Internet y otros parámetros técnicos asociados, las mediciones de calidad de servicio, información relativa a las interconexiones indicadas en el artículo 13° de la Norma Técnica, de datos, los equipos y sistemas de soporte, el sistema de captura, registro de información, bases de datos, software de procesamiento y reportería. El proponente deberá instalar la configuración tecnológica necesaria para garantizar la independencia funcional de cada parte del SGM, incluyendo servidores, puertos de acceso, bases de datos, entre otros.

2.2 Esquema de funcionamiento del SGM

El SGM que debe ser implementado por el OTI considera principalmente 3 funcionalidades críticas, la primera se relaciona con el sistema de medición individual de velocidad de Internet y otros parámetros técnicos asociados que realizan los usuarios a través de sus equipos o dispositivos, la segunda funcionalidad dice relación con un sistema de herramientas de medición de calidad de servicio que miden la calidad de servicio (velocidad de acceso a Internet y otros parámetros técnicos asociados) de forma representativa en las redes fijas y móviles de los ISPs y la tercera funcionalidad es la reportería y la capacidad de disponibilizar información en línea y en tiempo real para los usuarios del sistema que son, la Subsecretaría de Telecomunicaciones, los ISPs y los usuarios del servicio de Internet que realizan las mediciones individuales, en lo que corresponda. En esta última funcionalidad se incluye el proceso de análisis de datos (que incluyen las mediciones de parámetros, datos ambientales, informaciones de redes de los ISPs y otros) y aplicación de reglas que permiten la obtención de la medición representativa para cada usuario individual y herramientas de medición de calidad de servicio.

A continuación, se presenta un esquema de las distintas funcionalidades que debe tener el SGM implementado por el OTI y la relación e información que deben ser consideradas entre ellas:

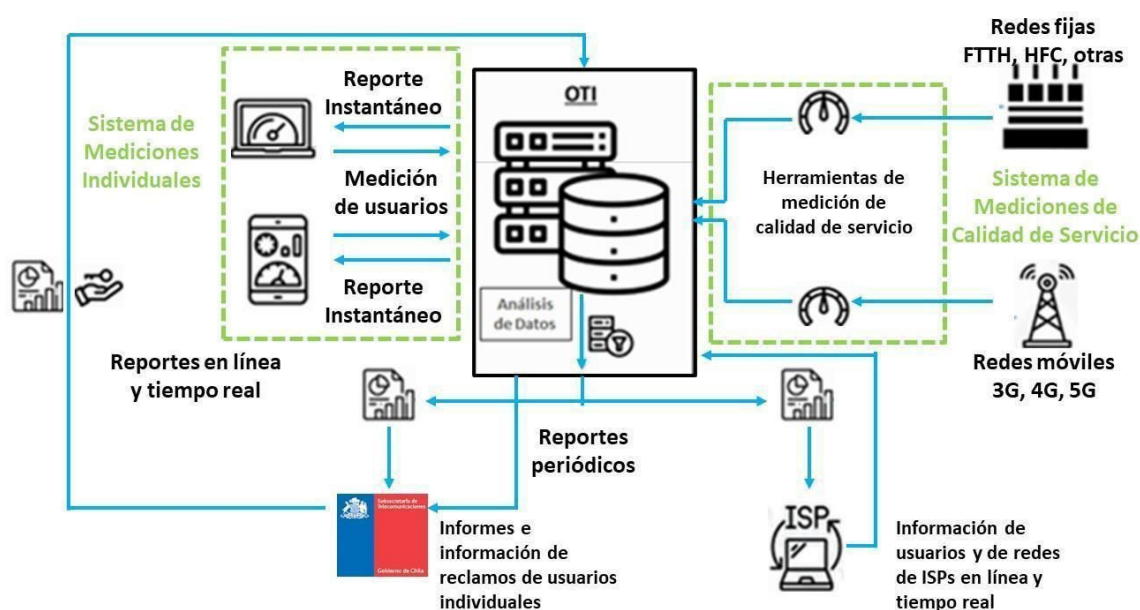


Figura 1- Esquema de funcionamiento del SGM a ser implementado por el OTI

Los procesos incluidos en las tres principales funcionalidades mencionadas anteriormente se pueden revisar con mayor detalle en el Anexo A4 de estas Bases Técnicas.

2.3 Mediciones Individuales de velocidad de Internet y otros parámetros técnicos asociados

Para realizar las Mediciones Individuales de velocidad de acceso a Internet se deberá disponer de una aplicación gratuita a través de su página web y los principales repositorios (Google Play, Apple Store y similares, o de un sitio web para la descarga en PCs), según corresponda, que pueda ser descargada para ejecutar mediciones individuales de velocidad de Internet en su equipo telefónico móvil, computador, notebook, tablet u otro equipo terminal similar que disponga el usuario. De acuerdo con la descripción del sistema entregado por el proponente, esta aplicación debe ofrecer una solución confiable para realizar mediciones representativas, tanto en línea como mediciones en background, previa aceptación de las condiciones de privacidad y uso y el almacenamiento de aquella información que sea estrictamente necesaria para ejecutar las mediciones correspondientes por parte de los usuarios y el registro de esta aceptación en el sistema. Estas mediciones deben ser posibles de realizar por parte del usuario, tanto en las redes fijas como en las redes móviles, y deberán ser individualizadas con un número único de medición asignado por el sistema.

Esta aplicación debe permitir la medición de velocidades instantáneas (una o varias mediciones en un instante determinado) y la medición en background de velocidades (compuesta por una serie de mediciones instantáneas) que permitan que el sistema calcule las velocidades promedio representativas y la realización de la cantidad de mediciones que estadísticamente correspondan para entregar

al usuario un resultado estadísticamente representativo para el horario, sentido y ámbito de medición. La aplicación debe considerar que siempre debe existir la autorización del usuario individual para poder realizar las mediciones.

El proponente deberá explicar y justificar el criterio de representatividad estadística a utilizar. El sistema deberá garantizar su integridad y condición de funcionamiento para asegurar la validez estadística de las mediciones, manteniendo los registros correspondientes, y asegurando un nivel de precisión y confianza acorde con los porcentajes de la velocidad que el ISP debe garantizar de acuerdo a la normativa correspondiente. (95% de la velocidad promedio ofrecida en horario alto y 98% en horario bajo para servicios alámbricos y 90% de la velocidad promedio ofrecida en horario alto y 93% en horario bajo para servicios inalámbricos).

El proponente deberá detallar en su propuesta como asegurará la representatividad estadística exigida para las mediciones individuales de la manera más eficiente, asegurando un uso de ancho de banda no significativo que pueda afectar el uso de las redes con los tráficos que se deriven de las mediciones.

La información recopilada por estas aplicaciones deberá ser almacenada en los repositorios y bases de datos dispuestos por el OTI exclusivamente para este fin. Esta aplicación deberá considerar la metodología y las definiciones, de las mediciones acorde al protocolo de calidad de mediciones establecidas en la Norma Técnica en su Anexo N°1, considerando mediciones hacia servidores nacionales e internacionales.

El proponente deberá recomendar alternativas de configuración de las mediciones de clientes de internet fija, tanto instantáneas como en background, midiendo directamente en el router, o a través del uso de otros dispositivos provistos por los ISPs para las mediciones. Para tales efectos, tanto el router como los otros dispositivos, deberán ser certificados por el OTI y aprobados por Subtel, de forma previa a la instalación y en un plazo no inferior a 30 días corridos, según se detalla en la Norma Técnica. No se requiere considerar un servicio de homologación. El adjudicatario debe certificar que su solución resulta compatible con los equipos y sistemas operativos de los usuarios. De igual manera el adjudicatario debe certificar sus propios equipos a instalar como parte de la solución. Dado el dinamismo de cambios y actualizaciones tanto de equipos terminales como sistema operativo, es obligación del OTI mantener una validación continua de que su aplicación funciona correctamente con el ecosistema de medios y dispositivos de acceso. En caso que no sea posible medir en el router o el ISP no provea el dispositivo recién descrito, las mediciones se realizarán en el equipo que disponga el usuario para dicho acceso (notebook, computador personal, tablet, smartphone u otro equipo similar). Para efectos de lo recién mencionado, si hubiera más de una medición, se considerará sólo una de ellas, según las siguientes prioridades: mediciones realizadas en la

herramienta incorporada al interior de los equipos provistos por el ISP, en la herramienta instalada en forma anexa a tales equipos o en el equipo de que disponga el usuario para dicho acceso. La solución del Proponente deberá garantizar que las mediciones presenten el nivel de confiabilidad exigido, tal como se indica en el Reglamento y en la Norma Técnica. Así también, se debe tener en consideración lo señalado en la parte final del inciso segundo del artículo 4° de la Norma Técnica. Por otra parte, el aplicativo a instalar en el router del cliente debe cumplir con lo establecido en el artículo 3° de la norma técnica. Los proponentes deben entregar en su oferta el listado de los router (marca y modelo) que soportan la solución presentada.

Así también las labores de carga y/o actualización de los ISP deben ser agnósticas y transparentes al funcionamiento del OTI.

Respecto a la factibilidad técnica, cada marca/modelo puede tener o necesitar un Software distinto de acuerdo al proveedor del equipo (los que deben estar validados y autorizados por el proveedor), que no afecte las capacidades del dispositivo.

El sistema deberá garantizar su integridad y condición de funcionamiento para asegurar la validez de las mediciones, manteniendo los registros correspondientes, así como asegurar la compatibilidad en la transferencia de la información con los sistemas de gestión de tráfico y de cobros de los ISPs, para efectos de contabilizar las mediciones sin descontar el tráfico de datos, en las ocasiones que así lo indica la norma o descontarlo en los otros casos, tal como lo establece el Reglamento y su respectiva Norma Técnica. La solución puede considerar el desarrollo de APIs u otras interfaces para el intercambio de información. La propuesta debe considerar minimizar los desarrollos en los sistemas de los ISP e informar cuando se cumpla la cantidad de mediciones no afectas a cobros. No requiere una conexión directa a los sistemas de tráfico y cobro de los ISPs. La cantidad de mediciones debe ser la mínima necesaria para asegurar la representatividad estadística requerida y que sean auditables.

2.3.1 Aplicación de medición de velocidades de acceso a internet y otros parámetros técnicos asociados

La aplicación debe permitir la realización de mediciones individuales de velocidad y otros parámetros técnicos asociados. Los resultados de estas mediciones se almacenarán en repositorios dispuestos por el OTI para este fin.

En la App móvil, el usuario debe registrarse al momento de instalar la App, no debe autenticarse cada vez que realiza una medición. La información del plan del usuario debe ser consultada por el OTI al ISP en cada medición.

El tamaño referencial de los paquetes de datos de prueba para la aplicación debe ser presentado por el Proponente de modo que permita la medición representativa de las velocidades de acceso a internet disponibles en el mercado durante la vigencia del contrato. El proponente deberá especificarlo y

fundamentarlo en su propuesta.

La información recopilada por estas aplicaciones deberá ser almacenada en los repositorios y bases de datos dispuestos exclusivamente por el OTI para este fin. Esta aplicación deberá considerar la metodología y las definiciones, aplicables a las mediciones de conformidad al protocolo de mediciones de calidad de servicio y de mediciones individuales establecidas en la Norma Técnica en su Anexo N°1, considerando mediciones hacia servidores nacionales e internacionales que determinen la velocidad de acceso a Internet entregada por los ISPs a los usuarios. En caso que el postulante lo estime pertinente, podrá proponer un método alternativo al Servidor Internacional, que sea técnicamente equivalente, y que haya sido previamente validado por un organismo técnico de prestigio internacional reconocido.

El proponente deberá recomendar alternativas de configuración a fin de materializar las mediciones de clientes de Internet fija, tanto instantáneas como en background, según se señala en el inciso 6° del punto 2.3 anterior.

El usuario deberá tener control, en todo instante de las mediciones de background que queden programadas en la aplicación, para que pueda a su voluntad suspenderlas.

La aplicación de medición, en cualesquiera de sus versiones o modalidades, deberá ser capaz de medir, a lo menos hasta la velocidad más alta que se comercialice en el país, en downstream y en upstream, tanto a nivel nacional como internacional. Posteriormente, deberá ser capaz de medir hasta la velocidad más alta que se comercialice en el país durante toda la vigencia del contrato. El Proponente debe asegurar que la velocidad medida sea la real y correcta.

El sistema debe reportar los indicadores que se miden de una forma fácil, gráfica y numérica, tales como, la velocidad instantánea y promedio y otros parámetros técnicos asociados.

El reporte final que recibirá el usuario que realice las mediciones debe incluir la validación estadística acorde a la metodología descrita anteriormente. En caso de incumplimiento de la velocidad promedio garantizada, el OTI debe enviar una copia de la medición que contiene el incumplimiento de la velocidad promedio garantizada y la validación estadística de la medición al respectivo ISP. Esta copia se deberá derivar a las partes tan pronto el OTI haya realizado la validación.

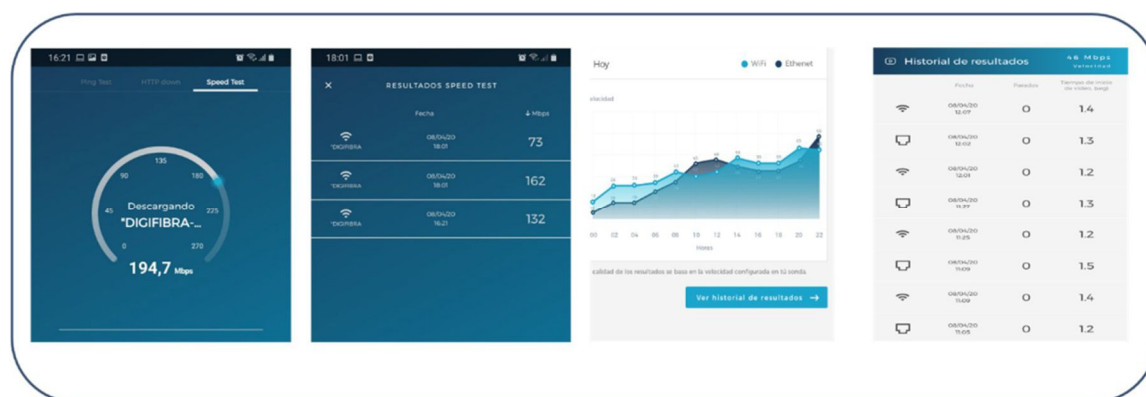


Figura 2- Ejemplos de reportes de mediciones individuales para usuarios

El Proponente deberá incluir en su propuesta opciones de reportes para la presentación de los resultados de las mediciones al usuario, cumpliendo a lo menos con lo establecido en la Norma Técnica. De igual modo, deberá formular una propuesta del formato del reporte que deberá entregar la aplicación a fin de ser acompañado por los usuarios que deseen formular un reclamo, el cual deberá permitir su conservación, verificación, reproducción y trazabilidad.

a. Registros de medición requeridos

La aplicación debe permitir registrar y reportar al usuario final a la Subsecretaría de Telecomunicaciones y al respectivo ISP según corresponda, al menos la siguiente información:

- **Velocidades promedio en mbps** de subida y bajada nacional e internacional por tecnología (3G, 4G, HFC, FTTX, etc.). Se entiende como velocidad promedio el promedio aritmético de las mediciones realizadas tanto en horario de alto y bajo tráfico, con la cantidad necesaria de mediciones y muestras que garantice la representatividad de la velocidad que el ISP ofrece al usuario.
- **Retardo promedio** de subida y bajada agregados a nivel nacional e internacional y por tecnología, expresado en milisegundos.
- **Jitter promedio** de subida y bajada agregados, nacional e internacional por tecnología, expresado en milisegundos.
- **Pérdida de paquetes** de subida y bajada agregados nacional e internacional por tecnología, expresado en porcentaje de paquetes perdidos.
- **Disponibilidad de acceso a sitios web:** Corresponde al rendimiento que presenta un navegador WEB, equipo o aplicación, para cargar el contenido de uno o más sitios de Internet, medida como la cantidad de conexiones exitosas dividido por la cantidad de intentos de conexión totales. Deberán

ser sitios web controlados por el OTI y definidos por el Comité de Coordinación para efecto de estas mediciones, y no un sitio web comercial, los cuales deben tener conexiones directas a los ISPs y no tener servicios en una CDN y la página monitoreada no debe tener objetos incluidos en sitios de terceros, de forma de asegurar que solo se está midiendo el acceso al sitio de prueba.

- **Velocidades instantáneas** de subida y bajada nacional e internacional por tecnología, expresada en mbps.

b. Datos particulares de las mediciones

La aplicación debe guardar la información de los usuarios en un repositorio o base de datos que el OTI disponga exclusivamente para estos fines, considerando los datos ambientales de las mediciones.

El proponente deberá plantear y fundamentar las variables ambientales relevantes que sean necesarias para asegurar una adecuada medición con el nivel de confiabilidad y representatividad requerido en las presentes bases y normativa técnica que fuera aplicable, considerando los casos de mediciones fijas y móviles, conectados con cable o inalámbricamente (WiFi, 4G, 3G, etc.), en primer o segundo plano, considerando, en la medida de lo posible según si el equipo o sistema operativo del usuario o del equipo que realiza la medición lo permita, al menos la siguiente información, según corresponda:

- Número de medición, que corresponde a un número único correlativo que el OTI debe generar para cada medición que realice el usuario.
- Identificador de usuario con el número asignado al momento de la medición.
- Identificador de la aplicación con el número asignado al momento del registro de la base de datos.
- Marca y modelo del equipo del cliente.
- Fecha y hora de la medición (en formato UTC HH:MM:SS y DD:MM:YY).
- Número de teléfono del usuario.
- Gateway IP del router del cliente.
- Gateway MAC del router del cliente.
- IP públicas de los equipos del cliente.
- IMEI del equipo del usuario.
- IMSI del equipo del usuario.
- Nombre del sistema operativo.
- Versión del sistema operativo.
- Memoria RAM total del dispositivo utilizado para las mediciones.
- Memoria RAM utilizada del dispositivo usado durante las mediciones.
- Porcentaje de uso del CPU.
- Identificación del ISP con quien contrató el servicio.
- Identificación del operador de red que soporta el servicio del usuario.

- Tráfico cruzado y número de bytes transmitidos y recibidos.
- Ubicación geográfica referencial (latitud, longitud y altitud).
- Tipo de conexión (Wifi, Móvil, WiMax, etc.).
- Información de la red wifi (identificador, frecuencia de red, intensidad de señal y número de dispositivos conectados.
- Potencia de recepción del equipo del usuario.
- Frecuencias de red utilizadas por el equipo para acceder a la red durante las mediciones.
- Identificador del nodo de acceso.
- Niveles de potencia de señal y relación señal a ruido
- Código de verificación del reporte de resultado de la medición individual

En aquellos casos en que la solución propuesta por el proponente no contemple la captura de alguna de las variables ambientales deberá especificarlo fundamentando la razón de ello. De igual forma, si no alcanza el nivel de confiabilidad y representatividad requerido. Si considera otras variables no incluidas, deberá explicitar y fundamentarlas.

Similar análisis deberá realizar en torno a aquellas variables identificadas en el Anexo A3a y A3b de estas bases. El proponente debe indicar aquellas variables que no se puedan capturar por su solución y justificar la razón de no registrarlas como parte de su propuesta.

Adicionalmente, el OTI deberá verificar la validez de las mediciones al considerar las mediciones individuales, considerando la evaluación de los parámetros ambientales de conformidad a las definiciones establecidas por la Subsecretaría y registrar la información que permita el seguimiento de los reclamos, antecedentes para la presentación de los reclamos y/o revisión de los antecedentes de este, los cuales deberán estar disponibles para la Subsecretaría de Telecomunicaciones e ISPs según corresponda¹.

En el caso de que no esté toda la información disponible, producto de la configuración, tecnología, tipo de red o los sistemas operativos de los equipos de los usuarios, el OTI deberá procurar entregar la máxima información disponible. Los datos que el OTI debe registrar para efectos de validar las mediciones son, a lo menos, los siguientes:

- Identificador de usuario con el número asignado al momento de la medición.
- Identificador de la aplicación con el número asignado al momento del

¹ Los reclamos que se formulen con motivo del incumplimiento de la presente normativa serán tratados de acuerdo al Decreto Supremo N° 194, del 20 de noviembre de 2012, Reglamento sobre tramitación y resolución de reclamos de servicios de telecomunicaciones, y deberán apegarse a lo establecido en Reglamento N°150 del 2019, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y en la Resolución Exenta N° 403 de 2021, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en especial, en este último caso, a lo dispuesto en su Capítulo XX, "Forma y condiciones de las mediciones individuales".

registro de la base de datos.

- Marca y modelo del equipo del cliente.
- Fecha y hora de la medición (en formato UTC HH:MM:SS y DD:MM:YY).
- Número de teléfono del usuario.
- Gateway IP del router del cliente.
- Gateway MAC del router del cliente.
- IP públicas de los equipos del cliente.
- IMEI del equipo del usuario.
- IMSI del equipo del usuario.
- Nombre del sistema operativo.
- Versión del sistema operativo.
- Memoria RAM total del dispositivo utilizado para las mediciones.
- Memoria RAM utilizada del dispositivo usado durante las mediciones.
- Porcentaje de uso del CPU.
- Identificación del ISP con quien contrató el servicio.
- Identificación del operador de red que soporta el servicio del usuario.
- Tráfico cruzado y número de bytes transmitidos y recibidos.
- Ubicación geográfica referencial (latitud, longitud y altitud).
- Tipo de conexión (Wifi, Móvil, WiMax, etc.).
- Información de la red (identificador, frecuencia de red, intensidad de señal y número de dispositivos conectados).
- Potencia de recepción del equipo del usuario.
- Frecuencias de red utilizadas por el equipo para acceder a la red durante las mediciones.
- Identificador del nodo de acceso.
- Niveles de potencia de señal y relación señal a ruido.

La aplicación debe realizar mediciones individuales de forma independiente, reportando los resultados de sus mediciones a uno o más servidores de recepción. Para el envío se definirá un API Restful usando de formato para los datos JSON según el formato estándar que el proponente estime conveniente, el cual debe ser descrito en la propuesta técnica.

La aplicación además deberá considerar las siguientes funcionalidades:

- Opción de suspender una o más mediciones en background por parte del usuario y registrar tal acción.
- Permitir al usuario borrar la información de datos ambientales y datos que se consideren personales.
 - En este caso debe registrar los antecedentes que permitan identificar la medición, el resultado de ésta y la decisión del cliente de borrar los antecedentes. Esta medición no se puede utilizar para realizar un

reclamo por parte del cliente

- Todas las variables que puedan tener diferentes valores o estados deberán ser parametrizables.
- La base de datos deberá incorporar campos adicionales que permitan incorporar otras variables no consideradas en el diseño inicial.
- El sistema deberá considerar entre las validaciones que, ante valores específicos de los datos ambientales, los resultados de la medición se podrían invalidar.
- Ante ciertas condiciones de borde de los datos ambientales, la medición no se deberá realizar y el sistema deberá dejar registrado ese intento fallido.
- Solicitar al usuario autorización previo a la descarga de la app, para el uso de los datos personales por el OTI para efectos de la medición y autorización para Subtel separadamente, tanto al descargar la aplicación como al realizar las mediciones.
- La app debe informar el mecanismo que utilizará para las mediciones (periodicidad y cantidad de mediciones, información que se captura y se almacena en cada medición, cantidad de Mb que consume cada medición, otros parámetros de importancia para el usuario), esto deberá ser aceptado y autorizado por parte de los usuarios previo a la descarga de la app como al realizar las mediciones.
- Registro de las autorizaciones en el SGM.

El proponente deberá plantear las variables relevantes que sean necesarias y suficientes para asegurar una adecuada medición con el nivel de confiabilidad y representatividad requerido, considerando los casos de mediciones fijas y móviles, conectados con cable o inalámbricamente (WiFi, 4G, 3G, etc.), en primer o segundo plano.

El proponente deberá asegurar que todas las variables propuestas se podrán capturar y registrar mediante el aplicativo propuesto. Cabe destacar que no toda esta información podría estar disponible debido a condiciones de los sistemas operativos, dispositivos o equipos de usuarios, por lo que el registro debe contemplar la mayor cantidad de información que sea posible para cada una de las plataformas, equipos o dispositivos sobre las que los usuarios podrán disponer y medir la velocidad. Si bien todos los usuarios deben poder medir, la aplicación a lo menos debe soportar a todos los sistemas operativos soportados por los fabricantes, es decir, que no estén en End of Support. En el caso de no soportar algún sistema operativo, el proponente deberá sugerir formas de medir para dichos sistemas no soportados.

El OTI deberá disponer de la información y realizar las recomendaciones que correspondan para que la Subsecretaría de Telecomunicaciones pueda definir las variables ambientales y valores precisos que permitan concluir que

una medición es inválida y la cantidad de mediciones instantáneas requeridas para efectos del cálculo de las mediciones de velocidad de acceso a Internet promedio. Para tales efectos, el proponente deberá considerar durante la fase de marcha blanca del sistema un plan de pruebas para las mediciones individuales según se describe en el punto 7.1.2 y 7.1.3 de estas bases, el cual deberá proporcionar información empírica de las mediciones individuales realizadas por usuarios de los servicios fijos y móviles, el que permita validar el modelo teórico implementado por el Adjudicatario, así como, identificar la representatividad estadística de las mediciones, su impacto en el uso de la red y el impacto de las variables ambientales.

Por su parte, los ISPs contratarán un estudio con un organismo nacional o internacional, con prestigio en la materia que comprenderá dos etapas, la primera de definición del marco metodológico y la segunda etapa corresponderá a una propuesta de ajustes basados en la información recopilada por el OTI en el periodo de marcha blanca. El estudio mencionado deberá permitir entre otros validar, a través de muestreos estadísticos, el impacto de las variables ambientales en las mediciones y la cantidad de mediciones instantáneas requeridas para efectos del cálculo de las mediciones promedio, cuyos resultados complementarán los antecedentes a considerar por la Subsecretaría. El OTI deberá otorgar las facilidades para que el Consultor contratado pueda realizar el estudio empírico, acceder a la información que sea pertinente e implementar las pruebas que se le soliciten.

En el caso de que no esté toda la información disponible, producto de la configuración, tecnología, tipo de red o los sistemas operativos de los equipos de los usuarios, el OTI deberá procurar entregar la máxima información disponible sobre los datos ambientales que estuvieron presentes en las mediciones. El proponente en su propuesta debe especificar la mejor alternativa de API o interfaz equivalente en base a su experiencia y configuración del sistema que proponga.

El usuario debería recibir su información de velocidad instantánea y el resultado de su velocidad promedio. Si las medidas no logran ser representativas el resultado debe ser incluido en la información al cliente.

2.3.2 Reportes de medición de parámetros para usuarios

La aplicación o App, debe considerar el despliegue en pantalla de un reporte detallado de las mediciones para los usuarios, incluyendo la "velocidad promedio" medida, la velocidad promedio ofrecida por el ISP según el plan del cliente y todos los parámetros que fueron medidos y un historial de las mediciones realizadas.

Este reporte debe poder visualizarse y ajustarse para todos los dispositivos desde donde sea factible realizar las mediciones, pudiendo ser estos fijos o móviles y con cualquier sistema operativo.

La presentación y visualización de estos reportes debe ser amigable y gráfica, con una presentación que sea fácil de entender para los usuarios y donde se destaquen los parámetros más importantes de la medición.

El proponente deberá incluir en su propuesta algunos ejemplos o maquetas de reportes para la presentación de los resultados de las mediciones a los usuarios.

2.4 Condiciones (datos) ambientales

El sistema de medición debe contemplar condiciones ambientales que podrían afectar o invalidar las mediciones. En el Anexo A3a se presentan los datos ambientales definidos en la norma técnica. Adicionalmente, en el Anexo A3b se presenta un listado de datos ambientales que el Proponente deberá considerar en su propuesta.

El proponente deberá considerar registrar la información de estas condiciones ambientales y otras que estime pertinentes para garantizar en todo momento la validez y la representatividad de las mediciones de velocidad y de los otros parámetros técnicos asociados.

El proponente deberá indicar en su propuesta si su solución permite medir los datos ambientales indicados en los anexos A3a y A3b y, fundamentar en detalle de qué forma estas variables pueden afectar la confiabilidad y representatividad de las mediciones. En caso de requerir incorporar, eliminar o modificar variables deberá consignarlo en su propuesta y fundamentar su conclusión, recomendando un set de variables necesarias y suficientes para garantizar la confiabilidad y representatividad de las mediciones.

El proponente deberá considerar en su propuesta que uno o más datos ambientales pueden ser analizados para determinar la validez de las mediciones según sea definido por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, y que estas pueden variar según la experiencia durante la vigencia del contrato.

El Proponente deberá considerar en su propuesta que el sistema debe permitir la incorporación, eliminación o modificación a futuro de variables ambientales, reglas y criterios, según lo defina la Subsecretaría, lo que deberá a su vez estar incluidos en su propuesta económica. Por otra parte, debe permitir modificar las reglas de análisis de datos ambientales para determinar la validez de las mediciones.

2.4.1 Funcionamiento de las mediciones

Las mediciones realizadas, por la aplicación tanto en las redes fijas como móviles, deben ser realizadas considerando evitar cualquier tipo de saturación en las redes de los ISPs. Particularmente, debe considerar que los usuarios hagan una medición simultánea por nodo y/o punto de distribución de usuarios, quedando encoladas las mediciones de otros usuarios de los mismos nodos o puntos de la medición, hasta que termine la prueba del usuario en curso, para luego comenzar automáticamente. Todo lo anterior debe cumplir con lo estipulado en el artículo 4º de la norma técnica correspondiente.

El proponente deberá recomendar alternativas de configuración a fin de materializar las mediciones de clientes de Internet alámbrica, según se describe en el inciso 6º del punto 2.3 de estas bases.

Respecto a la red alámbrica, el OTI debe considerar que los usuarios hagan una medición simultánea por nodo y/o punto de distribución de usuarios, quedando encoladas las mediciones de otros usuarios de los mismos nodos o puntos de la medición, hasta que termine la prueba del usuario en curso.

Para el caso de red inalámbrica, el OTI debe revisar cuantos clientes intentan iniciar mediciones desde una misma antena y deberá contar con la capacidad de encolar las mediciones, limitarlas y/o, suspenderlas, a fin de no generar sobrecargas en la antena, así como también distorsiones en las mediciones. El encolamiento debe garantizar que no se realicen en forma simultánea 2 mediciones, sean mediciones individuales o de calidad de servicio, en el mismo nodo o BTS según corresponda.

La plataforma del OTI debe controlar estos aspectos para minimizar el impacto de las mediciones en las redes de los ISPs.

2.5 Mediciones de calidad de servicio

El OTI deberá desplegar un sistema de medición de calidad de servicio que se encuentra definido en el artículo 24K de la Ley de Telecomunicaciones y en el literal e) del artículo 2º del Reglamento en distintos puntos de las redes de los ISP, tanto para las redes fijas como móviles. Este sistema debe estar compuesto por instrumentos de medición que sean independientes, y con dedicación exclusiva a estas mediciones y que consistan en servidores y herramientas de medición de calidad de servicio.

La estructura y características de estos instrumentos deben cumplir con el protocolo de calidad de mediciones establecidas en la Norma Técnica Resolución Exenta Nº 403, con especial atención del Capítulo VII "De las mediciones centralizadas de calidad de servicio" y del Anexo 1. Asimismo, deben considerar los parámetros y criterios de distribución que correspondan para asegurar la representatividad de las conexiones, la resiliencia de la red, así como aquellos

casos donde la interrupción, destrucción, corte o fallo generaría un fuerte impacto en la conectividad de la población afectada. Así como también, por el sistema de mediciones de Neutralidad de Red, previsto en la Resolución Exenta N° 3729 de 2011, de la Subsecretaría, y demás pertinentes y sus modificaciones.

2.5.1 Servidores de medición

Corresponden a los servidores utilizados como base para hacer las mediciones de velocidad, que deben estar conectados a Internet, con al menos una dirección IP pública accesible sin *traffic shaping* y habilitado para responder mediciones de al menos velocidad de transferencia o retardo. La cantidad de servidores va a depender de la configuración que establezcan los proponentes para garantizar la calidad de las mediciones, siendo al menos 1 servidor el necesario para estos fines.

Los servidores de medición de calidad de servicio nacionales e internacionales que utilicen las herramientas de medición de calidad de servicio deberán ser diferentes a los usados en las mediciones individuales de los usuarios.

Los servidores de mediciones de calidad de servicio, nacionales e internacionales, deberán estar conectados a un networking tal que permita la conexión de la totalidad de los ISP, mediante interfaces de alta disponibilidad en configuración dual homing.

Por las características geográficas de la Red en el país se deben considerar la instalación de servidores por Región o por agrupación de regiones, siempre cumpliendo lo estipulado en las normativas correspondientes.

Respecto a las mediciones de calidad de servicio, se requiere al menos un servidor por ISP (medición local), al menos un servidor nacional (medición nacional) y uno internacional (mediciones internacionales).

En relación a las mediciones individuales, el mínimo requerido será un servidor nacional y uno internacional.

En caso que el postulante lo estime pertinente, podrá proponer un método alternativo al Servidor Internacional, que sea técnicamente equivalente, y que haya sido previamente validado por el Comité Representativo y Subtel. Este servidor alternativo debe estar en un punto que concentre la mayoría del tráfico internacional y considerar una ubicación cercana a los enlaces de transporte internacional que los operadores utilizan para llegar desde Chile al punto que se utilice.

El proponente debe considerar el mínimo requerido y complementar con lo que considere en base a su experiencia y la carga que pudiesen tener estos servidores, generando el diseño asociado a su oferta.

Debe haber servidores en los bordes de cada ISP y servidores regionales

a los que se conectarán los ISP según corresponda al tipo de medición nacional Tipo A o Tipo B.

Si los servidores, nacionales y/o internacionales superan el 40% de utilización en alguna de sus interfaces de red deben ser ampliados. Como las mediciones generan ráfagas, se deben medir los drops en las interfaces y se pueden requerir holguras mayores al 60%. Es decir, se debe considerar que las interfaces de red del servidor nunca pueden superar el 40% de utilización, y por lo tanto, el diseño de la solución debe considerar las capacidades y crecimiento suficientes para cumplir con este requerimiento. Dado que la máxima utilización de la interfaz es de 40%, queda un 60% de holgura para absorber ráfagas de tráfico. En el caso que se detecten descartes de paquetes producto de dichas ráfagas, el nivel de utilización se debe reducir a fin de ampliar la holgura de 60%.

Para el dimensionamiento y estimación de la demanda del sistema por parte del Proponente, se entregará la información histórica mediante un data room de acuerdo con lo mencionado en la sección 1.6 de las Bases Administrativas.

Cabe destacar que la estimación y dimensionamiento de la demanda del sistema OTI, basada en la información provista en este data room será de responsabilidad exclusiva de los Proponentes en base a su experiencia.

2.5.2 Herramientas de medición de calidad de servicio

Corresponden a unidades de software y/o hardware, que son capaces de realizar mediciones periódicas para los indicadores de calidad de servicio. *Pueden corresponder a diversos equipos, dependiendo del contexto, como una sonda u otro equipo provisto por el OTI, que provea las mismas funcionalidades que una sonda.* Estos dispositivos deben ser conectados a un acceso Internet alámbrico o inalámbrico provisto por el ISP, o bien conectados a un punto de la red si fuera necesario para cumplir con lo indicado en Norma Técnica, ubicados según lo indicado en el párrafo segundo de la sección 2.5 "Mediciones de calidad de servicio", debiendo ser instalado en un lugar que cumpla los requerimientos técnicos de seguridad, clima, energía, continuidad operativa entre otros. En aquellos casos donde las herramientas de mediciones se localicen en instalaciones del ISP, el proponente deberá cumplir con todos los requerimientos y procedimientos de acceso que tiene cada ISP.

Las herramientas de medición de calidad de servicio deben ser dedicadas exclusivamente a este propósito al ejecutar las mediciones, no se deberá ejecutar ninguna otra aplicación o proceso en forma concurrente durante la ejecución de las mediciones. En el caso de existir capacidad disponible en las herramientas de medición los ISPs podrán solicitar al OTI otros usos de estos dispositivos.

La herramienta de medición de calidad de servicio podrá efectuar mediciones de más de una clase o tecnología y además, debe cumplir con las Bases Técnicas de la Licitación

condiciones de representatividad temporal y geográfica tal como han sido definidas en la Norma Técnica. Las mediciones serán controladas desde el OTI y se realizarán entre la herramienta de medición de calidad de servicio y los servidores dispuestos para estos fines.

Las herramientas de medición de calidad de servicio deben realizar mediciones técnicas de calidad de Internet, reportando los resultados de sus mediciones a uno o más servidores de recepción. Para el envío se definirá un API Rest usando de formato para los datos JSON según el formato estándar que el proponente estime conveniente.

La ubicación de las herramientas de medición de calidad de servicio debe ser determinada por el OTI de acuerdo con lo previsto para el sistema de mediciones de Neutralidad de Red establecido en la Resolución Exenta N° 3729 de 2011, pudiendo considerar dentro de las instalaciones de los respectivos ISP donde se realizará la medición, brindando el ISP acceso a energía, espacio físico, seguridad e interconexión con las redes de éste de forma gratuita. Todo equipamiento necesario para realizar la medición debe ser provisto por el adjudicatario (ej. SIMCARD, Modem, Router, entre otros).

Cada ISP entregará la información de cobertura y/o ubicaciones que cuenten con la tecnología y la velocidad a ser medida en cada región, esta información será actualizada en forma trimestral.

El OTI será responsable de la provisión, instalación, mantención, operación, repuestos, reemplazos y toda la logística asociada respecto de los equipos de medición y equipamiento de su propiedad, durante toda la vigencia del contrato, sea con medios propios o de terceros.

2.5.3 Cantidad de herramientas de medición de calidad de servicio a considerar

Las herramientas de medición de calidad de servicio se deben distribuir geográficamente, tomando en consideración los clientes activos de cada clase, tecnología y su respectiva distribución, de acuerdo a lo indicado en la sección 2.5 de estas Bases. La cantidad de herramientas de medición de calidad de servicio a instalar debe garantizar el cumplimiento del 95% de nivel de confianza de las mediciones en cada región, instalando como mínimo 2 herramientas de medición de calidad de servicio a nivel nacional o el siguiente número de herramientas de medición de calidad de servicio dedicados que se indican en el punto 2.7 de la Norma Técnica de Neutralidad.

- 5 herramientas de medición de calidad de servicio en las regiones, por cada ISP que tenga más de 400 mil clientes activos de una respectiva clase o tipo de red (fija o móvil).
- 4 herramientas de medición de calidad de servicio en las regiones, por cada ISP que tengan entre 200 mil y 400 mil clientes activos de una respectiva clase o tipo de red (fija o móvil).
- 3 herramientas de medición de calidad de servicio en las regiones (o

agrupación de regiones) por cada ISP que tenga entre 100 mil y 200 mil clientes activos de una respectiva clase o tipo de red (fija o móvil).

- 2 herramientas de medición de calidad de servicio en las regiones (o agrupación de regiones) por cada ISP que tenga entre 25 mil y 100 mil clientes activos de una respectiva clase o tipo de red (fija o móvil).
- 1 herramienta de medición de calidad de servicio en las regiones (o agrupación de regiones) por cada ISP que tenga menos de 25 mil clientes activos de una respectiva clase o tipo de red (fija o móvil).
- Deberá medir las clases que representen hasta el 70% de los clientes de cada ISP

Adicionalmente, se debe considerar que las agrupaciones de regiones no podrán abarcar más de 200 mil clientes de una misma clase y deberán ser entre regiones colindantes.

El proponente, en conjunto con los ISPs deben definir la distribución y condiciones para que sus ubicaciones sean similares y representativas al perfil de los clientes de cada ISP, así como un mecanismo para su actualización en caso de cambios de la composición de las clases de clientes activos de los ISPs en las distintas regiones cumpliendo siempre con lo indicado en la resolución exenta N°3729 de 2011 antes citada. Una vez adjudicada la propuesta con los acuerdos de confidencialidad correspondientes, se podrán determinar las direcciones y ubicaciones más adecuadas en conjunto con los ISPs. Del mismo modo, deberá cumplir además con lo señalado en el artículo N°22 de la Norma Técnica. Por su parte, el adjudicatario deberá indicar en su propuesta la ubicación exacta en base a esta información. Posteriormente, los ISP revisarán la factibilidad técnica de las ubicaciones planteadas en la propuesta.

Se deberá considerar hasta 50 herramientas de medición de calidad de servicio adicionales a los resultantes de aplicar los criterios anteriores, los que podrán cambiar de ubicación cada semestre según lo indique la Subsecretaría. Las 50 herramientas adicionales son consideradas para la totalidad de los ISPs.

En caso de estimarlo, el proponente deberá instalar herramientas de medición de calidad de servicio adicionales que permitan garantizar la confiabilidad del 95% de las mediciones, manteniendo la proporcionalidad y la distribución acorde al número de clientes activos de cada ISP.

El proponente deberá sugerir los planes a medir, considerando que hay planes del parque que tienen una cantidad muy baja de clientes.

Adicionalmente, deberá proponer una metodología que optimice las mediciones de planes en el caso de los ISP pequeños que cuenten con concesión según se indica en el artículo N°2 transitorio de la Ley 21.046.

Cada herramienta de medición de calidad de servicio deberá efectuar mediciones periódicamente a lo menos cada 20 minutos² para cada indicador por clase y alcance a medir.

Se deberá considerar el inicio de las mediciones de calidad de servicio según el cronograma que se presenta a continuación, para ello se deberá considerar el despliegue de las herramientas de medición de calidad de servicio que permitan cumplir los plazos definidos, sin perjuicio de lo indicado en la sección 2.5 “Mediciones de calidad de servicio”.

Fase	Descripción	Fecha hasta el día
1	Clases que representen el 15% de los clientes del ISP a nivel nacional ³	Inicio de marcha blanca
2	Clases que representan el 30% de los clientes del ISP a nivel nacional ³	Inicio de operación del OTI ⁴
3	Clases que representan el 50% de los clientes del ISP a nivel nacional ³	180 días corridos desde el inicio de operación
4	Clases que representan el 70% de los clientes del ISP a nivel nacional	270 días corridos desde el inicio de operación

Tabla 1: Cronograma mediciones calidad de servicio

El proponente podrá presentar un calendario de fechas distinto para la instalación de las herramientas de medición de calidad de servicio, considerando lo siguiente:

- a) Este cambio no debe posponer el plazo para la implantación del sistema de mediciones individuales.
- b) No debe retrasar la implantación de los otros módulos del SGM.c) Debe cumplir con el calendario de instalación de herramientas de medición de calidad de servicio.

2.5.4 Disponibilidad de las herramientas de medición de calidad de servicio

La disponibilidad del sistema de mediciones deberá cumplir con lo señalado en la Resolución Exenta 3729 de 2011 en el punto 2.6.2. El proponente podrá sugerir alguna condición adicional que mejore la disponibilidad del sistema de mediciones en caso de considerarlo.

2.5.5 Validez de las mediciones de las herramientas de medición de calidad de servicio

La validez de las mediciones de las herramientas de medición de calidad de servicio deberá ajustarse a lo establecido en la Norma Técnica.

2.5.6 Parámetros que deben ser medidos por las herramientas de medición de calidad de servicio

Las herramientas de medición de calidad de servicio deberán, al menos, ser capaces de medir los siguientes parámetros

² Este valor debe ser parametrizable en el sistema que se contrata

³ Se debe considerar iniciar en forma prioritaria la implementación de las herramientas de medición de calidad de servicio para aquellos planes que representan un mayor porcentaje de la cartera de clientes de cada ISP

⁴ Se considera este hito con la aceptación final del sistema descrito en el punto 7.2.3.

- **Velocidades promedio en Mbps de subida y bajada nacional e internacional por tecnología (3G, 4G, HFC, FTTX, etc.).**
- **Retardo promedio** de subida y bajada agregados a nivel nacional e internacional y por tecnología, expresado en milisegundos.
- **Jitter promedio** de subida y bajada agregados, nacional e internacional por tecnología, expresado en milisegundos.
- **Pérdida de paquetes** de subida y bajada agregados nacional e internacional por tecnología, expresado en porcentaje de paquetes perdidos.
- **Disponibilidad de acceso** a sitios web por tecnología, a sitios web nacional e internacional por tecnología, considerando un código de respuesta obtenido, tiempo de conexión, tiempo de descarga, volumen de datos descargado.

Dado que se harán varias medidas, el resultado a entregar es el promedio de dichas mediciones. La medición no debe considerar el bufferbloat toda vez que los recursos de red y equipos deben estar 100% dedicados a la medición.

El proponente debe indicar en su propuesta los sitios web más adecuados.

La metodología de medición y los cálculos de indicadores para las herramientas de medición de calidad de servicio deben seguir las condiciones establecidas en la Norma Técnica.

2.6 Sistema de bases de datos y reportería

El OTI debe proporcionar, dentro del sistema de gestión de mediciones (SGM), bases de datos independientes para las mediciones individuales de las de calidad de servicio, que sean capaces de almacenar toda la información recopilada en las mediciones de los diferentes parámetros, historial de mediciones de dispositivos entre otros. A partir de estas bases de datos, el sistema debe ser capaz de generar reportes considerando un perfilamiento que permita ver toda o parte de la información, tanto para la Subsecretaría de Telecomunicaciones (para los diferentes perfiles de usuarios) como para los ISPs, a través de un sistema de acceso vía Web o del tipo Webservice, considerando la utilización de usuarios y contraseñas, generando un respectivo reporte de los accesos al sistema a través de un log report.

El sistema de bases de datos deberá contar con todos los mecanismos de seguridad que permitan acceder a la información de manera restringida de acuerdo con los permisos y perfiles definidos para estos efectos, dejando registros de cada transacción realizada y generando un reporte cada vez que un registro sea borrado o agregado en el sistema. También deberá contar con los mecanismos que garanticen la seguridad de la información administrada.

Para cada medición realizada, el SGM debe generar un identificador único, llamado número de solicitud de medición, de manera automática, que se asigna a una activación de la solicitud de medición, ya sea de calidad de servicio o

individual, y también las solicitudes de cancelación de las mediciones.

2.6.1 Base de Datos y Reportería del Módulo de mediciones individuales

Este módulo debe permitir revisar una medición e incluye las consultas respecto a la vigencia de una determinada solicitud de medición y el ingreso de los antecedentes relativos a este proceso. Este módulo debe permitir gestionar y recopilar la información de las mediciones de los usuarios y el proceso de ingreso de todos los antecedentes relativos a la indicada medición, considerando perfiles de acceso diferenciados para consultas de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y el ISP (considerando la información restringida a las mediciones de sus propios clientes). Debe generar, almacenar y asignar un ID único a cada medición.

2.6.2 Base de Datos y Reportería del Módulo de mediciones de calidad de servicio

Este módulo debe permitir gestionar y recopilar la información de las mediciones de calidad de servicio, considerando las mediciones horarias, disposición geográfica y el proceso de ingreso de todos los antecedentes relativos a la medición. Deberá mantener los identificadores lógicos de cada herramienta de medición de calidad de servicio, así como el identificador lógico y físico de cada uno de los hardware que ha tenido la herramienta de medición de calidad de servicio. Debe generar, almacenar y asignar un ID único a cada medición.

2.6.3 Módulo de consultas

Este módulo debe permitir realizar diversas consultas relativas a las mediciones considerando perfiles de acceso diferenciados para consultas de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y el ISP.

El OTI deberá permitir a los ISP que consulten las mediciones efectuadas por las herramientas de medición de calidad de servicio conectadas a su red.

2.6.4 Módulo de administración de cuentas y perfiles

Este módulo deberá ser restringido solo al personal autorizado del OTI y permitirá administrar las cuentas de los usuarios del SGM, considerando perfiles de acceso diferenciados para consultas de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y de los ISPs.

2.6.5 Módulo de operación y explotación

Este módulo permitirá ejecutar comandos relacionados con la administración técnica del SGM. Se debe incluir un módulo que sea responsable de mantener la última versión de software de aplicación y servidores para cada una de las plataforma y dispositivos de la planta de los ISP, manteniendo al menos copia de las versiones (en binario y código fuente), documentación de cada versión, lista de bugs reportados y corregidos y fecha de vigencia de las versiones.

2.6.6 Módulo de backup y datos del sistema

Este módulo deberá permitir gestionar todos los procesos de respaldo del software y de todas las tablas del SGM. El proponente deberá indicar las metodologías, procedimientos y periodicidad de los respaldos.

2.6.7 Módulo de las redes de los ISP

Contendrá información de los ISPs atinente para las mediciones de velocidad y de los otros parámetros técnicos asociados, incluyendo información georreferenciada de las redes, tablas y gráficos en forma flexible y agrupadas por cualquiera de los parámetros medidos o recolectados de acuerdo con lo indicado la Norma Técnica. El formato a proponer debe considerar las prácticas habituales de intercambio de grandes volúmenes de información entre empresas, a través de conexiones seguras y encriptadas.

2.7 Sistema centralizado de información

El OTI deberá disponer de un sistema centralizado de información que permita recolectar y almacenar en BBDD independientes toda la información recibida, tanto desde la aplicación, software, aplicativo web y las sondas de medición de las redes fijas y móviles.

Este sistema centralizado de información debe ser capaz de operar, gestionar y administrar técnicamente la información del sistema de mediciones SGM.

El proponente debe informar sobre el mecanismo de resguardo y confidencialidad de la información de los usuarios e ISPs, utilizando las mejores prácticas industriales internacionales, siempre observando fielmente la ley y normativas vigentes, la información personal de los usuarios del sistema debe siempre ser gestionada acorde a la Ley 19.628 sobre protección de vida privada y de datos personales de los usuarios y su respectiva normativa complementaria, solicitando autorización expresa a éstos para su almacenamiento y utilización por el OTI y también por la Subsecretaría, por separado. Dada la criticidad de la base de datos, el proponente deberá mantener al día todos los niveles de parches y upgrade de software recomendados.

El Proponente debe especificar y dimensionar la infraestructura necesaria durante la vigencia del contrato para alojar los datos de tráfico de los principales enlaces de la Red que recogerá desde los ISP, con los niveles de seguridad y encriptación necesarios. El proponente debe asumir una proyección del crecimiento del parque y tener internalizando ese costo en su propuesta.

Para el dimensionamiento y estimación de la demanda del sistema por parte del Proponente, se entregará la información histórica mediante un data room de acuerdo con lo mencionado en la sección 1.6 de las Bases Administrativas.

Cabe destacar que la estimación y dimensionamiento de la demanda del

sistema OTI, basada en la información provista en este data room será de exclusiva responsabilidad de los Proponentes en base a su experiencia.

Una vez adjudicado, el proponente deberá realizar una carta Gantt definitiva del proyecto, donde debe solicitar a los ISPs la información y actividades necesarias para cumplir con la carta Gantt.

El proponente deberá considerar reportes sobre las interfaces con una distribución horaria y como máximo por un periodo de una semana, a partir del día anterior a la solicitud.

El proponente deberá acordar con los ISP y con la Subsecretaría de Telecomunicaciones la periodicidad de entrega y actualización de la información.

El proponente debe especificar un repositorio con la capacidad suficiente para alojar los informes de capacidad instalada, y sus actualizaciones, los cuales se recibirán por parte del ISP cada 10 días, en caso de que haya actualizaciones a la información.

La disponibilidad del sistema centralizado de información y de sus respectivos módulos de reportería y gestión de la información deben cumplir con los indicadores establecidos en el Anexo A1 de las presentes bases, siendo su incumplimiento penalizado acorde a las multas establecidas en el mismo anexo.

2.7.1 Información recopilada

El sistema centralizado de información deberá recopilar toda la información generada por la aplicación, herramientas de medición individuales y las herramientas de medición de calidad de servicio, considerando un campo de información para cada uno de los parámetros técnicos asociados medidos.

Adicionalmente, el OTI deberá solicitar a los ISPs la información referente a las velocidades promedio ofrecidas contractualmente del cliente que efectúe la medición, para que el cliente, cuando lo estime pertinente, pueda realizar un reclamo ante el ISP o la Subsecretaría de Telecomunicaciones y poder trazar las mediciones realizadas por estos clientes, para luego entregar esta información a la Subsecretaría de Telecomunicaciones y al respectivo ISP a través de un reporte que le permita gestionar el reclamo.

Adicionalmente, el OTI deberá recibir información de los ISPs respecto a la cantidad de clientes según clase o tecnología, velocidad, nivel de calidad por región y otros parámetros necesarios para cumplir con los objetivos de medición de calidad de servicio y para poder realizar los respectivos reportes de medición.

2.8 Reportes

El proponente deberá sugerir un conjunto de reportes que sean representativos de la operación del sistema OTI y de todos sus elementos funcionales, mediante una interfaz gráfica que sea configurable seleccionando los

campos y la información requerida por parte de los usuarios. Estos reportes deberán considerar lo establecido en la Norma Técnica, en materias de disposición de la información.

El sistema de reportes propuesto por el OTI debe ser flexible y dinámico, permitiendo que distintos perfiles de usuarios puedan configurarlos seleccionando los distintos campos que contiene el sistema de reportes mediante una interfaz amigable y sencilla de utilizar, donde sea posible cambiar o ajustar elementos, fechas o campos de los reportes, según sea el caso, así como disponibilizar los resultados con gráficos, mapas de calor y otros elementos que incluyan la georreferenciación y toda la información solicitada.

El módulo de reportes debe ser accedido a través de una página Web o un Webservice, con un usuario y contraseña, generando el respectivo reporte de los accesos al sistema a través de un log report.

La reportería debe ser dinámica pudiendo seleccionar campos, rangos, fechas y otra información relevante directamente por parte de los usuarios de una forma fácil y amigable.

Deberán existir niveles de perfiles para poder seleccionar las vistas, acorde a las necesidades de los usuarios, considerando que la Subsecretaría de Telecomunicaciones puede tener acceso a toda la información disponible y que cada ISP puede revisar solamente la información relativa a sus mediciones, tanto de la aplicación de medición, software, en el caso de reclamos y de las herramientas de medición de calidad de servicio. El Comité Representativo a través de su Secretaría Ejecutiva debe tener acceso a toda la reportería que permita validar el correcto funcionamiento del sistema, así como, verificar el cumplimiento de los SLA y revisar los componentes de la facturación. Adicionalmente, se podrán contratar servicios de auditoría del sistema, quienes deberán tener el acceso a reportería que permita el cabal cumplimiento de las funciones encomendadas.

La Subsecretaría debe tener acceso a reportes que consideren el despliegue de toda la información, desempeño de los procesos y mediciones disponible del sistema OTI en línea y en tiempo real, acorde a lo establecido en el artículo 5º del Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la etapa de diseño e implementación el Proponente deberá hacer el levantamiento en detalle de las características de los reportes específicos con cada uno de los ISP y la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

2.8.1 Información considerada para los reportes

El OTI deberá considerar en su propuesta de reportes que sean significativos de las mediciones, considerando la trazabilidad de la información por N.º de medición, cliente y número de ticket de atención.

Durante el período de implementación del sistema, el OTI deberá realizar un levantamiento de los requerimientos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y de los ISPs para complementar y añadir los reportes y la información que sea requerida por estas partes para la reportería.

Los reportes deben permitir consultas individuales a través del Portal Web necesarias para las actividades de cada uno de los perfiles definidos en los puntos anteriores. Adicionalmente deberá ser posible generar reportes acumulados generales y reportes de detalle exclusivos que, debido a la naturaleza del detalle de la información contenida en los mismos, sólo podrán ser consultados por los ISP relacionados a la información solicitada.

También debe ser posible generar reportes no incluidos en el portal web y que serán solicitados al OTI a través de solicitudes por correo electrónico. Cada ISP, podrá solicitar un máximo de 2 reportes a pedido mensual como parte del servicio contratado y estarán sujetos a los mismos criterios de seguridad respecto de que sólo podrán ser solicitados por los ISP relacionados a la información solicitada. Los reportes que se requiera sean disponibilizados para uno o más operadores se considerarán como un único reporte, manteniéndose la restricción de acceso a la información a aquella que sea exclusiva de cada ISP. De igual forma, si es un reporte ya generado que se actualiza en meses posteriores a aquel en que se originó, no se considerará en este máximo de reportes, y en el caso de solicitarse su actualización más de 2 veces o por varios ISPs este deberá pasar a ser parte del set de reportes periódicos.

Adicionalmente se deben generar reportes individuales y agregados, en mapas georreferenciados y reportes de tablas y gráficos, para las mediciones individuales y de calidad de servicio, de velocidad de acceso a Internet y demás parámetros técnicos asociados definidos en la normativa técnica y reglamento (entre otros, datos ambientales, id usuario, latencia, Jitter, velocidad nacional de bajada, horarios, etc.).

Todos los reportes deberán ser capaces de incluir información de hasta un año de antigüedad en todos sus campos. Asimismo, se deberá poder seleccionar el rango de fechas.

A lo menos el Proponente deberá considerar los siguientes reportes, y deberá incluir en su propuesta la descripción de todos aquellos que su experiencia indique como necesarios:

- Reportes Acumulados Generales: Aquellos reportes generales y que serán consultados por todos los ISPs.
- Reportes de Detalle Exclusivos: Aquellos reportes específicos, que debido a la naturaleza del detalle de la información contenida en los mismos, sólo podrán ser consultados por los ISP relacionados con la información solicitada.
- Reportes a pedido: Aquellos reportes no incluidos en el portal web y que

serán solicitados al OTI a través de solicitudes por correo electrónico. Cada ISP, podrá solicitar un máximo de 2 reportes a pedido mensuales como parte del servicio contratado y estarán sujetos a los mismos criterios de seguridad respecto de que sólo podrán ser solicitados por los ISP relacionados a la información solicitada. Estos reportes podrán contemplar la entrega de toda la microdata del ISP respectivo.

- Consulta portal WEB: Consulta de reportes individuales y agregados, en mapas georreferenciados y reportes de tablas y gráficos, para las mediciones individuales, de calidad de red, y demás parámetros definidos en la normativa técnica y reglamento (entre otros, datos ambientales, ID usuario, latencia, jitter, velocidad nacional de bajada, horarios, etc.)
- Informe de mediciones individuales totales.
- Informe de mediciones individuales detallado.
- Informe de mediciones individuales de un usuario en particular.
- Informe de los procesos de medición.
- Informes de gestión mensual e informes consolidados semestrales para efectos de facturación (según lo indicado en Anexo 3 del Contrato).
- Reporte administrativo de las actividades del OTI.
- Consultas de variables específicas de mediciones de usuarios, interactivo en línea y descargable.
- Reporte georreferenciado, en gráficos y planilla e interactivo de mediciones por grupos de usuarios. Interactivo en línea y descargable.
- Reportes sobre las capacidades, tráfico de los elementos de red de los ISPs en línea y descargable.
- Reportes de alarmas, fallas e incidencias del SGM.
- Reporte de la aceptación de privacidad y uso de los usuarios.
- Reporte detallado por usuario individual de mediciones.
- Reportes de trazabilidad por usuario y consolidados.
- Reportes comparativos entre ISP de mediciones calidad de servicio, desempeño y cumplimiento de mediciones de calidad de servicio.
- Reportes de cumplimiento de SLAs.

La entrega de las informaciones de parte del OTI a los ISPs deberá apegarse fielmente a la normativa técnica y Reglamento, en especial a lo indicado en el artículo 5º de este último.

El sistema de reportería debe ser dinámico y flexible para que los usuarios realicen sus propios reportes. El procedimiento para los casos que no se puedan realizar será definido con el adjudicatario en la etapa de levantamiento de información durante la implementación.

2.9 Período de almacenamiento de la información

El OTI deberá mantener la información relativa a las mediciones con toda su información en línea por un período mínimo de 1 año, para luego ser guardada en medios magnéticos y/o digitales por un período de 5 años durante la vigencia

del contrato, permitiendo la trazabilidad y capacidad de realizar búsquedas históricas. En el caso de adjudicarse un nuevo proveedor se debe considerar la transferencia de la información almacenada en el sistema en forma íntegra y segura.

Para mayores detalles relacionados con almacenamiento de la información referirse al artículo 5° h) y artículos 16° y 17° del reglamento N°150, los cuales deben ser medios de almacenamiento que permitan y aseguren la lectura/escritura en el largo plazo.

3 Requerimientos No-Funcionales

3.1 Alta Disponibilidad

El Proponente deberá garantizar la continuidad de los servicios requeridos para la implementación y operación efectiva de la gestión del SGM.

El OTI debe asegurar el Uptime del servicio, a través de un sistema de alta disponibilidad con configuración "Hot Standby" con los equipamientos que conforman el SGM, ubicados en localizaciones geográficamente diferentes y programados para que en caso de falla o caída del nodo principal, el nodo de respaldo quede en funcionamiento en forma automática, reemplazando todas las funcionalidades y configuraciones del principal con un esquema de sitio activo/activo y geográfico activo/pasivo, este último con la capacidad de levantar el respaldo en forma automática considerando nodos con la misma configuración y funcionalidades.

El SGM en su totalidad deberá estar disponible durante todos los días del año, las 24 horas del día, con una disponibilidad semanal acorde a la tabla de SLA presentada en el Anexo A1.

3.2 Escalabilidad

El sistema OTI deberá dimensionarse asegurando su escalabilidad, a fin de que, en caso de incrementarse la demanda de servicios, la capacidad sea incrementada eficientemente de tal manera que se garantice el cumplimiento de los parámetros de disponibilidad y calidad del servicio, establecidos en este capítulo.

El OTI deberá presentar su plan de escalabilidad según diferentes escenarios de crecimiento de la demanda sin impactar los SLA comprometidos, en función de su experiencia en el extranjero o en otros clientes, en donde ha tenido participación en proyectos similares. El proponente deberá mantener los niveles de utilización del hardware y software como máximo:

- Interfaces de acceso a servidores de mediciones: < 40%
- Interfaces Data Center <80%
- Uso de CPU: <50%
- Uso Memorias: <50%

3.3 Flexibilidad

El sistema propuesto por el OTI deberá permitir realizar las modificaciones que se identifiquen como resultado de la experiencia de la implementación y operación de un sistema de gestión de las mediciones de velocidad de Internet.

El sistema que disponga el OTI, deberá ser parametrizable en el ámbito operativo, de tal manera que sus componentes puedan ser configurados de

acuerdo con los procesos y procedimientos cuya modificación sea necesario efectuar a través del tiempo. Dicha parametrización o adecuación podría significar nuevos desarrollos sobre la solución.

4 Infraestructura y Alojamiento de las aplicaciones

4.1 Site primario

El Site primario deberá estar localizado en Chile, en un lugar donde sea posible tener una conectividad apropiada para el manejo de los volúmenes de datos a contratar.

En relación con la operación, se deberán programar pruebas de cambio al nodo de respaldo a lo menos semestralmente. Realizado el cambio, el nodo pasará a denominarse nodo de producción, quedando el otro nodo como de respaldo mientras se vuelve a poner en operación el Site primario.

Adicionalmente, el proponente deberá dar las facilidades para una inspección de las instalaciones del Site primario por parte de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, Comité Representativo del OTI o quien éste designe, con un aviso previo de una semana, en cualquier momento, es decir antes, durante o después de una prueba de cambio al nodo de respaldo.

La infraestructura del Data Center del Site primario, deberá permitir utilizar el espacio físico necesario para el alojamiento de los equipos computacionales, en un ambiente habilitado para entregar su servicio en los siguientes aspectos:

- Seguridad en los accesos para personas y equipos, con control, registro y vigilancia.
- Disponibilidad de energía eléctrica ininterrumpida basado en:
 - Grupos generadores autónomos, duplicados sin necesidad de detención para reabastecimiento.
 - UPS al interior de la sala, respaldadas con otra UPS de soporte central. Se puede considerar la alternativa de una configuración de respaldo N+1 al interior de la sala, sin embargo, el adjudicatario en caso de no cumplir con los SLA requeridos debe considerar implementar lo solicitado en las bases a su costo y cargo.
- Climatización con respaldo.
- Sistemas de Detección y Extinción de Incendios.
- Disponibilidad de vías de acceso para los enlaces dedicados de las Proveedoras.
- Conectividad: Comunicación con los ISP a través de enlaces de Fibra Óptica con redundancia, estableciendo una comunicación segura vía VPN.

El proponente podrá indicar como alternativa una solución en la modalidad Software as a Service, debiendo dar garantía de que la solución cumple con los estándares de arquitectura, infraestructura, disponibilidad, escalabilidad y seguridad requeridos.

4.1.1 Seguridad Física y de Entorno del Site primario

El alojamiento de los sistemas debe realizarse en áreas donde se garantice la seguridad de los equipos, para prevenir acceso físico no autorizado, daño e interferencia a las definiciones de la organización y de la información.

Algunas de las características requeridas serán:

- **Perímetro de Seguridad Física:**
 - Deben clasificarse los distintos tipos de áreas tales como de acceso público, acceso restringido, etc.
 - Deben existir medios físicos que limiten las áreas y permitan controlar quién accede y circula por las distintas dependencias de acuerdo con su clasificación.
- **Controles de ingreso físico:**
 - Debe existir controles de acceso de acuerdo con la clasificación de las áreas.
 - Deben existir control de CCTV para las áreas con acceso restringido
 - Asegurando oficinas, salas e instalaciones
 - Protección contra amenazas externas y ambientales
 - Áreas de acceso público, carga y despacho.
- **Ubicación y protección de equipos:**
 - Los equipos tanto de comunicaciones, de TI, energía, clima, detección y contención de incendios deben estar en áreas de acceso restringido y controlado
- **Seguridad del cableado:**
 - El cableado debe estar protegido y no visible
 - Los lugares de concentración de cables (shaft de comunicaciones) debe tener control de acceso físico.
 - Los equipos de comunicaciones concentradores por área, piso, etc. debe tener control de acceso físico.
- **Mantenimiento de equipos**
 - Los equipos de energía, clima, detección y extinción de incendios, equipos CCTV y equipos asociados al control de acceso deben tener mantenimiento activo y al día.
- **Remoción de propiedad:**
 - Todo elemento que mantenga información y sea eliminado, dado de baja o en general deje de cumplir su función original debe pasar por un proceso de borrado seguro (wipe) de la información.

4.1.2 Control de Accesos del Site primario

El acceso a los servidores y equipos deberá estar controlado por un sistema que impida el paso a personas no autorizadas, además deberá contar con cámaras de televisión que controlen y graben permanentemente el perímetro, salas y accesos. Y en general todas las instalaciones deben ser monitoreadas por guardias altamente calificados las 24 horas del día.

Deberá tener:

- Control y registro de ingresos al edificio y sala de Data Center de personas y equipos en forma continuada 24x7.
- Ingreso de personal del mandante al Data Center acompañado por personal de Operaciones del Data Center.
- Vigilancia remota por circuito cerrado de televisión sobre la sala de equipos 24x7.
- Grabación de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), 24x7.
- Revisión en línea de grabaciones históricas. Archivo de registros históricos por un período de 7 días.
- Manejo de registros históricos de acceso y respaldos de los mismos.
- Registros de video deben estar disponibles por 7 días.
- Alarma de intrusión a áreas sensibles con monitoreo central 7x24,
- Control de acceso a recintos por tarjeta o sistema biométrico para acceso a salas de equipos.
- Piso y cielo falso, para cableado y aire acondicionado
- Gestión centralizada en línea sobre el sistema de control de acceso a recintos.

4.1.3 Espacio Físico del Site Primario

El espacio físico deberá contar con las siguientes características:

- Edificio antisísmico e incombustible.
- Sala de equipos estanca y presurizada.
- Sala de equipos con puertas de seguridad para acceso y escape.
- Piso falso metálico antiestático.
- Amplios accesos para equipamiento.
- Zona para armado de equipos fuera de sala de procesamiento.
- Montacargas para equipamiento.
- Racks fijados al piso
- Cintoteca de tránsito

4.1.4 Sistema de Control de Incendios del Site primario

Sistemas de control contra riesgos de fuego, detectores de humo, evitando su combustión.

Sus principales características deberán ser:

- Sistema de detección temprana.

- Detección combinada por zonas.
- Sistema automático de extinción por inundación con agente extintor FM 200 en 45 seg.
- Dispositivos de descarga manual.
- Abortadores de descarga, antes de 30 seg.
- Interacción con sistema climatizador.
- Elementos para extinción manual.
- Monitoreo centralizado de alarmas con vigilancia 7x24.
- Brigada de incendios con personal capacitado, disponible 7x24.

4.1.5 Energía Eléctrica del Site primario

Energía con respaldo UPS y generadores. La energía para todos los equipos y dispositivos utilizados en la provisión de servicios, tanto de telecomunicaciones como del Data Center deberá ser suministrada por sistemas redundantes de alimentación, respaldados por múltiples UPS, bancos de baterías y grupos generadores.

- Operación autónoma en caso de emergencia por más de 30 días.
- Provisión de energía eléctrica ininterrumpida con disponibilidad en el punto de entrega al cliente de 99,97% sobre base mensual - 99,99% sobre base anual.
- UPS duplicada con respaldo en cascada. Cada una con 30 minutos de autonomía.
- By-pass de mantención para las UPS.
- Distribución eléctrica independiente y con protección exclusiva para cada jaula.
- Suministro de energía monofásica y/o trifásica en la jaula (de 1 a 140 Kw en la sala).
- Grupos generadores autónomos, duplicados sin necesidad de detención para reabastecimiento.
- Tablero de Transferencia centralizado para cambio de fuente de suministro eléctrico.
- Monitoreo centralizado 7x24 de estado de los sistemas eléctricos (Suministro público, UPS, Generación, Distribución interna)
- Registro histórico de eventos.

4.1.6 Climatización del Site primario

El sistema de climatización debe permitir mantener a los servidores en la temperatura adecuada para su mejor funcionamiento.

- Sistema 100% respaldado.
- Control de temperatura entre 18° y 24° Celsius.
- Control de Humedad Relativa entre 30% y 60% HR.
- Filtros de alta eficiencia.
- Inyección por piso falso.

- Inyección de aire fresco filtrado.
- Monitoreo de operación centralizado.
- Registro histórico de temperatura y humedad relativa, disponible por 30 días.

4.1.7 Administración y supervisión del Site primario

Deberá contar con un sistema centralizado de administración, supervisión y soporte de las redes de datos y de acceso de todos los servicios que brinda el Datacenter en tiempo real y acceder en forma remota a las máquinas, routers, switches, tanto internos como externos y detectar, diagnosticar y resolver situaciones anormales.

4.1.8 Monitoreo de Infraestructura del Site primario

Se debe entregar una infraestructura adecuada para el buen funcionamiento de la plataforma tecnológica utilizada. Las tareas más habituales deben ser las siguientes:

- Mantención de seguridad
- Monitoreo de los Servidores y procesos fundamentales (A definir en fase de evaluación)
- Respallos del sistema indicado en la sección 8.2 de las presentes Bases Técnicas

4.1.9 Mantenimiento Preventivo del Site primario

Es todo servicio que se oriente a prevenir situaciones de mal funcionamiento o de riesgo tecnológico de la plataforma contratada. Estos servicios son en esencia programados y validados.

- Revisión de niveles de consumo: CPU, memoria, y conectividad
- Revisión de registros de logs críticos
- Informar oportunamente situación de riesgo inminente.

4.1.10 Estándar TIA-942

El proponente podrá subcontratar las instalaciones de Data Center tanto para el site primario como secundario, siempre y cuando los Datacenters cumplan como mínimo con las recomendaciones de arquitectura, de seguridad, eléctricas, mecánicas y de telecomunicaciones en base al estándar TIA-942 o bien el estándar Tier del Uptime Institute. Se requiere que al menos uno de los Datacenter sea certificado para el Tier 3 y el otro para Tier 2, cumpliendo los SLA definidos en estas Bases de Licitación.

Los Datacenters deberán ser homologables con los criterios de certificación de tiers del Uptime Institute, para lo cual el Proponente deberá adjuntar los certificados que acrediten tal homologación, además de visitas de inspección que pueda disponer el Comité Representativo. Además, deben contar

con dobles canalizaciones de FFOO independientes para proveer caminos redundantes hacia las salas de interconexión o cabeceras de fibra.

4.2 Site secundario

El Adjudicatario deberá contar con un Site secundario de respaldo con los mismos estándares y características del Site primario, asegurando que ambos sean compatibles operacionalmente.

El Site secundario deberá ser utilizado como respaldo, debiendo estar habilitado para entrar en operación en un plazo máximo de 4 (cuatro) horas en el caso de fallas del Site primario.

La ubicación de este Site Secundario debe estar localizado en Chile, en un lugar donde sea posible tener una conectividad apropiada para el manejo de los volúmenes de datos a contratar y su ubicación, acorde a la respectiva regulación vigente debe estar a lo menos 200 Km del Site primario de operación.

4.3 Comunicaciones

4.3.1 Canales de Comunicación

La interacción con los proveedores de servicios de Internet y con la Subsecretaría de Telecomunicaciones, será a través de integración por aplicativo WEB, Webservice, SFTP u otro adecuado.

4.3.2 Canal de Comunicación para Aplicativo Web

El aplicativo web trabajará a través de la red pública de internet utilizando el protocolo de comunicación segura HTTPS.

4.3.3 Protocolos de Comunicación

Considerar la implementación de los siguientes protocolos abiertos:

- Transferencia basada en transacciones: Web Service, XML encapsulado en SOAP y HTTPS.
- Web: Interfaz web GUI utilizando HTTPS en complemento con SSL.
- Transferencia basada en archivos utilizando el protocolo SFTP.

Cada una de las interfaces deberá incluir mecanismos de respuestas de confirmación por parte del receptor del mensaje, quedando asentado en una bitácora o en una base de datos, con sus respectivas evidencias o pistas de auditoría.

Ambos Sites deben considerar la utilización de las mejores prácticas y estándares de industria que garanticen continuidad operacional del sistema y sean ampliamente utilizadas en el mercado, considerando lo establecido en la sección 5 de las bases técnicas y el Título VI "De los Aspectos Técnicos" del Reglamento N°150.

5 Arquitectura

5.1 Arquitectura General de la solución

En la solución propuesta se deben considerar las siguientes características:

- Alta disponibilidad en modo activo/pasivo.
- Escalabilidad.
- Fiabilidad y confiabilidad.
- Seguridad
- De fácil Integración de estándares abiertos.
- Capaz de soportar procesos concurrentes cumpliendo con los SLA exigidos.
- Disponer de la capacidad de soportar altos volúmenes de procesos concurrentes. Los cuales deben ser estimados por el proponente en base a su experiencia en otros países o bien con sistemas de la misma magnitud transaccional y en especial con sistemas de mediciones equivalentes a esta licitación
- Proporcionar mecanismos de seguridad de accesos y registros.
- Disponer de los mecanismos necesarios para asegurar el respaldo, tanto del aplicativo como de los datos.
- Poseer una base de datos relacional en modo cluster activo/pasivo, proporcionando integridad referencial y posibilidad de utilizar base de datos NOSQL para la reportería.
- Disponer de mecanismos confiables, que permitan asegurar la consistencia e integridad de los datos.
- Capacidad de efectuar múltiples requerimientos simultáneos sobre las bases de datos.
- Disponer de módulos confiables de gestión de incidencias.

En el diseño de la arquitectura se deberán considerar los siguientes ambientes independientes, en ambos nodos:

- Desarrollo: Construcción de la aplicación o modificaciones.
- Test: Pruebas de validación del desarrollo.
- Pre-productivo: Certificación de la integración con las operadoras, previo al paso a producción.
- Producción: Ambiente de operación de la administración del sistema de gestión de medición de velocidades.

Complementariamente al Reglamento N°150 y norma técnica, el diseño de la arquitectura debe utilizar las mejores prácticas que garanticen continuidad operacional del sistema y sean ampliamente utilizadas en el mercado.

El proponente podrá sugerir diseños de Infraestructura como servicio (IaaS) en GCF o similar, toda vez que estos cumplan con los requisitos establecidos en estas Bases.

5.2 Arquitectura del Software

5.2.1 Manejador de base de datos

La solución presentada debe cumplir:

- Alta disponibilidad
- Escalabilidad
- Fiabilidad y confiabilidad
- Proporcionar mecanismos robustos de acceso. Se entiende por los mecanismos que garanticen la seguridad del sistema y la continuidad operacional del mismo que sean ampliamente aceptados y utilizados en el mercado, cumpliendo con los SLA requeridos en las bases de licitación.
- Distribuida
- De fácil integración de estándares abiertos. Se entiende por los estándares y políticas más aceptados y utilizados en el mercado, cumpliendo con los SLA requeridos en las bases de licitación.
- Será capaz de soportar procesos concurrentes cumpliendo con los SLA exigidos.
- Proporcionar mecanismos de seguridad de accesos y registros de auditoría.
- Base de datos relacional, proporcionando integridad referencial, con la posibilidad de utilizar base de datos NOSQL si se determina como técnicamente adecuado
- Brindar mecanismos confiables de consistencia e integridad de los datos
- Transaccional (múltiples operaciones simultáneas sobre la base de datos)
- Servicios que permitan la interoperabilidad entre sistemas para crear, integrar, reutilizar y ejecutarlas diferentes operaciones. Los datos contenidos en las bases de datos deben ser exportables a otro sistema manejador de base de datos (que se pueda migrar, exportar)
- Gestión de incidencias
- Redundancia geográfica dentro de Chile en diferente región a una distancia mínima de 200 KM.

Se espera que el diseño de aspectos referidos a alta disponibilidad, escalabilidad y fiabilidad, sean incluidos en la propuesta. Lo anterior en base a la experiencia del Proponente en el extranjero o en otros clientes, en donde ha tenido participación en proyectos similares.

5.2.2 Middleware o API Management

El Servidor de Aplicaciones o alternativamente API Management deberá cumplir con las siguientes características:

- Solución que permita la interoperabilidad para crear, integrar, reutilizar y correr los diferentes servicios y operaciones de la gestión de las mediciones de velocidad de Internet, tanto para las herramientas de medición de calidad de servicio, como para la aplicación o App y las o herramientas de medición individuales.
- Solución que soporte estándares de seguridad.
- Ser escalable.
- Ser capaz de soportar procesos concurrentes cumpliendo con los SLA exigidos en el Anexo A1

5.2.3 Sistemas Operativos

Los sistemas operativos deben considerar:

- Alta disponibilidad.
- Flexibilidad y escalabilidad.
- Fiabilidad y confiabilidad.
- Proporcionar mecanismos robustos de acceso.
- De fácil integración de estándares abiertos.
- Será capaz de soportar procesos concurrentes cumpliendo con los SLA exigidos.
- Contar con versiones soportadas por los proveedores respectivos.
- Fácilmente administrable.

Los sistemas operativos y aplicativos deben mantenerse actualizados permanentemente, con el fin de mantener la continuidad operacional de los sistemas. El adjudicatario, debe presentar un plan de mantenimiento y actualizaciones anual de todos sus sistemas.

El Proponente deberá proporcionar diagramas que describan de forma detallada las arquitecturas de Software de su propuesta, así como indicar el producto de software y versiones utilizadas.

6 Metodología para el trato de las mediciones

El proponente debe incluir en su propuesta según su experiencia en el extranjero o en otros clientes, en donde ha tenido participación en proyectos similares, lo establecido y exigido en el Reglamento, la Norma Técnica aplicable, y las presentes bases de licitación, la metodología para resolver y garantizar lo siguiente:

- Metodología para garantizar la representatividad estadística requerida en las mediciones de calidad de servicio.
 - Indicar periodicidad de las mediciones para lograr la confiabilidad y representatividad establecida
- Metodología del manejo y gestión en terreno de las herramientas de medición de calidad de servicio.
- Metodología para garantizar la confiabilidad y representatividad estadística requerida para las mediciones individuales, asegurando un uso de ancho de banda no significativo que, pueda afectar el uso de las redes y la experiencia de los usuarios con los tráficos que se deriven de las mediciones
 - Indicar la cantidad y periodicidad de mediciones adecuadas y necesarias para garantizar la representatividad estadística exigida
 - Indicar el peso en (MB) por cada medición
 - Indicar si le es posible resolver los eventuales sesgos en las mediciones producto de las variables ambientales y si le es posible aplicar un factor de corrección para cada una de ellas, indicando cómo se realiza en su metodología en el caso de que pueda aplicar el factor de corrección. De igual forma debe indicar si el factor de corrección es factible dentro de un umbral de valores o ante la concurrencia de una o más variables ambientales.
- Flexibilidad, facilidad de uso y disponibilidad de la reportería contemplando a la totalidad de usuarios del sistema

7 Metodología de Implementación y Aceptación

7.1 Propuesta general de implementación

El Proponente deberá presentar una propuesta general de implementación en la que especifique, pormenorizadamente, cada una de las etapas, actividades y fechas asociadas a las mismas, las cuales deberán considerar, al menos, los siguientes hitos:

- Kickoff de implementación
- Recolección de requerimientos
- Documento de análisis funcional
- Documentación, implementación e instalación del OTI
- Instalación de hardware y software del sistema tecnológico
- Despliegue de herramientas de medición de calidad de servicio (se debe incluir detalle de despliegue para cumplir con lo señalado en la tabla del punto 2.5.3)
- Puesta en servicio (Aceptación provisional del sistema según se describe en 7.2.1)
- Plan de pruebas internas del sistema
- Aceptación del sistema (Alta inicial del sistema según se describe en 7.2.2)
- Capacitación
- Marcha blanca del sistema
- Calibración de umbrales (piloto)
- Ajustes y modificaciones
- Aceptación final (Alta definitiva del sistema según se describe en 7.2.3.)

Esta propuesta de implementación debe ser revisada y acordada entre el Adjudicatario, el Comité Representativo y la Subsecretaría, dentro de las primeras 2 semanas desde la fecha de la adjudicación del OTI. Lo anterior, dando cumplimiento a la cuarta disposición transitoria de El Reglamento.

7.1.1 Metodología de Implementación

El Proponente deberá describir en su oferta la metodología de implementación a utilizar, la cual deberá cubrir los procesos y mejores prácticas para cada área de conocimiento de la administración de proyectos según el PMBoK versión 4 del Project Management Institute (PMI). Esta se deberá complementar finalmente con una Carta Gantt, en la que se muestren todas las actividades relevantes del proyecto, con sus tiempos, dependencias, hitos y responsables.

El calendario de implementación definitivo será definido en conjunto entre el adjudicatario, la Subsecretaría y el Comité Representativo el cual deberá permitir, un proceso de marcha blanca, contemplando el plan de pruebas que se

señala en la sección 7.1.2. y 7.1.3., incluyendo la prueba de funcionalidades y validación de parámetros y variables ambientales; e integración con los sistemas de los ISPs y Subtel según sea pertinente, la posibilidad de ir dando de alta distintos módulos y funcionalidades, según sea definido y consensuado entre las partes. El adjudicatario deberá proponer un esquema de implementación con las altas parciales que considere adecuadas en la propuesta técnica, incluyendo un calendario general de implementación de estas fases.

7.1.2 Estrategia de Pruebas

El OTI deberá presentar la estrategia y plan de pruebas para cada uno de los componentes de la solución propuesta, al menos verificando aspectos de instalación, funcionalidad, seguridad e integración, el cual deberá ser revisado y validado con el Comité Representativo en conjunto con la Subsecretaría de Telecomunicaciones, dentro del primer mes desde la fecha de la adjudicación del OTI, sin que este plazo influya en el resto de las actividades de implementación. En dicho plan se debe especificar la metodología, los escenarios y el calendario mediante el cual lo llevará a cabo.

7.1.3 Tipos de Pruebas

El plan de pruebas debe considerar los distintos módulos del sistema, incluyendo el de mediciones individuales, de mediciones de calidad de servicio, bases de datos y reportes por separado, incluyendo al menos los siguientes tipos de pruebas:

- Pruebas No Funcionales
 - Rendimiento (Peaks, Concurrencia, Disponibilidad)
- Pruebas Funcionales:
 - Regresión
 - Smoke
 - Pruebas Unitarias y de Sistema
 - Pruebas Integrales a nivel industria
 - Pruebas de Seguridad
 - Pruebas de Migración
 - Pruebas de validación datos históricos

Las pruebas **No Funcionales** corresponden a aquellas que se realizan para verificar que la aplicación cumple con los requerimientos descritos en las presentes bases.

Las pruebas **Unitarias** corresponden a aquellas que validan que cada componente individual de la aplicación funciona correctamente.

Las pruebas **de Sistema** corresponden a aquellas que validan que el sistema en su conjunto cumple con los requerimientos funcionales, excluyendo la integración con las Proveedoras.

Las pruebas **integrales a nivel industria** corresponden a aquellas que se realizan entre el OTI, los ISPs y la Subsecretaría de Telecomunicaciones para validar la integración y todos los flujos del proceso de gestión de medición de velocidades de Internet operan en forma correcta.

Las pruebas **de Seguridad** corresponden a aquellas que validan que el sistema está protegido contra ataques internos o externos.

Las pruebas **Masivas/rendimiento** corresponden a aquellas que validan que el sistema será capaz de soportar usuarios concurrentes cumpliendo con los SLAs exigidos.

Las pruebas de **Disaster Recovery** corresponden a las pruebas de los procedimientos y estrategias de recuperación del sistema, dentro de los tiempos y forma definidos.

Las pruebas **de Migración** corresponden a aquellas que validan que el sistema será capaz de contener la información histórica y validar los tiempos necesarios para migrar toda la data histórica.

Las **pruebas de Validación de datos Históricos** corresponden a aquellas donde cada ISP realiza acciones donde pueda determinar que los datos migrados corresponden a todos los generados desde que se iniciaron las mediciones. A su vez, se debe determinar en conjunto la emisión de reportes que permitan certificar el proceso.

El proponente podrá proponer, alternativamente, un plan de pruebas que cumpla con los puntos descritos anteriormente.

Aunado a lo anterior, el proponente deberá considerar en su propuesta, específicamente respecto del desarrollo de los aplicativos para medición de velocidades individuales en redes fijas y móviles:

- Diseño de un plan de pruebas de funcionalidades con usuarios (friendly users) antes de la entrada a producción, que considere un plazo y un número significativo de muestras para poder identificar en forma temprana anomalías en el proceso de captura de datos que impliquen información errónea y poder anticipar las modificaciones necesarias de aplicaciones y ajustes en la parametrización de variables consideradas en cada medición.
 - Debe considerar la validación del modelo teórico planteado por el Adjudicatario en su propuesta.
 - Debe contemplar un grupo de control (mediciones en condiciones normales / óptimas) y un grupo que realiza pruebas con los diferentes estados de las variables ambientales.

El plan de Pruebas para la validación de las mediciones individuales debe considerar 3 fases:

FASE 1: DEFINICIÓN DE LAS PRUEBAS

- Tipos y cantidad de pruebas a realizar
- Definición de umbrales teóricos para generar un marco referencial
- Universo de celulares y computadores para las pruebas debe ser representativo
- Establecer perfiles de usuarios para cada grupo de dispositivos, considerando aplicaciones, programas, antivirus, capacidades de memoria, CPU, entre otros
- Geolocalización de las muestras
- Grupo de usuarios ubicados en forma distribuida (zonas urbanas, zonas rurales, edificios, condominios, oficinas, vehículos, subterráneos, entre otros)

FASE 2: EJECUCIÓN DE PRUEBAS

- Validar descarga y recursos utilizados por la aplicación
- Visualización en la plataforma OTI la ejecución de las pruebas en tiempo real
- Realizar segmentación de la data, mapeo y análisis estadístico
- Identificar y caracterizar los resultados de la data obtenida
- Comparar los resultados con la definición teórica de umbrales de medición
- Validar los resguardos de privacidad de los datos
- Aplicar herramientas analíticas para identificar tendencias y proyecciones
- Visualizar los resultados en el Dashboard del OTI
- Concluir con la definición del grupo de variables y mediciones significativas para obtener mediciones válidas y fiscalizables por el regulador

FASE 3: SINTONIZACIÓN Y CALIBRACIÓN

- Parametrizar y configurar los aplicativos que se disponibilizarán a los usuarios
- Sintonizar las muestras individuales con las condiciones ambientales identificadas en la fase de prueba
- Validación de la data en informes individuales
- Identificar posibles escenarios de fallas del sistema que puedan afectar la confiabilidad y la disponibilidad de la medición
- Calibrar los datos a los umbrales considerados significativos

El Proponente deberá considerar que se realizará en forma paralela el estudio que se indica en el numeral 2.3.1. para lo cual debe proveer las facilidades para su realización.

7.1.4 Severidad de los errores durante las Pruebas

El Proponente deberá proponer el método de evaluación del resultado de las pruebas estableciendo claramente la severidad de la falla y la consecuencia de ésta en el resto del proceso de pruebas, por ejemplo:

Severidad	Consecuencia	Tiempo máximo resolución ⁵
Crítica	El proceso de pruebas no puede ser implementado porque la falla o fallas no lo permiten	24 horas
Grave	La falla no es bloqueante para el resto del proceso, pero tendrá prioridad alta en la resolución de la incidencia por sobre las fallas menores para ser subsanada con prioridad	36 horas
Menor	La falla no es bloqueante y se solucionará en función del flujo de incidencias definido priorizando las fallas según su gravedad	48 horas

Tabla 2: Tabla de Severidad de errores durante las Pruebas

7.1.5 Gestión de Incidencias Durante el Período de Pruebas

El Proponente deberá proponer una metodología para la gestión de incidencias durante el período de pruebas, además de un flujo de análisis y resolución de incidencias, estableciendo claramente las etapas del proceso de evaluación de la incidencia y estrategia de resolución por cada tipo de falla en función de su severidad.

7.2 Puesta en servicio y Aceptación del sistema

El Proponente deberá entregar la evidencia que su plan de implementación es factible de realizar en el plazo que va desde el día de la adjudicación del contrato hasta el inicio de la operación.

7.2.1 Puesta en Servicio

La puesta en servicio se realizará inicialmente en un ambiente paralelo al ambiente de producción actual, el cual debe ser idéntico al ambiente productivo final.

Se entenderá por aceptada la puesta en servicio del sistema una vez aceptadas las siguientes pruebas tipo:

Tipo de Prueba	Pre-requisito	Quién ejecuta	Quién Valida	Criterio aceptación
Pruebas Unitarias y mediciones logran representatividad estadística	Desarrollo Concluido	Adjudicado	Comité Representativo y tercero consultor metodológico	100% OK
Pruebas de Sistema	Todos los desarrollos concluidos y en operación	Adjudicado	Comité Representativo y consultores implementación	de 100% OK
	Pruebas unitarias de medición validadas	Adjudicado	Comité Representativo y consultores implementación	de 100% OK

⁵ Expresado en Horas laborables

Tipo de Prueba	Pre-requisito	Quién ejecuta	Quién Valida	Criterio aceptación
Pruebas No Funcionales	Arquitectura e Infraestructura lista	Adjudicado	Comité Representativo y consultores implementación	100% OK

Tabla 3: Pruebas de aceptación de Puesta en Servicio de todo el sistema

7.2.2 Aceptación del Sistema

El Proponente deberá cumplir con los siguientes prerequisites para dar inicio a las pruebas de Aceptación del Sistema:

- Plan detallado de pruebas de integración de la industria aprobado por el Comité Representativo
- Aceptación de la puesta en servicio concluida
- Ambiente de Pre-productivo disponible

La aceptación del sistema deberá incluir los siguientes tipos de prueba:

- Pruebas Integrales de la Industria
- Pruebas de Seguridad
- Pruebas Masivas/rendimiento

Tipo de Prueba	Pre-requisito	Quién ejecuta	Quién Valida	Criterio aceptación
Pruebas Integrales de la Industria	Aceptación de la puesta en Servicio	Comité Representativo y Adjudicado	Directorio	100% OK
Pruebas de Seguridad		Comité Representativo y Adjudicado	Directorio	100% OK
Pruebas Masivas/Rendimiento		Comité Representativo y Adjudicado	Directorio	100% OK

Tabla 4: Pruebas de Aceptación de Todo el Sistema

Las pruebas de aceptación del sistema deben cubrir, al menos, los siguientes requisitos:

- Satisface todos los requerimientos funcionales contemplados en las presentes bases.
- Satisface los SLA de rendimiento, definidos y aprobados para la implementación.
- La solución implementada se encuentra de acuerdo con la normativa vigente.
- Satisface todos los cambios que hayan sido aprobados formalmente en las instancias de control de cambios definidos para el proyecto.
- Se han completado y aprobado formalmente por todas las partes las pruebas del OTI, pruebas de los proveedores de Internet y la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
- Se han realizado todas las capacitaciones de usuario y técnicas acordadas y aprobadas por los proveedores de Internet y la Subsecretaría de Telecomunicaciones en cada fase del proyecto.

- Se ha entregado toda la documentación comprometida para el proyecto, incluyendo documentación requerida para incorporación de proveedores de Internet.
- Se ha dado cumplimiento a todos los entregables exigibles según el hito, por la metodología de implementación utilizada.
- El Sistema ha sido implementado en el ambiente de producción y está listo para iniciar la Operación Paralela y la Marcha Blanca.
- Todos los LOG'S del Software Básico y de la aplicación no deberán contener errores al momento de entregar el producto

Cabe mencionar que el detalle del desarrollo de cada una de estas fases deberá ser propuesta por la empresa adjudicada. Se recomienda seguir la propuesta de ejecución mencionada.

7.2.3 Aceptación Final

Luego de un periodo definido en el plan de implementación propuesto por la empresa adjudicada y en acuerdo con las operadoras, sin errores y consistente a la operación normal, se iniciará la fase de marcha blanca.

La Aceptación Final para el sistema OTI se otorgará cuando el período de Marcha Blanca, cuya duración será definida en conjunto entre el Adjudicatario, el Comité Representativo y la Subsecretaría de Telecomunicaciones, haya finalizado sin incidentes invalidantes y se determine el alta definitiva del sistema. Se entenderá por "incidente invalidante" la ocurrencia de incidentes con Tipo de Severidad 1 y 2, los que se describen a continuación:

1. Problema que genera un severo impacto en los operadores de la industria, causando la inoperatividad del sistema y no hay solución alternativa para el problema.
2. Problema que genera un significativo impacto en los operadores de la industria y para las empresas certificadoras.

En caso de que, durante el período de marcha blanca, ocurran incidentes NO invalidantes, de común acuerdo entre el Adjudicatario, la Subsecretaria y el Comité Representativo se podrá aprobar la Aceptación Final y se definirán plazos de corrección para aquellos incidentes presentados.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán existir aceptaciones parciales por tipo de servicio, de común acuerdo entre el Adjudicatario, la Subsecretaria y el Comité Representativo.

7.2.4 Aceptaciones Posteriores (Incorporación de nuevos ISPs)

Una vez concluido el paso previo de Aceptación Final, ocurrirán las aceptaciones posteriores de nuevos proveedores de Internet, que la normativa vigente obligue a incorporarse al OTI.

El procedimiento para seguir las aceptaciones adicionales o posteriores de nuevos proveedores de Internet será el mismo efectuado en la Aceptación Final y se otorgará el "Certificado de Aceptación Adicional".

7.3 Capacitación

El OTI deberá incluir un plan de capacitación en función de su experiencia en el extranjero o en otros clientes, en donde ha tenido participación en proyectos similares, que permita a los ISPs y a la Subsecretaría de Telecomunicaciones, comprender el funcionamiento del sistema propuesto.

La capacitación se llevará a cabo en la ciudad y en las instalaciones que se defina y deberá impartirse en idioma español. Pudiendo ser remota en caso de imposibilidad de viajes por parte del equipo de capacitación del Adjudicatario.

La capacitación se realizará en módulos, y se proporcionará material de apoyo, incluyendo ejercicios y demostraciones.

Deberá impartirse una capacitación inicial con al menos una semana de anticipación a la fecha programada para el inicio de las pruebas colectivas de integración, y al menos una vez al año, o cada vez que el sistema sufra modificaciones o actualizaciones que impacten en la operación del sistema.

Los módulos de capacitación que incluirá en su propuesta serán al menos:

- **Módulo Administrativo:** Orientado al personal de los proveedores de Internet y de la Subsecretaría de Telecomunicaciones que operan el sistema desde el punto de vista administrativo con las siguientes funciones, según corresponda: facturación, conciliación, disputas, descargas de bases de datos, descarga de reportes, tramitación de solicitudes, reversiones, auditoría, etc.
- **Módulo Técnico:** Orientado al personal de los proveedores de Internet y de la Subsecretaría de Telecomunicaciones que opera el sistema desde el punto de vista técnico con las siguientes funciones, según corresponda: interfaces, enlaces, seguridad, protocolos, soporte técnico, atención de fallas, etc.

En caso de que los ISPs o la Subsecretaría de Telecomunicaciones tengan necesidad de capacitación de más personal, el OTI deberá considerar una fecha adicional por período anual.

8 Requerimientos de Operación

8.1 Seguridad

El OTI deberá establecer explícitamente un Protocolo de Gestión de Seguridad de la Información (PGSI). En particular, el PGSI debe asegurar que la solución cumple con las características de proporcionar un acceso garantizado, confiable y exclusivo, tanto para los proveedores de Internet, como para la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

8.1.1 Descripción General

A continuación, se describe el detalle de los requisitos mínimos de seguridad solicitados en la propuesta, esto es, los diferentes aspectos de seguridad que deben ser considerados en el ámbito del servicio proporcionado.

Estos requisitos están basados en la Norma ISO/IEC 27002:2005, que se encuentra incorporada en la Norma Chilena de Seguridad NCH-ISO 27001:2009, referente a buenas prácticas en Seguridad de la Información.

Se entenderá como PGSI al conjunto documentado y verificable de Procedimientos y Sistemas, que permita cumplir con:

- Acceso garantizado: Garantizar la disponibilidad del acceso al sistema y servicio propuesto
- Acceso confiable: Veracidad de la información del sistema
- Acceso exclusivo: Para los Mandantes y los entes de Regulación y Control, de acuerdo con los perfiles y funciones que sean asignados a cada usuario.
- Cabe señalar que NO es objetivo del PGSI obtener una certificación ISO del Proponente.

El PGSI será definido en términos de Objetivos de Control. Un Objetivo de Control es un área o aspecto de seguridad, que:

- Tiene un objetivo de seguridad definido
- Tiene controles asociados
- Se encuentra documentado en el PGSI

El OTI deberá entregar en su propuesta los siguientes documentos:

- Documentación del PGSI
- Cronograma o Plan de implantación del PGSI en su organización

8.1.2 Política de seguridad de Información

El objetivo de esta política es proporcionar una dirección y apoyo de la dirección de la empresa (niveles gerenciales) a la seguridad de la información de acuerdo con los objetivos de negocios, leyes y regulaciones relevantes.

- Documento de política de seguridad de información.
- Revisiones periódicas de la política de seguridad de información.

8.1.3 Aspectos organizativos para la seguridad

Para administrar la seguridad de información dentro de la organización.

- Participación de la gerencia en seguridad de información o equivalente.
- Coordinación de Seguridad de Información.
- Asignación de responsabilidades de seguridad de información.
- Proceso de autorización para la instalación de procesamiento de información.
- Acuerdos de confidencialidad.
- Contacto con autoridades.
- Revisiones independientes de seguridad de información.
- Identificación de riesgos relacionados con partes externas.
- Directriz de seguridad en el trato con clientes.
- Directrices de seguridad en acuerdos con terceras partes.

8.1.4 Gestión de activos de Seguridad

Para asegurar y mantener la apropiada protección de los activos de la organización y del servicio, se debe contar con:

- Inventario de Activos.
- Propiedad de activos.
- Uso aceptable de activos.
- Guías para clasificación de la información.
 - Debe existir una definición de los tipos de información, en particular que identifique la que es confidencial y debe ser protegida
 - Debe existir un manual/procedimiento que detalle cómo se maneja la información de acuerdo con su clasificación, en particular la clasificada como confidencial.
- Manejo y etiquetado de información.
 - Debe existir un manual/procedimiento que detalle cómo se etiqueta la información de acuerdo con su clasificación, en particular la identificada como confidencial.

8.1.5 Seguridad ligada a los recursos humanos

Para asegurar que los empleados, contratistas y usuarios de terceras partes comprenden sus responsabilidades, que éstas son acordes con sus roles y reducir el riesgo de hurto, fraude o uso malicioso de instalaciones e información, sin importar su medio de almacenamiento y o registro, en las etapas que se detallan a continuación:

- Previo al empleo:
 - Identificación de roles y responsabilidades.
 - Investigación de antecedentes.
 - Términos y condiciones del empleo.

- Durante el empleo:
 - Responsabilidades administrativas.
 - Capacitación, educación y entrenamiento en seguridad de información.
 - Proceso disciplinario por no cumplimiento de las políticas.
- Al término o cambio de empleo:
 - Responsabilidades de término de contrato.
 - Reintegro de activos.
 - Remoción de derechos de acceso.

8.1.6 Gestión de comunicaciones y operaciones

Para asegurar la correcta y segura operación de las instalaciones de procesamiento de información, se debe contar con:

- Procedimientos y responsabilidades operativas:
 - Los roles y tareas operativas deben estar definidas y documentadas mediante procedimientos que son revisados/actualizados de acuerdo con los cambios operativos.
- Administración de servicios entregados por terceros:
 - Los terceros que participen deben conocer y aplicar todas las definiciones de seguridad de la información.
- Aceptación y planificación de sistemas:
 - Debe existir un proceso de verificación previo a los pasos de producción.
 - Debe existir un procedimiento de control de cambios con autorizaciones y registro.
- Protección contra código malicioso:
 - Para todo el equipamiento destinado al funcionamiento del OTI y la continuidad operacional del mismo. Tanto las estaciones de trabajo, notebooks como servidores deben disponer de un antivirus operativo y actualizado en todo momento.
- Recuperación y Respaldos:
 - Los respaldos deben ser administrados en áreas seguras, esto es, con control de acceso.
 - Los medios dados de baja deben ser borrados de manera segura (Wipe).
 - Se debe establecer una política de respaldo periódico de la información, que minimice los riesgos de pérdida frente a situaciones excepcionales, para lo cual los respaldos deben realizarse más de una vez por día.
 - Deben existir procedimientos de recuperación, contingencia y continuidad operacional debidamente certificados.
 - Deben existir respaldos históricos disponibles al menos por 5 años, acorde a la normativa vigente para el sistema de medición de velocidades garantizadas de Internet.
- Administración de Seguridad de Redes:

- Debe existir el rol de administrador de seguridad a nivel de conectividad que apoya en las definiciones de seguridad para la publicación segura de los servicios requeridos.
- Manejo de Medios:
 - Todo intercambio de datos de producción en medios físicos debe ser de manera cifrada.
- Intercambio de Información:
 - El intercambio de información debe realizarse de manera cifrada.
- Transacciones en línea:
 - Las transacciones en línea deben estar cifradas.
- Monitoreo
 - Debe existir un control tipo IPS, que permita detectar y tomar acciones ante código malicioso y ataques que perjudiquen la disponibilidad de los servicios.
 - Debe existir un monitoreo 7x24 que permita asegurar la disponibilidad de los servicios.
 - Debe existir una sala de control 7x24 que permita tener un lugar centralizado para observar el funcionamiento total del SGM, que pueda ser fiscalizable tanto por la Subsecretaría como por los ISPs. Algunas de las funciones que debe cumplir son las relacionadas con el monitoreo del uso de las aplicaciones de mediciones individuales, de calidad de servicio, estado de los dispositivos conectados y los SLA del OTI entre otras. Por otra parte, la ubicación de dicha sala es parte de la solución del proponente, debiendo cumplir con las condiciones de seguridad y operación que se indican en el reglamento, la norma técnica y las bases de licitación.

8.1.7 Adquisición, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información

Garantizar que la seguridad es una parte integral de los sistemas de información.

- Requerimientos de seguridad de sistemas de información
 - Las aplicaciones y/o sistemas deben funcionar publicando servicios que cumplan políticas de cifrado (https), y SFTP o FTPS seguro para el intercambio de archivos con datos (para efectos de conciliación de datos).
 - Sólo se deben publicar los servicios requeridos para el funcionamiento del sistema.
 - Debe existir un proceso de autenticación y autorización de los usuarios/sistemas que utilizan las aplicaciones.
 - Debe existir un sistema de administración de usuarios con diferentes roles.
 - Debe existir registro de las transacciones realizadas por al menos 6 meses, indicando el formato del log correspondiente.

- **Procesamiento correcto en aplicaciones:**
 - La entrada de datos en los sistemas y aplicaciones debe contar con mecanismos de validación para comprobar si son correctos y adecuados dentro de los rangos definidos para dichos datos.
 - Los sistemas deben incluir controles internos de validación de datos para detectar cualquier corrupción de la información por errores de proceso o actos deliberados.
- **Encriptación:**
 - El intercambio de información debe ser cifrado en el servicio habilitado (TLS 1.2, SFTP o FTPS).
- **Seguridad en los sistemas de archivos:**
 - Deben estar definidos y aplicados distintos perfiles de acceso a los sistemas de archivos, diferenciando al menos permiso de lectura, escritura y ejecución.
- **Seguridad en los procesos de desarrollo y soporte:**
 - El ambiente de desarrollo debe ser separado del ambiente de producción.
 - Se deben generar datos de prueba distintos a los datos de producción.
- **Administración de vulnerabilidades técnicas:**
 - Se deben mantener al día las actualizaciones de seguridad declarada por los proveedores.
 - Se deben realizar evaluaciones de vulnerabilidades de los servicios/servidores publicados al menos una vez al año.
 - El código de programación del sistema debe cumplir con las 10 principales reglas del Open Web Application Security Project (OWASP; 'Proyecto de seguridad de aplicaciones web abiertas').

8.1.8 Gestión de incidentes de seguridad

Para asegurar que los eventos de seguridad de información y las vulnerabilidades asociadas sean comunicados de manera tal que permita tomar acciones correctivas oportunas, se debe contemplar:

- **Reportar vulnerabilidades y eventos de seguridad**
 - Se debe mantener contacto con los proveedores para recibir las alertas de seguridad que implican actualización de software o elementos físicos.
 - Debe existir una clasificación de los incidentes de seguridad.
 - Debe existir registro de los incidentes de seguridad.
- **Administración y mejora de incidentes de seguridad de información**
 - Debe existir una gestión de los incidentes de seguridad.

El proponente debe considerar en su solución, que en el caso de ataques de DDoS u otros, existe una alta probabilidad de que no sea posible gestionar la incidencia en forma remota o desde fuera del perímetro de OTI. De igual manera debe considerar el punto 8.1.6 de estas bases, donde especifica que debe existir un control tipo IPS, que permita detectar y tomar acciones ante código malicioso

y ataques que perjudiquen la disponibilidad de los servicios. Adicionalmente, se debe tener en consideración lo establecido en las bases y en la normativa vigente en Chile respecto a la materia.

8.1.9 Gestión de continuidad del negocio

Para evitar la interrupción de actividades de negocios y para proteger los procesos críticos de negocios de los efectos producidos por una falla mayor de sistemas de información o un desastre y asegurar su reconstitución oportuna, se debe contar con:

- Un sistema de evaluación del Riesgo y Continuidad de Negocios.
- Diseño e implantación de planes de continuidad que incluyan seguridad de información.
- Marco de trabajo para planificación de continuidad de negocios.
- Pruebas, mantenimiento y reevaluación de planes de continuidad de negocios.
- Arquitectura de Alta Disponibilidad (Activo – Hot Stand-by).

8.1.10 Conformidad o Cumplimiento

Con respecto de cualquier ley, estatuto, regulación u obligación contractual y cualquier requerimiento de seguridad:

- Conformidad con los requerimientos legales.
- Conformidad con política y estándares de seguridad, y conformidad técnica.
- Consideraciones de auditoría de sistemas:
 - Se deben proporcionar medios para verificar que se han cumplido los requisitos de seguridad.
 - Se debe indicar la periodicidad de las auditorías internas y comunicar sus resultados.
 - Los logs de auditoría deben estar protegidos de modificaciones y deben existir controles para detectar si los mecanismos han sido violados y/o los logs han sufrido manipulación.

8.2 Respaldo y recuperación de la información

El Proponente deberá proveer el hardware y software necesario para la generación de copias de respaldo de la información generada por el sistema OTI como parte de los procesos relacionados con el sistema de medición de velocidades garantizadas de Internet.

El Proponente deberá describir los procedimientos de respaldo y recuperación que implementará para asegurar el resguardo de la información y garantizar recuperaciones totales y/o parciales de las bases de datos del sistema

OTI para situaciones excepcionales⁶, situaciones de caso fortuito o fuerza mayor de acuerdo con lo que se entiende por tal en el artículo respectivo del código civil. Esta descripción deberá considerar a lo menos los siguientes elementos:

- Infraestructura de respaldo: Describir los componentes de hardware, software y redes utilizados para la ejecución y almacenamiento de respaldos, administración y monitoreo del proceso. Mecanismos de contingencia para asegurar la continuidad del servicio.
- Procedimientos de verificación de respaldos y aseguramiento de su integridad.
- Medidas de seguridad a implementar para el resguardo de los medios de respaldo.
- Copias de seguridad en ubicación externa al Datacenter.
- Indicar las ventanas de tiempo para la ejecución de respaldos. En todo caso esto no deberá impactar la disponibilidad del sistema para los usuarios.

El Proponente debe incluir un plan complementario, estableciendo las estrategias adecuadas a seguir, haciendo énfasis particular en el archivo de información histórica y formas de acceso a la misma, considerando los siguientes aspectos:

- Condiciones regulatorias.
- Políticas de respaldo propuestas.
- Definición de tiempos de archivo.
- Medios de archivo.
- Clasificación de información para acceso en línea versus acceso fuera de línea.
- Facilidades para el acceso a información no disponible en línea.
- Almacenamiento y acceso a información no-crítica.
- Almacenamiento y acceso a información crítica.
- Facilidades y tiempos de respuesta para que las Proveedoras puedan solicitar información histórica.
- Definición de tiempos de recuperación en función de su criticidad.

En cuanto a la recuperación de información, el Proponente suministrará un plan integral de continuidad del servicio que permita restituir la información y poner de nuevo en operación el sistema OTI en caso de emergencia o salida programada del sistema, incluyendo la activación del sistema de respaldo y minimizando los tiempos de falla y puesta de nuevo en operación. El Adjudicatario, como parte del plan integral de continuidad del servicio debe definir escenarios posibles de emergencia y salida planificada del servicio, estableciendo detalladamente las políticas y procedimientos a seguir en cada

⁶ Desastres naturales y otras situaciones ajenas a la responsabilidad del OTI que afecten a ambos sites.

caso. La validación de este proceso de recuperación se deberá realizar durante las pruebas no funcionales.

Para estos casos, la recuperación de la información de respaldo, que disponía el sistema OTI antes de ocurrida la situación de excepción, debiese restaurarse dentro de un plazo máximo de 48 horas, contadas desde ocurrida la situación de excepción.

8.3 Actualización y mantenimiento del sistema

El OTI deberá describir en su propuesta un procedimiento en caso de que la programación o los componentes que integren el sistema requieran de una actualización, optimización y/o mantenimiento. Para esto, se debe asegurar la continuidad del servicio de conformidad con lo establecido en el presente capítulo. Adicionalmente, el OTI debe informar a todos los trabajos que realice en la plataforma a los ISPs y a la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Las ventanas de mantenimiento preventivo que proponga el OTI serán realizadas durante los periodos de menor afectación y deberán ser notificadas a la totalidad de los mandantes. El tiempo que duren las ventanas de mantenimiento acordadas no serán contabilizadas para el cálculo de disponibilidad.

El OTI deberá incluir las actividades relacionadas con el mantenimiento, que son requeridas para la solución propuesta. El proponente debe incluir en su propuesta un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

8.4 Soporte Técnico

El OTI deberá contar con el personal necesario para conformar un Centro de Atención para todos los servicios que provea, incluyendo la operación de todas las aplicaciones disponibles, proporcionando, entre otros, los siguientes servicios:

- Solución de fallas.
- Preguntas Técnicas.
- Soporte técnico por mesa de ayuda vía telefónica y web para todos los ISPs y Subsecretaría de Telecomunicaciones.
- Sistema de soporte remoto para usuarios finales (por ejemplo, preguntas frecuentes, chatbots y tutoriales online, etc.)

El Centro de Atención operará en un esquema de 24 x 7, y contará con un registro de todas las llamadas, emails o tickets que se reciban. Cada solicitud de apoyo recibirá un número de folio.

Para cada llamada o email recibido, deberá ser abierto en el sistema de gestión, cuyo estatus podrá ser monitoreado por la Operadora que lo solicitó.

Las llamadas recibidas en el Centro de Atención serán contestadas por una persona autorizada por el OTI, en un tiempo máximo de 60 segundos en el 99% de los casos. Los números de folio deberán asignarse en forma inmediata a la recepción de la solicitud.

El adjudicado deberá proporcionar un documento denominado "Procedimiento de Atención y Escalamiento de Fallas" que se anexará al Contrato al momento de la aceptación de la puesta en servicio, el cual contendrá la información de los puntos de contacto para la operación, restauración y escalamiento en caso de falla técnica o de servicio, así como los tiempos de solución de éstos. El cierre de falla deberá ser acordado en forma conjunta entre el OTI y la entidad que reportó la falla.

El centro de atención debe ser diseñado para gestionar los requerimientos de todos los ISPs o la Subsecretaría. Adicionalmente se debe disponibilizar un soporte remoto tipo bots, tutoriales o FAQ para dar soporte a los usuarios finales en la descarga y utilización de la aplicación en sus distintos sistemas operativos.

8.5 Gestión de Incidencias de la operación

8.5.1 Definición de incidente

Un incidente es cualquier evento que no es parte de las operaciones normales de un servicio y que causa, o pudiera causar, una interrupción o reducción en la calidad del servicio. Un incidente es definido por una empresa proveedora de servicios de Internet, Subsecretaría de Telecomunicaciones o por el OTI.

8.5.2 Base de Datos Información de contactos

El OTI, a través de su sistema de gestión de incidentes debe tener una base de datos de contactos de las distintas empresas proveedoras de Internet, del Comité Representativo y de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, (Al menos uno por ISP, uno para la Subsecretaría y para quien designe el Comité Representativo) las cuales deberán estar a disposición en el sistema de gestión de incidencias.

Esta base de datos podrá ser actualizada en forma directa por los proveedores de Internet, Comité Representativo y por la Subsecretaría de Telecomunicaciones con un rol específico o bien vía correo electrónico al OTI, permitiendo así resguardar la veracidad de la información.

Los proveedores de Internet, Comité Representativo y la Subsecretaría de Telecomunicaciones deben entregar la siguiente información:

ID de cada ISP que corresponde a los MNCs o DNSs de cada uno

- Nombre

- Cargo
- E-mail
- Teléfono fijo
- Teléfono Móvil

8.5.3 Reporte de Incidente (Ticket)

Un Reporte de Incidente (de aquí en adelante llamado ticket), podrá ser creado directamente en el sistema de gestión o por el equipo de soporte del OTI, originándose en forma automática a la creación, un único código de referencia.

8.5.4 Herramienta de Gestión de Incidentes

Los proveedores de Internet, Comité Representativo y la Subsecretaría de Telecomunicaciones podrán comunicar cualquier incidente, requerir cualquier reporte o cambio al equipo de soporte del OTI, mediante el uso de una herramienta estándar de registro de tickets.

En caso de incidencias masivas del sistema OTI o incidencias particulares de la misma o de alguno de los proveedores de Internet o de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, deberá ser comunicada por un email a todos los responsables de la gestión en cada uno de proveedores de Internet; Comité Representativo y de la Subsecretaría de Telecomunicaciones que estén registradas en una base de datos manejada por el OTI para estos fines.

Esta base de datos deberá estar a disposición de todos los proveedores de Internet, del Comité Representativo y de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Por lo tanto, en el caso de uso de licencias, se deben considerar como mínimo una licencia por ISP, una para la Subsecretaría y una para quien designe el Comité Representativo

8.5.5 Definición del Proceso de Gestión de Incidentes

Durante la resolución de un ticket la Mesa de Ayuda se encargará de:

- Investigar el tema.
- Actualizar la información en el sistema de forma regular, su estado y posible solución del problema.
- Y finalmente hacer una propuesta de solución y su plan de implementación.

Esta planeación incluirá un período de aceptación que será función de la severidad del Incidente. Este momento define el tiempo de cierre del Ticket.

Una vez que el proveedor de Internet, Comité Representativo o la Subsecretaría de Telecomunicaciones acepte la solución propuesta por el OTI, se inicia la implementación de la solución convenida, ésta se liberará a producción (Solución Ejecutada) y una vez validada por el reclamante, se procederá al cierre del ticket.

Para los tickets abiertos por incidencias relacionadas a falla de comunicación y/o que no necesita ser ejecutado un paso a producción, el ticket deberá ser aprobado por la empresa reclamante vía sistema antes que este pueda ser cerrado por la mesa de ayuda del OTI.

8.5.6 Niveles de Severidad

Las siguientes clasificaciones de Niveles de Severidad pueden ser utilizadas en la Herramienta de Registro de Incidentes.

- Crítico
- Grave
- Menor

Las características de los Niveles de Severidad son:

Severidad	Prioridad	Definición	Tiempo Atención Mesa de Ayuda (1)	Tiempo de Solución del Problema (2)
1	Crítico	Es cualquier defecto que impide que el OTI complete un proceso de medición o parte de este.	30 minutos corridos	3 horas corridas
2	Grave	Es cualquier defecto que deteriore significativamente cualquier funcionalidad del OTI.	30 minutos corridos	12 horas corridas
3	Menor	Cualquier otro defecto que no cumpla el criterio de Defecto Crítico ni Grave.	30 minutos corridos	2 días hábiles

Tabla 5: Definición de niveles de Severidad

(1): Tiempo transcurrido entre la recepción del reclamo por la mesa de ayuda, y el contacto de un especialista del OTI, con el reclamante.

(2): Tiempo transcurrido entre la recepción del reclamo por la mesa de ayuda, y la verificación de la solución por parte del reclamante, la que debe ser realizada a través de la Mesa de Ayuda

El nivel de severidad está basado esencialmente en el impacto. Este determina la importancia del incidente dependiendo de cómo este afecta a los procesos de negocios y/o del número de usuarios afectados.

Nivel	Impacto	Definición
Emergencia	Cuando no sea posible realizar mediciones de velocidad por más de 12 horas	Situaciones de emergencia, incluye, pero no se limita a: interrupciones en el sistema, pérdida permanente de los servicios, la pérdida completa del sistema de gestión, etc. IMPACTO 100% en el servicio
Crítico	Afectación crítica del servicio	Problema crítico en un entorno operativo que afecta una parte importante de las prestaciones de servicios, incluye, pero no se limita a: IMPACTO $x > 5\%$ <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida parcial de un servicio • La degradación grave del rendimiento de los servicios • Pérdida en el sistema de gestión • Potencial pérdida permanente del servicio

Nivel	Impacto	Definición
		<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de Rollback a una condición anterior, como consecuencia de degradaciones en el servicio por un cambio Problemas en las configuraciones de la aplicación. Los servidores no aceptan ningún cambio de configuración.
Grave	Falla menor, sin afectación de servicio	<p>Cuando cualquiera de las siguientes condiciones está presente, incluyendo, pero no limitada a:</p> <p>IMPACTO $x < 5\%$</p> <ul style="list-style-type: none"> Faltas menos importantes de las prestaciones, tales como: reinicio de procesos sin afectación de las mediciones, intermitencia en el servicio Falla caso a caso cliente (bug menor de software) Problemas serios en la funcionalidad de medición del desempeño del sistema de mediciones Documentación problemas que causan una grave ineficiencia en el proceso de O&M
Menor	Falla menor, sin afectación de servicio	<p>Cuando cualquiera de las siguientes condiciones está presente, incluyendo, pero no limitado a:</p> <ul style="list-style-type: none"> La falta de un resultado o la incapacidad para procedimientos, pero que no afecta el manejo del sistema de mediciones Problemas en la documentación, que causan ineficiencia en el proceso de O&M Problema general en las funciones de medición del desempeño del sistema de mediciones Ineficacia general en las herramientas de O&M

Tabla 6: Definición de niveles de problemas y resolución

La gestión de tickets debe tener un sistema de reportes que permita analizar las incidencias y su resolución. Estos reportes deben estar en línea y a disposición de las operadoras.

8.5.7 Acuerdo de Niveles de Servicio de la mesa de ayuda

Los niveles de servicio asociados a la mesa de ayuda del OTI serán medidos de la siguiente forma:

$$SLA \text{ Mesa Ayuda} = \sum_{i=1}^n K_i * \frac{N^{\circ} \text{ tickets a Tiempo de la Severidad } i}{N^{\circ} \text{ tickets Totales de la Severidad } i}$$

$$K_i = \text{factor de ponderación de la Severidad: } K_{\text{Crítico}} = 60\% \quad K_{\text{Grave}} = 25\% \quad K_{\text{Menor}} = 15\%$$

8.6 Procesamiento Cloud

Los proponentes podrán considerar en sus propuestas el uso de sistemas, redes de transmisión, protocolos de gestión y procesamiento de datos que emplean servidores propios o de terceros que se encuentren localizados fuera del territorio nacional. Se exceptúan de lo anterior los respaldos de hardware y software, y los sistemas señalados en las letras a) y b) del artículo 24 del DS150 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del 27 de julio de 2020 los cuales deben ser ubicados en territorio nacional.

Asimismo, se deberá contemplar, en lo que sea aplicable, similares planes y procedimientos actualizados para enfrentar emergencias y catástrofes, que se hacen referencia en el párrafo final del artículo señalado precedentemente.

Las especificaciones de la solución propuesta deberán contemplar al menos:

- a) Detalles de los planes de respaldo y continuidad operacional de los sistemas, elementos de red y otros elementos fuera del territorio nacional cuya potencial vulnerabilidad pueda afectar la calidad del servicio prestado por el OTI, los datos y/o la vida privada de las personas.
- b) Cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de los datos de los usuarios, incluyendo la Ley 19.628 que regula el trato de los datos de carácter personal, en registros o bancos de datos, por organismos públicos o privados.
- c) Estándares internacionales para el tráfico de datos transfronterizos.

Condiciones específicas:

Los proponentes deberán cumplir con mejores prácticas internacionales de Ciberseguridad y seguridad de la información, incluyendo planes, protocolos y mecanismos de protección de datos y de la vida privada de las personas, los que deberán entregar en las respectivas propuestas, deberán considerar complementariamente a aquellas medidas específicas que cada participante proponga, entre otros, lo siguiente:

- Monitoreo en tiempo real las 24 horas y 365 días del año de los servidores, elementos y redes contando con mecanismos de detección de anomalías o ataques.
- Políticas y control de las informaciones móviles o de tránsito, sobre la forma de gestionar las transmisiones y recepciones de datos.
- Uso de conexiones y servidores dedicados hacia los servidores que almacenarán y procesarán los datos, incluyendo los servidores de correos electrónicos. Las conexiones y servidores señalados no podrán tener acceso a internet ni a conectar dispositivos de almacenamiento externo, tales como, pendrives, cintas magnéticas, discos duros, teléfonos inteligentes, tablets, entre otros.
- Una vez procesados los datos, estos deben ser transmitidos a los servidores del OTI en territorio chileno con todas las informaciones que fueron generadas producto del procesamiento de dichos datos, dichas informaciones deberán ser eliminadas inmediatamente después de haberse verificado que éstas se encuentran debidamente almacenadas y respaldadas en los servidores del OTI en territorio chileno.

- Medidas, protocolos, planes de mitigación de impactos y recuperación ante inundaciones, incendios u otros eventos que pongan en riesgo los datos o el proceso del procesamiento de las informaciones del SGM del OTI.
 - Medidas, protocolos e instalación de barreras de intrusión o ingreso de softwares maliciosos, tales como, antivirus, firewalls, detección de anomalías, entre otros.
 - Cifrar las informaciones en las transmisiones y en los servidores donde se almacenan los datos. Se podrá utilizar el protocolo SSH mediante conexiones dedicadas privadas de transmisión de datos.
 - Asignar a todos los servidores y demás equipos de la red que maneja los datos contraseñas robustas y cambiarlas periódicamente con asignación de niveles de privilegios acordes a las medidas, protocolos y planes de ciberseguridad.
 - Políticas, protocolos y planes para el trabajo y acceso a la información que resguarde los datos transmitidos, almacenados y procesados.
 - Análisis de riesgo, vulnerabilidades y creación de plan y protocolos de contingencias e incidentes que incluya todos los elementos, procesos, personas y organizaciones involucradas en la transmisión, almacenamiento y procesamiento de los datos.
 - Contar con la autorización expresa del usuario respecto a la transmisión, almacenamiento y procesamiento de sus datos fuera del territorio nacional.
 - La información que será transmitida fuera del territorio nacional siempre deberá estar debidamente respaldada antes de dicha transmisión en los servidores que se indican en el artículo 24 del Reglamento N° 150, asimismo, las informaciones recibidas desde fuera del territorio nacional deberán ser respaldadas de igual manera, quedando almacenadas en un formato que permita una fácil y rápida recuperación, y trazabilidad para efectos de lo mandatado en la Ley 20.146 y su correspondiente fiscalización.
- d) Los datos deben ser anonimizados para impedir la identificación de los titulares de los datos y transmitirse encriptados.
- f) Las exigencias establecidas en las bases Técnicas de licitación del OTI, en lo que corresponda y en especial los criterios y medidas de seguridad y resguardo contenidas en las secciones:
"SISTEMA CENTRALIZADO DE INFORMACIÓN",
"REQUERIMIENTOS NO-FUNCIONALES", "INFRAESTRUCTURA Y ALOJAMIENTO DE LAS APLICACIONES", y "SEGURIDAD"
- g) El contrato deberá contemplar todos aquellos elementos y consideraciones necesarias para que se cumplan los plazos, requerimientos técnicos y demás

obligaciones que deberán ocurrir en coordinación entre los sistemas y los equipos que se encuentran fuera del territorio nacional con aquellos ubicados en Chile para su adecuada implementación, operación, mantención y término de los servicios del OTI.

Todo lo anterior deberá estar contemplado en las estipulaciones contractuales que se suscriban con las concesionarias, conforme a las bases de licitación.

9 Inicio de operación del contrato

Los Proponentes deberán describir en su oferta un plan de inicio de la operación, que incluya al menos los siguientes hitos:

- Kickoff de implementación
- Recolección de requerimientos
- Documento de análisis funcional
- Documentación, implementación e instalación del OTI
- Instalación de hardware y software del sistema tecnológico
- Despliegue de herramientas de medición de calidad de servicio (se debe incluir detalle de despliegue para cumplir con lo señalado en la tabla del punto 2.5.3)
- Puesta en servicio (Aceptación provisional del sistema según se describe en 7.2.1)
- Plan de pruebas internas del sistema
- Aceptación del sistema (Alta inicial del sistema según se describe en 7.2.2)
- Capacitación
- Marcha blanca del sistema: Prueba de funcionalidades con usuarios y ejecución del plan de pruebas para mediciones y validación del modelo teórico. En conjunto con la realización del estudio financiado por el Comité Representativo
- Calibración de umbrales (piloto)
- Ajustes y modificaciones
- Aceptación final (Alta definitiva del sistema según se describe en 7.2.3.)

10 Transferencia de operación al término del contrato

El OTI deberá permitir la continuidad de la operación del Sistema de Medición de Velocidades Garantizadas de Internet por parte de quien lo suceda en sus funciones, poniendo a disposición de éste toda la información necesaria para la operación del servicio y toda la información histórica generada durante la vigencia del Contrato en formatos estándares preestablecidos y en medios transportables, sin perjuicio de aquella información relativa a los códigos fuente.

El Proponente deberá describir en su oferta un plan de transferencia de la operación, que incluya al menos las siguientes consideraciones:

- Debe dar facilidades para que el nuevo OTI pueda realizar una operación paralela u otra actividad que minimice los riesgos del proceso de transición, de acuerdo con las especificaciones de la sección Requerimientos al inicio de operación del contrato.
- Definir un proceso para la toma de control de la operación por el nuevo OTI, que cumpla lo siguiente:
 - Fase de pruebas en ambiente de desarrollo y producción en conjunto con el nuevo OTI, durante al menos los últimos tres meses de operación, incluyendo a todos los ISPs, Comité Representativo y la Subsecretaría de Telecomunicaciones.
 - Las bases de datos de Ocurrencias, Histórico de mediciones, y Documentos que deben quedar disponibles.
- Para todas las bases de datos en operación, deberá entregar el modelo de datos utilizado.
- El volumen de datos a transferir corresponde al almacenamiento histórico exigido al OTI, para todas las tablas involucradas. El OTI deberá entregar información tal que permita definir en la nueva licitación el mecanismo de transferencia de datos.
- Debe proponer un plan de pruebas que permita a los ISPs asegurar que la data migrada es la correcta.
- Todos los desarrollos sobre la aplicación deberán quedar debidamente documentados y esta documentación será entregada a los Proveedores de Servicios de Internet, para la construcción de la nueva licitación.

11 Anexos

ANEXO A1. Cálculo de Acuerdos de Niveles de Servicio (SLA)

Los requerimientos, obligaciones contractuales y de las Bases Administrativas respecto de incumplimiento mayor de las obligaciones del contrato.

a. SLAs Plataforma (SW y HW) y Bases de Datos

Tipo de información	SLA Objetivo	Frecuencia	Método de cálculo SLA	Penalización
Disponibilidad ⁷ del SGM y los medios de comunicación e interoperación.	99,5%	Diario	Fórmula A	Bonificar a cada ISP UF 10 por cada día de incumplimiento y por cada ítem, reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente a los gastos de operación
Disponibilidad de la información, tablas y archivos que corresponden a la base de datos mediciones.	99,0%	Semanal		Bonificar a cada ISP UF 10 por cada día de incumplimiento y por cada ítem, reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Disponibilidad de la información, tablas y archivos que corresponden a la base de informaciones complementarias a las mediciones	99,0%	Semanal		Bonificar a cada ISP UF 40, por cada incumplimiento y por cada ítem reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación.
Tiempo de entrada en operación del Nodo secundario Respaldo en caso de Catástrofes y en caso de pruebas de conexión	<=4 Hora	Mensual		
Disponibilidad de los Aplicativos / herramientas de medición. Con las respectivas funcionalidades de operación	99,5% hrs/mes	Mensual	Fórmula A	Bonificar a cada ISP UF 10, por cada incumplimiento y por cada ítem reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación.
Actualizaciones de la App, Con las respectivas funcionalidades de operación	100% de las actualizaciones – 72 horas desde acuerdo	Por evento	Por cada 24 horas de atraso	Bonificar a cada ISP UF 10 por cada 24 horas de atraso reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Disponibilidad de herramientas de medición de calidad de servicio	99% disponibles / mes en zona urbana, 98% en zona rural	Mensual		Bonificar a cada ISP UF 10 por cada mes de incumplimiento reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Tiempo de instalación de herramientas de medición de calidad de servicio	100% en 72 horas desde la solicitud en áreas urbanas y 168 horas en área rural	Por evento	Por cada 24 horas de atraso	Bonificar a cada ISP UF 10 por cada 24 horas de atraso reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Disponibilidad de herramientas de medición individual	100% de actualizaciones – 72 horas desde el acuerdo	Por evento	Por cada 24 horas de atraso	Bonificar a cada ISP UF 10 por cada 24 horas de atraso reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será

⁷ Se considera que un sistema, SW, App, o componente del sistema cuando está funcionando y opera correctamente, proveyendo las funcionalidades contempladas libre de errores.

Licitación para la Contratación
Organismo Técnico Independiente (OTI)

Tipo de información	SLA Objetivo	Frecuencia	Método de cálculo SLA	Penalización
				aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Tiempo de reposición / reparación de herramientas de medición de calidad de servicio	100% en 48 horas en Santiago, cabeceras regionales 100% en 72 horas desde la solicitud y 168 horas en resto del país	Por evento	Por cada 24 horas de atraso	Bonificar a cada ISP UF 10 por cada 24 horas de atraso reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Bloqueo operacional Aislado (Módulo de la plataforma) del SGM por causas atribuibles al proveedor OTI por falla de motor de la base de datos o aplicativos	<=0,5 hrs/mes	Mensual	Por cada 30 minutos sobre el SLA	Bonificar a cada ISP UF 1 por cada 5 min de demora reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Bloqueo operacional Generalizado del SGM por causas al proveedor OTI por falla de motor de la base de datos o aplicativos	<=0,5 hrs/mes	Mensual	Por cada 30 minutos sobre el SLA	Bonificar a cada ISP UF 2 por cada 5 min de demora reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Sevicios presentan fallas e impiden la operatividad de mediciones.	<=0, 5 hrs/mes	Mensual	Por cada 30 minutos sobre el SLA	Bonificar a cada ISP con UF 1 por cada 15 min de demora reflejado en cada informe mensual calendario correspondiente. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
El Adjudicatario presenta una demora en la implementación de adecuaciones a raíz de nuevas disposiciones de Subtel.	Plazo Legal	Por evento	Por cada día de atraso según lo indicado por Subtel	Bonificar a cada ISP con UF 50 por cada día de demora según lo indicado por Subtel. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Proveedor presenta una demora en el desarrollo de adecuaciones a raíz de nuevas mejoras para la gestión operacional del SGM (El plazo máximo se quedará por escrito)	Plazo acordado	Por evento	Por cada día de atraso según lo acordado por escrito	Bonificar a cada ISP con UF 10 por cada día de demora según lo acordado. El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Corte de servicio debido a mantenimiento de la plataforma SGM no programado con Comité de Coordinación por escrito.	No informa mantenimiento	Por evento	Por cada oportunidad que ocurra el Corte no programado	Bonificar a cada ISP con UF 30 por cada vez que no se informe mantenimiento El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Proveedor presenta retraso en el proceso de instalación acordado por carta Gantt	Número de días de retraso	diario	Por cada día de atraso	Bonificar a cada ISP con UF 10 por cada día de retraso según carta Gantt El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación
Proveedor no responde a requerimiento por orden de servicio entregada por el Comité de Coordinación en la fase de implementación (Requerimientos no catalogados en las multas).	Solicitud sin respuesta dentro de 24 hrs	diario	Por cada día de atraso	Bonificar a cada ISP con UF 10 por cada día de retraso en responder requerimiento El descuento será aplicado en la cuota semestral correspondiente de los gastos de operación

Tabla 7: SLAs de Plataforma (SW y HW) y Bases de Datos

Considerar adicionalmente lo siguiente:

- Si la catástrofe está focalizada en el nodo primario, el tiempo máximo de entrada en operación del nodo secundario será de 60 minutos.

b. SLAS resolución y atención incidencias

Indicador	SLA Objetivo	Frecuencia	Método de cálculo SLA	Penalización
Resolución incidente batch	97%	Semanal	Fórmula B	Bonificar a todos los ISP afectados, con el 1% de la facturación semestral correspondiente de los gastos de operación por cada semana de incumplimiento y por cada ítem. Los registros de incumplimiento mensual deben estar reflejados en cada informe mensual correspondiente.
Resolución de incidentes On-line	97%	Semanal	Fórmula B	
Atención de Incidencias	99%	Semanal	Fórmula C	

Tabla 8: SLA de resolución de Incidencias

Indicador	SLA Objetivo	Frecuencia	Método de Cálculo de SLA	Comentario	Penalización
Notificación de interrupción no prevista del servicio	100 % antes de 30 minutos	Semanal	Fórmula D	Desde que suceda el evento se tienen 30 minutos como plazo máximo para notificar la interrupción no prevista a todos los usuarios.	Bonificar a todos los ISP afectados, con el 1% de la facturación semestral correspondiente de los gastos de operación por cada semana de incumplimiento. Los registros de incumplimiento mensual deben estar reflejados en cada informe mensual correspondiente.
Notificación de interrupción prevista del servicio	100 % antes de 10 días hábiles	Mensual	Fórmula E	Las notificaciones de interrupción prevista del servicio deberán ser como mínimo con 10 días hábiles de anticipación y deberá de contar con la autorización del Comité o quien lo reemplace.	Bonificar a todos los ISP afectados, con el 1% de la facturación semestral correspondiente de los gastos de operación por cada mes de incumplimiento. Los registros de incumplimiento mensual deben estar reflejados en cada informe mensual correspondiente.
Informes mensuales	100,0% día 2	Mensual	Fórmula F	Un 100% de los informes mensuales especificados en el numeral 2.9 deberán ser presentados antes de las 00:00 del tercer día hábil del mes siguiente.	Bonificar a todos los ISP afectados, con el 2% de la facturación semestral correspondiente de los gastos de operación por cada mes de incumplimiento. Los registros de incumplimiento mensual deben estar reflejados en cada informe mensual correspondiente.

Tabla 9: SLA de Notificación de Interrupciones e Informes Mensuales

c. Fórmulas

Fórmula A: $[(\text{Total minutos periodo} - \text{Minutos Interrupción o indisponibilidad No programados}) / \text{Total Minutos Periodo}] * 100.$

Fórmula B: Según definición del capítulo 7.

Fórmula C: $(\text{Número de incidentes atendidos antes de 60 segundos} / \text{Número total de incidentes requeridos}) * 100.$

Fórmula D: $(\text{Notificación de interrupciones no previstas después de 30 minutos de ocurrido el evento} / \text{Total de interrupciones no previstas}) * 100.$

Fórmula E: (Notificación de interrupciones previstas antes de 10 días hábiles/
Total de interrupciones previstas) x 100.

Fórmula F: (Total de informes presentados antes de las 0:00 del tercer día
hábil del mes siguiente / Total de informes presentados) x 100.

(*) Para efectos de la medición de tiempos de resolución, se considerará una
semana desde las 00:00 horas del domingo a las 24:00 horas del sábado.

ANEXO A2. Penalizaciones

a. Informe de Cumplimiento de SLA

Dentro de los 5 primeros días de cada mes, el OTI deberá generar un informe respecto del cumplimiento de los SLAs del mes anterior.

Este informe deberá contener al menos la siguiente información:

Registro del valor de los indicadores de cumplimiento (SLA) diarios, semanales y mensuales.

- Detalle de SLAs no cumplidos, a nivel diario, semanal o mensual, según corresponda.
- Análisis de las causas de cada incumplimiento.
- Plan de subsanación para evitar la recurrencia de las fallas técnicas o de procedimiento que originaron cada incumplimiento.

b. Conciliación de Afectaciones

El Comité Representativo dispondrá de 10 días hábiles desde la recepción de este, para revisar el informe referido precedentemente, e informar al OTI cualquier disconformidad con la información reportada. En caso de que el Comité Representativo no emita observaciones dentro del plazo establecido, se tendrá por aprobado dicho Informe. En caso de presentarse disconformidades, éstas deberán ser analizadas y discutidas entre el OTI y el Comité de Coordinación, debiendo el OTI generar un nuevo informe conciliado, a más tardar, dentro de los 5 días hábiles siguientes.

c. Aplicación de Penas

Con base en los informes de cumplimiento de SLAs conciliados mensualmente, y en caso de que se presenten incumplimientos de algún indicador, el OTI deberá presentar un informe consolidado semestral y descontar los montos de las penalizaciones correspondientes al período, de acuerdo a lo establecido en el Contrato (Anexo 3).

Para efectos del cálculo de los descuentos, cada Pena por incumplimiento se aplicará en forma acumulable, según los criterios específicos detallados en el Anexo A1 de las presentes Bases Técnicas.

ANEXO A3a. Condiciones Ambientales de medición en Norma Técnica

Se incluye en un archivo Excel con el mismo nombre

**ANEXO A3b. Condiciones Ambientales de medición
complementarios a la Norma Técnica**

Se incluye en un archivo Excel con el mismo nombre

ANEXO A4. Principales funcionalidades del SGM

A continuación, se presentan los principales procesos incluidos en las tres funcionalidades críticas del SGM.

a. Mediciones individuales instantáneas

El usuario deberá tener a disposición una aplicación para app de libre descarga para terminales móviles (Android e iOS) y una aplicación de escritorio para terminales fijas, que en ambos casos deberá instalar en el dispositivo con el cual desea realizar la medición de velocidad. Estas mediciones deben ser posibles de realizar por parte del usuario, tanto en las redes fijas como en las redes móviles.

La información de usuario debe ser consultada mediante una API entre OTI y el ISP. Si existen errores, se debe considerar reintento y generar los códigos de error correspondiente para obtener la información. Se deberá realizar escalamiento al ISP en base al monitoreo de operación de la API. El mecanismo se establecerá con el proponente que se adjudique la propuesta.

El OTI debe guardar la medición por un tiempo determinado en caso de que se pierda la comunicación con el ISP.

En el caso de redes fijas, las mediciones se podrán realizar directamente en el router, a través del uso de otros dispositivos provistos por el ISP o de no ser posible una de estas dos opciones, se realizarán en el equipo que disponga el usuario para dicho acceso (notebook, computador, Tablet, smartphone u otro). Para efectos de lo recién mencionado, si hubiera más de una medición, se considerará sólo una de ellas, según las siguientes prioridades: mediciones realizadas en la herramienta incorporada al interior de los equipos provistos por el ISP, en la herramienta instalada en forma anexa a tales equipos o en el equipo de que disponga el usuario para dicho acceso.

Adicionalmente para hacer uso de los aplicativos, el usuario deberá aceptar las condiciones de privacidad y uso y autorizar el uso de las mediciones y los datos ambientales que se recopilarán en cada una de las mediciones, en forma separada tanto para su uso por el OTI como para su posterior transferencia a Subtel. El OTI debe almacenar ambas autorizaciones del usuario. Si el usuario no autoriza al OTI, no se podrá descargar la aplicación ni acceder a la solución web; sin embargo, podría no autorizar el traspaso a Subtel pero si al OTI, en cuyo caso sí podría descargar la aplicación.

El proceso de medición individual de velocidad de Internet y otros parámetros técnicos asociados del usuario final, inicia con la utilización de una aplicación a ser instalada en el dispositivo (fijo o móvil) del usuario para los mismos efectos. En el caso de los servicios alámbricos el usuario utiliza la aplicación instalada en su dispositivo para iniciar la medición instantánea, la cual

activa la ejecución de las mediciones a través de la herramienta de medición individual, distinta al dispositivo del cliente. Sólo en el caso que la herramienta de medición individual no esté disponible, se realizará la medición desde el dispositivo del usuario.

Las mediciones individuales instantáneas son aquellas gatilladas por los usuarios, por lo tanto, estas podrían ser realizadas de manera estacionaria o en movimiento, eso dependerá del usuario. El sistema debe permitir registrar la misma información independiente de la movilidad o estacionalidad del usuario.

Esta aplicación deberá medir la velocidad de acceso a Internet y deberá seguir el siguiente flujo:

Servicios Móviles:

- El usuario solicita la medición de velocidad mediante la aplicación.
- El OTI genera un número de medición único.
- El OTI captura las condiciones ambientales en que se realiza la medición.
- El OTI realiza las mediciones de la velocidad de acceso a Internet y otros parámetros técnicos asociados que serán enviados a la base de datos del OTI. De igual forma, deberá recopilar los antecedentes ambientales existentes al momento de la medición que contemple la normativa asociándolo al número único de medición. En la etapa del levantamiento de información se identificarán todos aquellos parámetros que el OTI deba solicitar al ISP en este flujo.
- Con los datos recopilados de las mediciones solicitadas por los usuarios, con sus sistemas el OTI valida las mediciones mediante la evaluación de los parámetros ambientales de los usuarios.
- El OTI solicita al ISP la velocidad del Plan o prepago que tiene contratado el usuario, y si el plan está operativo o no (cliente en mora, suspendido, con falla, etc.).
- El OTI almacena las mediciones en sus bases de datos.
- El OTI genera un informe de la velocidad instantánea y se lo envía al usuario, y deja la información disponible para ser enviada al respectivo ISP o a la Subsecretaría una vez se cuente con las mediciones requeridas para calcular la velocidad promedio.

Servicios de Internet fija:

- El usuario solicita la medición de velocidad mediante la aplicación.
- El OTI genera un número de medición único.
- El OTI valida que la medición se realizará desde la herramienta de medición individual incorporada al interior de los equipos provistos por los ISP instalada en forma anexa a tales equipos o en el equipo del usuario.
- El OTI realiza las mediciones de la velocidad de acceso a Internet y otros

parámetros técnicos asociados que serán enviados a la base de datos del OTI. En la etapa del levantamiento de información se identificarán todos aquellos parámetros que el OTI debe solicitar al ISP en este flujo. Se debe realizar el registro y evaluación de las variables ambientales en forma equivalente a la descrita para las mediciones de servicios inalámbricos.

- Con los datos recopilados de las mediciones solicitadas por los usuarios, con sus sistemas el OTI valida las mediciones.
- El OTI solicita al ISP la velocidad del Plan que tiene contratado el usuario o prepago, y si el plan está operativo o no (cliente en mora, suspendido, con falla, etc.).
- El OTI almacena las mediciones en sus bases de datos.
- El OTI genera un informe de la velocidad instantánea y se lo envía al usuario, y deja la información disponible para ser enviada al respectivo ISP o a la Subsecretaría una vez se cuente con las mediciones requeridas para calcular la velocidad promedio.

A continuación, se observa el esquema que representa los flujos de información que se deberán generar entre las distintas entidades participantes del proceso.

Mediciones individuales instantáneas



b. Mediciones individuales de velocidad promedio de acceso a Internet

Cada solicitud de medición individual instantánea, solicitada por el usuario que realiza la medición, podrá gatillar las mediciones en background con las cuales se podrá obtener la medición individual de la velocidad promedio de acceso a Internet, en el caso de que el usuario decida medir la velocidad promedio de su servicio. La cantidad de mediciones background y su frecuencia deberá permitir entregar un resultado estadísticamente representativo de la velocidad promedio para cada horario (alto y bajo tráfico), sentido de transmisión (upstream y downstream) y ámbito de la medición (nacional e internacional).

Sin perjuicio de lo anterior, el usuario deberá tener control sobre estas mediciones, teniendo la opción de cancelarlas en cualquier momento si así lo desea.

Además, la aplicación deberá permitir borrar la información de variables ambientales y datos que se consideren personales. En este caso se debe registrar los antecedentes que permitan identificar la medición, el resultado de la misma y la decisión del cliente de borrar los antecedentes.

Las mediciones background deberán quedar asociadas al número único de la medición instantánea que la gatilló.

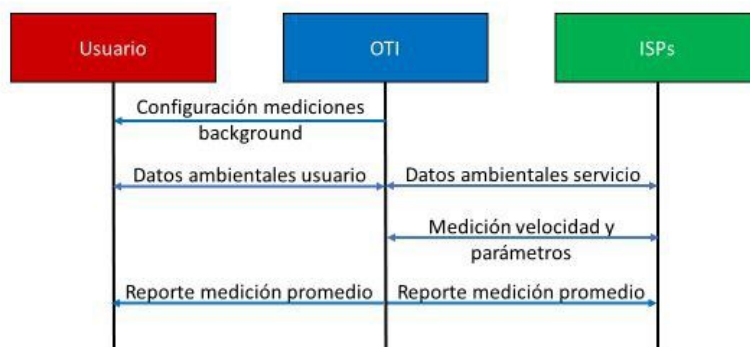
El proceso sigue el mismo flujo de la medición de velocidad instantánea y el OTI deberá capturar las velocidades y parámetros que pudiesen cambiar en el período de tiempo configurado para las mediciones background, debiendo validar en cada medición el estado del Plan.

El flujo de medición se describe a continuación:

- El OTI asocia la medición en background al número único de medición (ticket) de la medición instantánea que la gatilló
- El OTI captura las condiciones ambientales en que se realiza la medición. En la etapa del levantamiento de información se identificarán todos aquellos parámetros que el OTI debe solicitar al ISP en este flujo.
- El OTI realiza las mediciones de la velocidad de acceso a Internet y parámetros asociados con sus sistemas.
- El OTI valida las mediciones mediante la evaluación de los Parámetros Ambientales según establezca la norma.
- El OTI solicita al ISP la velocidad promedio garantizada del Plan que tiene contratado el usuario en el momento de la medición.
- El OTI genera un informe de la velocidad promedio y se lo envía al usuario, indicando el resultado de la medición según la comparación con la velocidad promedio garantizada comprometida en su plan.
- El OTI disponibiliza al ISP y a la Subsecretaría la información de las mediciones realizadas por sus usuarios.

A continuación, se presenta el flujo correspondiente a este proceso.

Mediciones individuales promedio



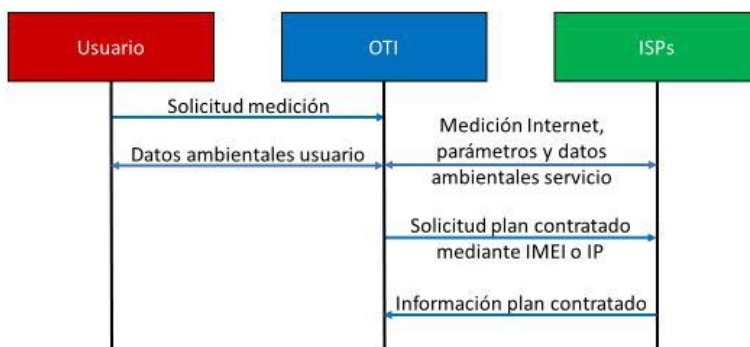
c. Información sobre plan contratado o prepago

Dentro de los flujos de mediciones individuales, ya sea de la velocidad instantánea o de la velocidad promedio, existe un subproceso importante de mencionar y es la información relativa a la velocidad del plan contratado por el usuario o modalidad prepago. Cada vez que un usuario solicita una medición individual mediante la aplicación, software, además de realizarse la medición de velocidad de Internet y otros parámetros asociados, el OTI solicitará al ISP (mediante una llave a definir que puede ser el IMEI, IP u otra) la información sobre la velocidad del plan que tiene contratado el usuario en ese momento, para incluir esta información en el reporte que se desplegará en el dispositivo del usuario.

Para las mediciones individuales se debe considerar lo dispuesto en el inciso final del Art. N°13 de la Norma Técnica y Anexo 4 letra g de las Bases Técnicas. En cada medición individual, el OTI debe consultar al menos la velocidad promedio garantizada en el contrato del usuario respecto de su plan o prepago. El OTI encolaré según lo establecido en la norma técnica y deberá dar cumplimiento al punto 2.4.1 de las bases técnicas

El esquema presentado a continuación, representa el flujo recién mencionado.

Información sobre plan contratado



d. Mediciones de Calidad de Servicio.

El proceso de medición de velocidad de Internet y otros parámetros técnicos asociados, tratándose respecto de las mediciones de calidad de servicio, se deberá realizar mediante herramientas de medición de calidad de servicio instalados en las redes móviles (redes 2G, 3G, 4G, 5G, entre otras) y fijas (HFC, FTTX, redes satelitales, entre otras) de cada ISP. Estas herramientas de medición de calidad de servicio deberán estar dispuestas para cumplir con las condiciones de representatividad de las velocidades (o Clases) que ofrezca el ISP, desplegadas en cantidad y geográficamente según lo establece la Norma Técnica, y configuradas para medir la velocidad de Internet de la Clase y otros parámetros técnicos asociados con una frecuencia de 20 minutos entre cada medición.

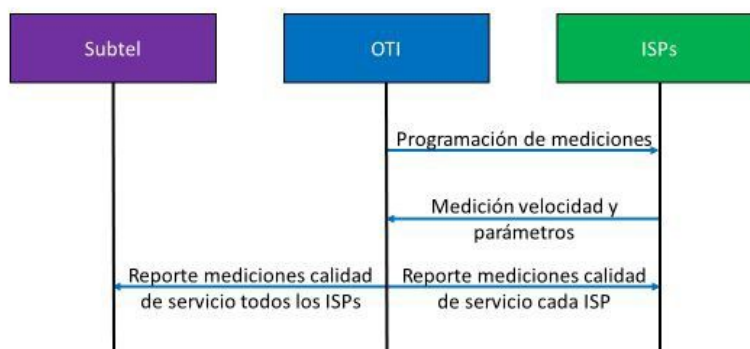
El proceso de medición de calidad de servicio deberá seguir el siguiente flujo:

- Previo a cada medición de velocidad, la sonda deberá obtener un ticket que la autorizará a realizar la medición.
- Según configuración, cada herramienta de medición de calidad de servicio inicia una medición cada 20 minutos, según está programado para distribuir las mediciones en el tiempo determinado en la norma técnica correspondiente.
- La herramienta de medición de calidad de servicio reporta el resultado de cada medición al OTI, una vez terminada la medición.
- El OTI captura las condiciones ambientales del servicio, en que se realiza la medición.
- El OTI almacena las mediciones en sus bases de datos.
- El OTI genera informes periódicos de las mediciones y envía al ISP la información correspondiente a las mediciones en su red.
- El OTI genera informes con las mediciones de todos los ISP para ser

disponibilizada a Subtel.

En el siguiente esquema se presentan los flujos de información del proceso recién descrito.

Mediciones de calidad de servicio



El OTI recibe la información periódica proporcionada por las herramientas de medición de calidad de servicio ubicados en las redes de los distintos ISPs, incluyendo todos los parámetros que han sido medidos bajo un número único de medición que es asociado al ISP y al número único de herramienta de medición de calidad de servicio que envía la información. Esta información quedará disponible para consultas o para ser reportada a los diferentes usuarios del OTI (Subtel e ISPs).

Adicionalmente, las herramientas de medición de calidad de servicio registrarán la información que sea posible de capturar de las variables ambientales indicadas en la Norma Técnica, considerando el ISP, ubicación y número respectivo de la herramienta de medición de calidad de servicios todo de acuerdo a la correspondiente Norma Técnica.

e. Base de datos y reportería

La **arquitectura de información** y reportería del OTI debe considerar bases de datos independientes entre sí, por un lado, los datos provistos por las herramientas de medición de calidad de servicio en sus mediciones de calidad de servicio, y por otro, los datos provistos por las aplicaciones a ser utilizadas por los usuarios en el sistema de mediciones individuales.

El OTI mediante procesos de análisis de volumen de datos y de mecanismos eficientes de extracción deberá procesar la información dejándola disponible para su explotación en módulo de reportes. La definición precedente tiene por objeto, no afectar la operación manteniendo instancias separadas y agrupadas por requisito funcional.

El OTI deberá indicar detalladamente en su propuesta y de acuerdo a su

experiencia, qué mecanismos eficientes respecto al análisis de volúmenes de datos y la extracción de datos utiliza, ejemplo; Machine Learning y ETL. El OTI deberá considerar que el requisito de disponibilidad de la información para la reportería es en Real Time, por lo tanto, de existir retardos en este cumplimiento deberá especificar y fundamentar las razones de ello.

El OTI podrá considerar para el módulo de reportería bases de datos NOSQL, bajo la premisa de que ofrecen mecanismos eficientes para el análisis en tiempo real de información y esquemas descentralizados. Para el caso de mediciones individuales, se generarán reportes a ser enviados a los usuarios finales, al respectivo ISP que le provee servicio y a Subtel según corresponda, además el ISP y la Subsecretaría podrán realizar consultas en línea sobre estas mediciones.

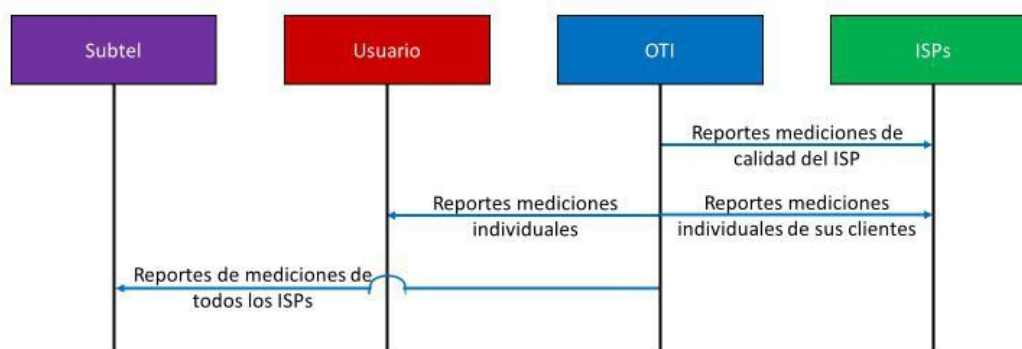
Por otro lado, en el caso de mediciones de calidad de servicio, el sistema generará reportería a ser enviada e información a ser consultada en línea por parte de Subtel e ISPs.

La reportería e información disponible para consulta será distinta dependiendo del perfil del usuario autorizado (quién es el que la recibe o la consulta). En el caso de usuarios finales, ellos sólo recibirán información relacionada a su solicitud de medición, mientras que los ISPs podrán ver toda aquella información relacionada a sus clientes y de las mediciones de calidad de servicio que le son propias. En tanto, Subtel tendrá una visión amplia del módulo de reportería, pudiendo ver, por ejemplo, información del resultado de las mediciones de calidad de servicio de todos los ISPs, agregadas y desagregadas por ISPs en el caso de mediciones individuales, de conformidad a lo indicado en el Reglamento y la Norma Técnica, siempre que los usuarios hayan autorizado compartir los datos de su medición con Subtel.

El sistema de reportes deberá permitir que distintos perfiles de usuarios puedan configurar los reportes y seleccionar los distintos campos que contiene el sistema de reportes, donde sea posible cambiar o ajustar elementos, fechas o campos de los reportes, según sea el caso, así como disponibilizar los resultados con gráficos, mapas de calor y otros elementos que incluyan la georreferenciación y toda la información solicitada.

La funcionalidad descrita se presenta en el siguiente esquema de flujos de información.

Bases de datos y reportería



f. Proceso de Reclamos

Los reclamos que se formulen con motivo del incumplimiento de los porcentajes correspondientes de las velocidades comprometidas serán tratados de acuerdo al Decreto Supremo N° 194, del 20 de noviembre de 2012, Reglamento sobre tramitación y resolución de reclamos de servicios de telecomunicaciones, y deberán apegarse a lo establecido en Reglamento y en la Norma Técnica, en especial, en este último caso, a lo dispuesto en su Capítulo XX, "Forma y condiciones de las mediciones individuales".

g. Proceso de Análisis de Datos

Con el objetivo de lograr emitir un reporte concluyente de cumplimiento o no de la velocidad comprometida al usuario, es necesario obtener mediciones válidas y representativas, de acuerdo a lo definido en el Reglamento y en la Norma Técnica.

Para cumplir con lo anterior, el OTI deberá realizar el proceso denominado "Análisis de Datos" que consiste en realizar un análisis lógico y de correlación de diferentes informaciones.

Los grupos de informaciones relevantes para este proceso son:

- Las mediciones de los distintos tipos de velocidades y de parámetros técnicos asociados que se declaran en la correspondiente norma técnica (Jitter, latencia, etc.)
- Los datos ambientales que se obtienen desde los dispositivos de los usuarios y terminales de clientes (ej: router)
- Los datos de las redes de los ISPs que se especifican en la norma técnica.
- Datos de incidencias reportados por los ISPs.
- Acontecimientos externos, tales como: Catástrofes, estados de emergencia nacional, y similares.

El Proponente deberá explicitar y fundamentar en su propuesta las reglas y criterios a aplicar para determinar si una medición es válida o no, identificar sesgos. Lo planteado por el proponente que resulte Adjudicatario en su propuesta, será optimizado en la etapa de implementación denominada "Marcha Blanca", lo cual se aborda en el numeral 7 de estas bases.

h. Solicitud de información respecto a una medición individual

El proceso de solicitud de información respecto a una medición individual se debe llevar a cabo en conformidad a lo indicado en el Reglamento y la Norma Técnica.

Ambos receptores de reclamos, según sea el caso, solicitarán al OTI mediante una llave (IMEI, IP u otra) todas las mediciones realizadas para esta llave en un período determinado, quién las enviará a los solicitantes para procesar los reclamos. El Adjudicatario deberá tomar los resguardos necesarios para que se cumpla a cabalidad la normativa vigente en materia de protección de datos.