

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

I. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN:

ADQUISICION DE SISTEMA PARA MONITOREO Y MEDICION DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS MOVILES OUTDOOR	
PAC 2023 :	
POI relacionado:	5.1 / 5.2 Supervisar los indicadores de telecomunicaciones 5.3 Supervisar y/o Monitorear en centros poblados urbanos, el cumplimiento del indicador de velocidad mínima (CVM) del servicio de acceso a internet a nivel nacional. 5.5 Supervisión por bloqueo de la señal de telefonía móvil en penales. 7.1 Elaborar el Ranking de Calidad Distrital, para su difusión. 7.2 Elaborar reportes comparativos respecto al desempeño de indicadores de calidad, para su difusión. 7.5 Publicar en la página web los indicadores de calidad de voz (medición en campo).

UNIDAD ORGÁNICA USUARIA

Dirección de Fiscalización e Instrucción

II. FINALIDAD PÚBLICA

Medir los indicadores de calidad de los servicios públicos móviles CV (Calidad de Voz) y TEMT (Tiempo de Entrega de Mensajes de Texto) establecidos en la Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD/OSIPTEL y sus modificatorias, así como los indicadores y parámetros del servicio de acceso a Internet móvil CVM (Cumplimiento de Velocidad Mínima), VP (Velocidad Promedio), TTD (Tasa de Transferencia de Datos), TPP (Tasa de Perdida de Paquetes), L (Latencia) y VL o jitter (Variación de Latencia).

III. ANTECEDENTES

El Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 013-93-TCC, dispone en su artículo 76° que el Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) se encarga de garantizar la calidad y eficiencia del servicio brindado al usuario.

En ejercicio de dichas atribuciones, OSIPTEL es el órgano del estado encargado de velar por la prestación de los servicios móviles con una adecuada calidad. En ese sentido, la materia se encuentra actualmente regulada por el Reglamento General de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 123-2014-CD-OSIPTEL y modificatorias (en adelante, el Reglamento de Calidad).

En ese sentido, con fecha 9 de setiembre de 2014, el OSIPTEL mediante Adjudicación de Menor Cuantía Derivada N° 0034-2014/OSIPTEL – Derivada de la Licitación Pública N° 001-2014/OSIPTEL adquirió doce (12) equipos. Con dichos equipos se han efectuado mediciones a nivel nacional en los periodos 2015-I, 2015-II, 2016-I, 2016-II, 2017-I, 2017-II, 2018-I, 2018-II y actualmente 2019-I, 2019-II, 2020-I, 2020-II, 2021-I y 2021-II.

Asimismo, mediante Contrato N° 095-2019/OSIPTEL de fecha 3 de diciembre de 2019, el OSIPTEL adjudicó la buena pro de la Licitación Pública N° 001-2019/OSIPTEL, adquiriendo dos (2) equipos de medición como parte de la renovación de los equipos adquiridos en el 2014.



Además, mediante Contrato N° 103-2021/OSIPTEL de fecha 20 de julio de 2021, el OSIPTEL adjudicó la buena pro de la Licitación Pública N° 001-2021/OSIPTEL, adquiriendo tres (3) equipos de medición como parte de la renovación de los equipos adquiridos en el 2014.

Con fecha 23 de agosto de 2022 se suscribió el Contrato N° 105-2022/OSIPTEL con la empresa ROHDE & SCHWARZ COLOMBIA S.A.S. SUCURSAL PERU que tiene como objeto la contratación de la prestación principal para la “Adquisición de sistema para monitoreo y medición de la calidad de los servicios móviles Outdoor”.

Respecto a la adquisición, ésta se debe a que el universo de centros poblados para fiscalización de la calidad, se ha triplicado a nivel nacional (de 1171 a 3753 centros poblados urbanos), generando un nuevo reto para abarcar más localidades para verificar el servicio móvil brindado por las empresas operadoras; y tomando en cuenta los diferentes indicadores de calidad a medir en cada uno de ellos, resulta necesario contar con una cantidad mayor de sistemas de medición con capacidad de realizar simultáneamente pruebas de voz y datos de la red móvil.

Es importante mencionar que los indicadores fiscalizados por la Dirección de Fiscalización e Instrucción, son calculados mediante un análisis de muestra, el cual es determinado por cada departamento del Perú, lo cual conlleva a que los equipos de medición con los que cuenta actualmente el OSIPTEL, sean compartidos en uso por los supervisores de las distintas Oficinas Regionales localizadas en cada capital de región del país, dificultando la programación la provisión del servicio ya que este debe ser programado según disponibilidad de estos equipos.

Asimismo, las nuevas tecnologías ofrecidas por las empresas operadoras en el servicio móvil, requieren de equipamiento actualizado que sea compatible con éstas, de tal manera que se recoja información relevante para asegurar la calidad del servicio a nivel nacional.

Por lo antes mencionado, resulta necesario la adquisición de sistema para la medición de la calidad de los servicios compuesto por; **cuatro (4) equipos de medición especializados**, que se emplearán para la verificación de la calidad del servicio móvil a nivel nacional en exteriores (Outdoor).

IV.

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO

El objeto del presente proceso es la adquisición de sistema para la medición de la calidad de los servicios móviles compuesto por:

- **Cuatro (4) equipos de medición** especializados a fin de evaluar los indicadores de calidad en exteriores (Outdoor) en centros poblados a nivel nacional en las tecnologías 2G, 3G, 4G y sus evoluciones (LTE-Advance y LTE-Advance Pro) y 5G-NR (NSA), como mínimo en todas las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico usadas actualmente por las Empresas Operadoras (Bandas 2G, 3G y 4G: 2, 4, 5, 7, 8, 28, 40), y bandas 5G (n7, n78).

V.

ALCANCE Y DESCRIPCION DE LOS BIENES A CONTRATAR

Consideraciones generales

Se requiere implementar un sistema para la medición de la calidad de los servicios que permita la realización simultánea (espacio y tiempo) y en serie, de pruebas de calidad de los servicios de telecomunicaciones móviles, empleando dispositivos móviles que realicen una captura



continúa de datos durante su desplazamiento, de acuerdo a las especificaciones de la ETSI¹: TS 102 250-1 V2.3.1² y TS 102 250-4 V2.3.1³.

Este sistema debe permitir la realización de reportes automatizados, configurables de acuerdo a la necesidad del usuario. Asimismo, los registros donde se almacenan los valores de las mediciones efectuadas deben ser exportables a un formato genérico para su posterior explotación. La base de datos en la que se almacena la información debe ser abierta y permitir la colección y explotación de la información recogida en campo para la elaboración de reportes automatizados por parte del usuario.

Composición del sistema de medición para la calidad de los servicios móviles en exteriores (Outdoor):

Ítem.	Componentes del Sistema para la medición	Cantidad	U.M
1	Equipos de medición especializados	4	Unidad
2	Sistema de post procesamiento	1	Unidad
	2.1 – Software: Licencias (mínimo 3)		

5.1 CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES:

5.1.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

A continuación, se describe las especificaciones técnicas, de los componentes, que el sistema para la medición debe contemplar como mínimo:

EQUIPOS DE MEDICION ESPECIALIZADOS	
Cantidad de equipos	La cantidad de equipos de medición es de cuatro (4) unidades.
Sistema de medición	<p>El sistema de medición de benchmarking será usado en condiciones de movilidad dentro de un vehículo (maletera, asiento u otra ubicación, según configuración), y está conformado de todos los elementos de software y hardware que hacen posible la recolección de la información en campo y su posterior procesamiento.</p> <p>El sistema será compuesto por diversos elementos, debiendo contemplar al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Terminales móviles liberados y homologados. Chasis o soporte de acuerdo a la solución, el cual podrá estar constituido de una o más tarjetas de comunicaciones, tarjetas de interfaz a terminales móviles (pudiendo incluir preferentemente unidades de procesamiento de datos (CPU) y almacenamiento de datos) de acuerdo a la solución presentada. Hardware y Software para la configuración/monitoreo del sistema de medición (gestión/administración local); remota es opcional.

¹ European Telecommunications Standards Institute

² **5 QoS Background**

Recommendation ITU-T E.800 [1] provides the basic definition of QoS and highlights operational aspects of providing networks and services. In doing so, Recommendation ITU-T E.800 [1] already gives a QoS definition and a framework for QoS implementation.






The definition given in ITU-T Recommendation E.800 [1] is as follows:

Totality of characteristics of a telecommunications service that bear on its ability to satisfy stated and implied needs of the user of the service.

Thus, in general QoS is focused on the service from the user's viewpoint being a complete end-to-end view. However, since the QoS consists of the collective effect of numerous single performances, any QoS analysis will have to deal also with sub-parts, e.g. network and terminal performance that can be analysed separately and independently from another. Therefore, there are a lot of standards and concepts dealing with QoS that are focusing on specific details and aspects of QoS.

³ **4.1 General Aspects**

All tests are based on emulation of a typical user using services provided in a public mobile network (PMN). All of the services to be tested (see ETSI TS 102 250-2 [3]) can be emulated by the Mobile QoS Test-equipment (MQT) which can be installed in a vehicle, can be carried around by a pedestrian or is installed for semi-stationary use (e.g. office environment).

    	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deberá incluir dispositivo de control de acuerdo a la solución con resolución mínima de 1920x1080 (Full HD), y deberá ser adecuado para su uso y tratamiento en campo (resistente a golpes, vibración). ▪ Si el dispositivo de control es una laptop para la configuración/monitoreo en campo, ésta debe contar con configuración mínima de: procesador i7 doceava generación mínimo, RAM 16GB, Disco Duro con interfaz SATA de 1 TB mínimo (OPCIONAL) Disco Duro SSD con interfaz M2 NVME PCIe 3.0 x4 de 500 GB mínimo, y pantalla de 15.6 pulgadas mínimo con resolución Full HD mínimo. Debe contar con todas las licencias de funcionamiento de software del sistema operativo de 64 bits Windows 10 mínimo versión Profesional o Enterprise, Microsoft Office (2016 Professional Plus de 64 bits o superior) y Software Antivirus con licencia de 2 años mínimo. Estos equipos no serán conectados a la red del OSIPTEL. ▪ Para el caso de laptop, el sistema operativo deberá estar instalado en el disco duro SSD. ▪ Para el caso de tabletas como dispositivo de control, la capacidad de almacenamiento mínimo será de 256 GB y 8GB de RAM mínimo. ▪ Accesorios del sistema en general como cables, conectores, interfaces, GPS, plataforma para los terminales móviles, baterías/UPS. Todos ellos de acuerdo a la solución ofertada. ▪ El sistema deberá proveer del soporte necesario para la fijación de los terminales móviles, que deberá de incluir un sistema de ventilación para disipación de calor, en caso lo requiera. Asimismo, el soporte para la fijación de terminales móviles deberá poder instalarse en cualquier unidad móvil, de tal manera que se reduzcan los niveles de atenuación de señal en los terminales móviles por su uso dentro del vehículo. ▪ Otros, según corresponda a la configuración del sistema. <p>El sistema deberá contar con al menos dieciséis (16) terminales móviles. Deberá tener la capacidad de realizar mediciones de voz y datos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los dieciséis (16) terminales deberán realizar mediciones del servicio de voz (benchmarking de 4 empresas operadoras en las que llaman 4 terminales y reciben 4 terminales; de forma simultánea). Estos terminales deben contar con las licencias respectivas para las pruebas del servicio de voz en todas las tecnologías (2G, 3G, 4G). El proveedor debe asegurar que los terminales móviles ofertados realicen mediciones del servicio de voz (llamadas) en la tecnología 4G-LTE (VoLTE) para las empresas operadoras que brindan dicho servicio en el Perú en las bandas de frecuencia correspondientes asignadas a cada operadora. ✓ Al menos ocho (8) terminales, deberán realizar mediciones del servicio de datos contra un servidor de pruebas (que designe el OSIPTEL). Se precisa que los 8 terminales deberán contar con las licencias respectivas. Éstas pruebas podrán realizarse en las tecnologías 2G, 3G, 4G y 5G. <p>La configuración/monitoreo/administración de las mediciones deberá ser realizado desde un aplicativo (software de medición) instalado en el dispositivo de control.</p> <p>Asimismo, deberá de incluir el soporte físico adecuado que permita la fijación de los dispositivos del sistema de medición (chasis, soporte y/o terminales móviles) en un vehículo, considerando que las mediciones se efectuaran en condiciones de movilidad, para evitar desconexiones (de energía o de las interfaces o terminales móviles durante las pruebas debido a vibraciones, entre otros). Asimismo, este soporte físico deberá permitir un fácil ensamblado de todos los dispositivos que conforman el sistema de medición. Ésta información deberá estar detallada en la solución ofertada.</p> <p>La configuración de la ubicación de los terminales móviles dentro del vehículo debe considerar la atenuación del nivel de señal por su uso dentro del vehículo. Dicha información debe estar sustentada mediante un documento del fabricante.</p> <p>Se deberá incluir el soporte adecuado que permita su traslado con las condiciones de seguridad correspondientes, para evitar daños en su transporte cuando no se encuentre instalada en el vehículo para su operación (protección anti impactos, sellado hermético, entre otros).</p> <p>Los requerimientos de energía del sistema funcionando a plena carga (con todos los terminales móviles haciendo medición) deberán estar acorde con la disponibilidad de energía eléctrica dentro de un vehículo ligero convencional (auto/minivan/camioneta).</p> <p>Las interfaces de comunicación con los terminales móviles y demás elementos del sistema de medición, deberá ser en lo posible, mediante interfaces estándar no propietarias.</p>
--	---

	<p>El sistema deberá funcionar bajo las condiciones ambientales en el territorio nacional (humedad, temperatura, altitud, presión, etc.)</p> <p>El sistema de medición debe permitir escalabilidad para futuras tecnologías y configuraciones, dentro de los rangos permitidos por el software y firmware de cada uno de sus componentes.</p>
Terminales móviles	<p>Dieciséis (16) terminales móviles por equipo de medición. Corresponden a terminales móviles de usuario (Smartphones) de gama alta, los cuales deberán soportar mediciones para al menos las tecnologías GSM/GPRS/EDGE/EGPRS/UMTS/WCDMA-FDD/HSDPA/HSUPA/HSPA+/LTE/LTE-A/LTE-A Pro/ 5G NR (NSA).</p> <p>Deberá soportar Carrier Aggregation (Cat. 20 mínimo) y la factibilidad de bloquear bandas y tecnologías específicas.</p> <p>Asimismo, los terminales móviles deberán operar en las bandas de frecuencia que emplean las empresas operadoras (EO) de servicios móviles en el mercado peruano en la actualidad, como mínimo en las Bandas 2G, 3G y 4G (2, 4, 5, 7, 8, 28, 40) y bandas 5G (n7, 78).</p> <p>El proveedor debe asegurar que los terminales móviles ofertados realicen mediciones del servicio de voz (llamadas) en la tecnología 4G-LTE (VoLTE) para las empresas operadoras que brindan dicho servicio en el Perú en las bandas de frecuencia correspondientes asignadas a cada operador.</p> <p>Los terminales móviles serán usados para realizar distintas pruebas de tipo Outdoor.</p> <p>En caso los terminales móviles sufran deterioros propios del uso, sufran pérdida o robo, o necesiten ser renovados; no se requerirá la adquisición de nuevas licencias, pudiendo las licencias del terminal móvil reemplazado ser trasladadas al nuevo terminal móvil de reemplazo, durante la vigencia del soporte.</p>
Tecnologías móviles soportadas	<p>Deberán soportar mediciones para al menos las tecnologías GSM/GPRS/EDGE/EGPRS/UMTS/WCDMA-FDD/HSDPA/HSUPA/HSPA+/LTE/LTE-A/LTE-A Pro, 5G NR (NSA).</p> <p>Deberá operar en las bandas de frecuencia que emplean las empresas operadoras (EO) de servicios móviles en el mercado peruano en la actualidad como mínimo en las Bandas 2G, 3G y 4G (2, 4, 5, 7, 8, 28, 40) y bandas 5G (n7, n78) .</p>
Programación de tareas de medición	<p>Deberá permitir la creación flexible de los planes de medición de llamadas de prueba, envío de SMS, pruebas de datos (servicio de acceso a Internet), análisis de parámetros de las redes móviles inalámbricas. Asimismo, deberá permitir el uso de plantillas para la reutilización de los mismos, registrando dicha información para su análisis, es decir, la programación de las tareas de medición, deben crearse y almacenarse como archivos de configuración (de extensión de acuerdo al proveedor) para su reutilización en otro equipo de medición del mismo fabricante.</p> <p>Asimismo, el entorno o espacio de trabajo (Workspace), debe crearse y almacenarse como archivos de configuración (de extensión de acuerdo al proveedor) para su reutilización en otro equipo de medición del mismo fabricante.</p>
Almacenamiento de registros de las pruebas	<p>El sistema deberá permitir la recolección de la información recogida en campo. Dicha información (archivo log) deberá poder ser leída tanto por el software especializado para la captura de información como por el software especializado para procesamiento de la misma.</p>
SISTEMA DE MEDICION Y POST PROCESAMIENTO	
Licencia de software	<ul style="list-style-type: none"> - Mínimo 3 Licencias o un servidor de licencias para 3 usuarios concurrentes (Componentes del Software)
Hardware y software necesario para la implementación del "Sistema de Medición"	<p>El Sistema de Medición deberá incluir la totalidad de elementos necesarios para realizar todas las funcionalidades antes indicadas; debiéndose incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware, elementos tales como: cables, conectores, terminales móviles liberados, soportes de fijación, GPS, laptops, etc. - Software, aplicativos tales como: base de datos, herramientas de monitoreo, configuración, gestión y post proceso, licencias a perpetuidad y Upgrades necesarios para la implementación y realización de las pruebas. Se deberá poder visualizar a través del software de monitoreo, los parámetros de red móvil, la ejecución de las tareas programadas, la potencia del canal de control



	<p>de la celda que da servicio y de las vecinas, búsqueda de Scrambling Codes, MNC, IMSI, RSSI, RSCP, RSRP, RSRQ, SS-RSRP, entre otros parámetros de la red móvil de acuerdo a la tecnología móvil, incluyendo parámetros propios de VoLTE y 5G-NR, tasa de transferencia de datos (Uplink y Downlink), Tasa de Pérdida de Paquetes, Latencia, Jitter, MOS, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los archivos generados por el software de monitoreo, deben tener la capacidad de ser renombrados. - El software de medición debe permitir cargar archivos de extensión TAB, GPX o KML (que contienen los polígonos, cuadrículas de Centros Poblados o rutas recorridas y/o proyectadas), en los mapas de calles, donde se visualiza la ruta o recorrido en tiempo real, durante la ejecución de pruebas. - La licencia del software de medición deberá de ser del tipo lógica instalada en el dispositivo de control u otro, de acuerdo a la configuración de la solución. En caso los dispositivos de control o donde se encuentren instaladas las licencias, sufran deterioros propios del uso, pérdida o robo, o necesiten ser renovados; no se requerirá la adquisición de nuevas licencias, pudiendo las licencias ser trasladadas al nuevo dispositivo de reemplazo, previa coordinación con el proveedor, sin que esto implique algún costo adicional para el OSIPTEL, durante la vigencia del soporte.
<p>Software de Post procesamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación de post procesamiento y las bases de datos que se requiera, deberán corresponder a una versión avanzada ("profesional" o superior), debiendo permitir el procesamiento de grandes volúmenes de información (mayor a 1TB). En caso la aplicación permita manejar varias bases de datos, la capacidad mínima de 1TB será para cada base de datos individual. Asimismo, se deberá implementar las siguientes funcionalidades mínimas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Decodificar los registros colectados en campo en las mediciones, para las tecnologías móviles antes requeridas (ver "Tecnologías móviles soportadas"). ▪ Permitir realizar el análisis de los resultados y cálculo de KPI's del servicio móvil de acuerdo las tecnologías disponibles en el software de monitoreo y los terminales móviles. ▪ Asimismo, el análisis, KPI's y resultados de las pruebas definidas en la Sección de Operatividad Mínima, deben estar disponibles en el Software de post procesamiento. ▪ Deberá hacer el análisis y el reporte de las mediciones indicadas en "Mediciones a realizar". Deberá permitir la elaboración de reportes (estadísticas, gráficas en formatos informáticos como MS Excel, Word, PDF, KML/KMZ, CSV, mediante el uso de plantillas) en base a las consultas personalizadas, realizadas a una base de datos del sistema (repositorio de información que soporta lenguajes estructurados de consulta de datos, en la cual se almacenan los resultados de las pruebas) y su exportación de la información fuente (recogida en las pruebas sin procesamiento) a formatos genéricos que permitan su explotación (texto, CSV, XLS, etc.). Para el caso de cobertura de servicio, la información georreferenciada deberá permitir ser exportada para su visualización en aplicativos GIS. ▪ En el software de post procesamiento, los parámetros de la red móvil en todos los terminales, obtenidos mediante las mediciones, deben mostrar la hora, fecha y coordenadas del GPS (en formato georreferenciado WGS-84) del sistema de forma masiva. ▪ La aplicación de post procesamiento (o complemento) debe permitir acceder a la base de datos completa a nivel de tablas de la información contenida en los logs. <p>Deberá soportar al menos mapas en línea (Google Earth, Google Maps, Open Street, entre otros).</p> <p>Consideraciones para el software de post procesamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si los archivos generados por el sistema de medición adquirido, son compatibles con el software de post procesamiento que ya cuenta el OSIPTEL, no se requerirá la adquisición de nuevas licencias, más solo la



	<p>actualización de las mismas, ampliando el periodo de soporte por al menos la cantidad de meses de la vigencia del soporte (el que sea mayor) del total de licencias que ya cuenta el OSIPTEL.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En caso se requiera de un nuevo software de post procesamiento, la aplicación debe ser del tipo "stand alone", pero deberá considerarse cualquiera de las siguientes alternativas: <ol style="list-style-type: none"> a) Incluir un servidor de licencias de forma que pueda ser empleado de forma concurrente por al menos tres (3) usuarios en simultáneo desde cualquier otra computadora que cuente con el software y esté en la misma red y cualquier otra aplicación requerida para el funcionamiento del sistema de post procesamiento, incluyendo la base de datos. Dichas licencias deberán ser a perpetuidad. b) En caso de requerir licencias individuales para su funcionamiento, puede ser una licencia física (tipo USB) o lógica (instalada en la estación de trabajo para el post procesamiento), la cual permita realizar las pruebas con los features establecidos en los puntos anteriores. <p>Asimismo, estas licencias deben ser capaz de ser trasladadas en caso de deterioro o pérdida de la misma a otros dispositivos, previa coordinación con el proveedor, sin que esto implique algún costo adicional para el OSIPTEL, durante la vigencia del soporte.</p>
--	--

5.1.2 CONDICIONES DE OPERACIÓN:

El sistema de medición de benchmarking será usado en condiciones de movilidad dentro de un vehículo (maletera, asiento u otra ubicación, según configuración), y está conformado de todos los elementos de software y hardware que hacen posible la recolección de la información en campo y su posterior procesamiento. Asimismo, el sistema deberá funcionar bajo las condiciones ambientales en el territorio nacional (humedad, temperatura, altitud, presión, etc.)

OPERATIVIDAD MINIMA DEL SISTEMA PARA LA MEDICION DE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS (OUTDOOR)

A continuación, se describe las condiciones en las que operará el sistema para la medición de la calidad de los servicios, así como la descripción de las pruebas a realizar:

Ejecución de las mediciones	Las mediciones podrán realizarse en forma manual y/o automática. Las mediciones deberán ser realizadas de forma sincronizada y en simultáneo (benchmarking) para las Empresas Operadoras con las cuales se efectúa la medición (tanto para el servicio de voz como para datos) con el equipo de prueba instalado en un vehículo ligero convencional (camioneta).
Mediciones a realizar	<p>Los equipos de prueba deberán realizar mediciones georreferenciadas y registrar como mínimo lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Servicio telefónico de voz:</u> <ol style="list-style-type: none"> a) Generación de llamadas de prueba en el ámbito móvil-móvil registrando los tiempos de inicio de la llamada, fin de la llamada, duración de llamada, número origen, número destino, resultado de la llamada (terminada normalmente, interrumpida, no exitosa, etc.), entre otros. Estas llamadas se podrán realizar en todas las tecnologías (2G, 3G, 4G). b) Registro y decodificación de los mensajes de señalización en la interface entre el terminal móvil y la estación base relacionado al proceso de llamada. c) Medición de la calidad de voz, indicado en escala MOS (Mean Opinión Score) utilizando la última versión vigente del algoritmo POLQA y con posibilidad de medir los distintos tipos de AMR (NB, WB y SWB) de acuerdo a la recomendación UIT-T P.800 y P.863. La medición MOS deberá corresponder a la medición de extremo a extremo, para un escenario móvil-móvil (bidireccional A⁴→B, B→A).

(*) A→B: Terminal móvil llamante envía archivo de audio a terminal móvil que recibe la llamada. B→A: Terminal móvil que recibe la llamada envía archivo de audio a terminal móvil llamante. El archivo de audio a usarse deberá seguir las recomendaciones de la UIT-T (voz de hombre, voz de mujer, idioma español, etc.).

	<p>d) Medición de la intensidad de la señal e interferencia recibida en el dispositivo de medición (Rx Lev, RSSI, RSCP, Ec/Io, RSRP, RSRQ, SS-RSRP, SS-RSRQ entre otros), indicando la celda que le da servicio, vecinos, etc.</p> <p>e) Medición de los parámetros particulares de las llamadas VoLTE.</p> <p>e) Medición de parámetros generales en 5G-NR.</p> <p>2) <u>Servicio de mensajería (SMS):</u></p> <p>a) Envío y recepción de mensajería de texto en el escenario móvil-móvil en todas las tecnologías móviles disponibles a la fecha, permitiendo la medición del tiempo de entrega de extremo a extremo, registrando además los parámetros asociados entre otros como número origen, número destino, tiempo de inicio, tiempo de fin, resultado de la prueba, cantidad de caracteres enviados, cantidad de caracteres recibidos, etc.</p> <p>b) Estas mediciones deberán ser georreferenciables, pudiendo obtener las coordenadas georreferenciadas de la medición al momento del envío del mensaje de texto SMS; así como, las coordenadas georreferenciadas de la medición al momento de recibir el mensaje de texto SMS. Registro de los mensajes de señalización en la interface entre el terminal móvil y la estación base.</p> <p>3) <u>Servicio de acceso a Internet (datos):</u></p> <p>a) Medición de la velocidad de transmisión de datos en Kbps o Mbps en bajada y subida (throughput), fecha y hora de la medición, retardo (latencia), tasa de pérdida de paquetes, variación del retardo (jitter). Estas mediciones se realizarán contra un servidor de pruebas que designe el OSIPTEL. Las licencias respectivas deberán ser a perpetuidad.</p> <p>b) Como mínimo se deberá poder realizar mediciones (en subida y/o bajada) usando los protocolos HTTP, HTTPS, FTP, SFTP, TCP/UDP, ICMP, Browser.</p> <p>c) Deberá poder realizar pruebas sobre aplicativos de uso común (Social Media) de al menos las siguientes aplicaciones: YouTube, Facebook, Twitter, WhatsApp, Speedtest (Ookla), para obtener parámetros como throughput, tiempo de buffering, accesibilidad, etc.</p> <p>d) Deberá poder realizar pruebas de video streaming para obtener parámetros como velocidad DL/UL, retardo, drop rate, throughput etc.</p> <p>e) Debe permitir instalación de aplicaciones de terceros en los terminales móviles, a fin de obtener parámetros como throughput, tiempo de buffering, accesibilidad, etc. a través del software de medición y/o post procesamiento.</p> <p>f) Deberá poder realizar el registro y decodificación de las trazas de las pruebas (captura de paquetes).</p>
--	--

En relación a las especificaciones solicitadas, para la presentación de la oferta, éstas deben estar sustentadas con la documentación oficial del fabricante, en formato electrónico (formato PDF), indicando como mínimo lo siguiente:

Con respecto a los terminales móviles:

- Soporte de las tecnologías GSM/GPRS/EDGE/EGPRS/UMTS/WCDMA-FDD/HSDPA/HSUPA/HSPA+/LTE/LTE-A/LTE-A Pro, 5G NR.
- Soporte mínimo para bandas de frecuencia 2G, 3G y 4G: 2, 4, 5, 7, 8, 28, 40, y bandas 5G (n7, n78).
- Mínimo Cat. 20.
- Certificado de homologación de los terminales móviles expedidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Con respecto al equipo de medición, se debe indicar:

- Tiempo de autonomía. Entiéndase por el tiempo con uso de la batería o cuando se interrumpe la alimentación de energía.
- Peso aproximado.



- Dimensiones.
- Año de fabricación del equipo.
- Información técnica del diseño de la solución.
- Sustento e información técnica respecto a la distribución de terminales dentro del vehículo.

5.1.3 INSTALACIÓN

Se deberá instalar y configurar la solución propuesta, para lo cual se deben realizar todas las actividades y conexiones necesarias, debiendo quedar todos los equipos operativos y listos para proceder a realizar las pruebas para la conformidad respectiva.

5.1.4 CAPACITACIÓN

El Contratista deberá realizar una capacitación en la configuración, uso de los equipos y software de medición y post procesamiento, así como cualquier otro software complementario, adquiridos según las siguientes características:

- i. Número de horas: 12 horas como mínimo.
- ii. Plazo: La capacitación se llevará a cabo en un plazo máximo de quince (15) días calendarios contados a partir del día siguiente de la recepción de los equipos.
- iii. Número de participantes: Un mínimo de diez (10) ingenieros especializados en telecomunicaciones, mediciones de campo y procesamiento de datos del OSIPTEL.
- iv. Perfil del capacitador:
 - ✓ Ingeniero de Telecomunicaciones o Electrónica.
 - ✓ Con habilitación y colegiatura vigente del país de origen del capacitador.
 - ✓ Estar acreditado por el fabricante en el manejo de los equipos de medición y/o el software adquirido
 - ✓ Contar con una experiencia no menor a 5 años en el manejo de los equipos de medición y/o el software adquirido.

El perfil del capacitador deberá ser presentado junto con los documentos correspondientes para el perfeccionamiento del Contrato.

- v. Lugar: La capacitación será en el local del OSIPTEL u otro lugar indicado por el OSIPTEL, pudiendo ser vía virtual, en el caso de que por fuerza mayor no sea posible ser presencial previa aprobación del OSIPTEL. La capacitación, incluirá la realización de mediciones con los equipos adquiridos, procesamiento de información, análisis de los resultados y generación de reportes.
- vi. Certificados: Se deberán entregar certificados de capacitación emitidas por el fabricante, a cada participante. Esta documentación se encuentra descrita en la sección de Entregables.

5.1.5 GARANTÍA COMERCIAL:

Todos los componentes que forman parte del sistema para la medición de la calidad de los servicios, deberán ser de primer uso (nuevos) y tener un período de garantía de fábrica mínima de treinta y seis (36) meses. La fecha de inicio y fin, de la garantía, deberán estar indicadas en el documento correspondiente, el mismo que será presentado dentro del



entregable. La fecha de inicio no podrá ser de forma anterior a la culminación de la revisión, instalación y pruebas de los equipos.

Los términos de esta garantía incluirán todas aquellas fallas de fábrica para la reposición de los repuestos y/o equipos. La condición de la cobertura de esta garantía será “puestos y realizados en las instalaciones del OSIPTEL y sin costo alguno para el OSIPTEL”. Las acciones correctivas por defecto de fábrica están contempladas dentro del periodo de garantía, y serán realizadas a petición de la entidad. La garantía deberá estar acreditada por documentación y/o carta del fabricante o subsidiaria local de los bienes y/o equipos.

5.1.6 SOPORTE TELEFÓNICO:

Se debe contar con servicio de asistencia telefónica o Call Center para la oportuna atención de posibles problemas que presente el equipo de medición de 08:00 horas a 18:00 horas zona horaria GMT-5, de lunes a viernes, vigentes durante un periodo de tres (3) años. Las ocurrencias respecto a cualquier inconveniente que presente el equipo y/o que requieran atención por garantía deben ser registradas directamente a través de este servicio.

El servicio de soporte telefónico debe permitir la solución de requerimientos del área usuaria del OSIPTEL respecto a consultas, desarrollo de configuraciones, scripts o queries, para el software de medición y el software de post procesamiento, sin que implica un costo adicional al OSIPTEL durante la vigencia del soporte

5.2 PRESTACION ACCESORIA

SOPORTE PRESENCIAL Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El proveedor deberá de garantizar el soporte técnico necesario por un periodo de tres (3) años, el cual deberá de tener la capacidad de realizar al Sistema para la medición de la calidad de los servicios el mantenimiento preventivo (dos veces por cada año contractual), mantenimiento correctivo, calibración (test de funcionalidad o verificación de parámetros de funcionalidad de los equipos de medición); las actividades anteriores deberán incluir según sea el caso el reemplazo del sistema de medición o parte del mismo. Asimismo, incluirá las actualizaciones y correcciones de firmware/software respectivo, durante el periodo de soporte técnico sin costo adicional.

El plazo de inicio de la prestación accesoria quedará evidenciado mediante “Acta de Inicio del Servicio de Prestación Accesorio” suscrito entre el Contratista y el Área Usuaria. El plazo de ejecución contractual de las prestaciones accesorias, iniciará, al día siguiente de la suscripción del Acta de Inicio del Servicio de Prestación Accesorio.

Los mantenimientos se realizarán de acuerdo al siguiente detalle:

Nro.	Descripción	Plazo máximo
1	Primer mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes contados desde el día siguiente de suscrito el “Acta de Inicio del Servicio de Prestación Accesorio”.
2	Segundo mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes de finalizado el primer mantenimiento preventivo.
3	Tercer mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes de finalizado el segundo mantenimiento preventivo.
4	Cuarto mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes de finalizado el tercer mantenimiento preventivo.
5	Quinto mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes de finalizado el cuarto mantenimiento preventivo.
6	Sexto mantenimiento preventivo para cuatro (4) equipos de medición	Dentro de los 6 meses siguientes de finalizado el quinto mantenimiento preventivo.



El servicio de soporte presencial debe permitir la solución de requerimientos del área usuaria del OSIPTEL respecto a consultas, desarrollo de configuraciones, scripts o queries, para el software de medición y el software de post procesamiento, sin que implique un costo adicional al OSIPTEL durante la vigencia del soporte.

5.3 LUGAR Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS PRESTACIONES

A. PRESTACION PRINCIPAL

El plazo de ejecución de la prestación principal será como máximo en setenta (70) días calendarios, contados a partir del día siguiente de la firma del contrato de la prestación principal. Este plazo será distribuido de la siguiente manera:

- ✓ Entrega de equipamiento:

La entrega de los equipos será en un plazo máximo de cincuenta y cinco (55) días calendarios, en el almacén central del OSIPTEL, sito en Calle De la Prosa N° 136 - San Borja. Se acreditará con la guía de remisión sellada por el área de almacén del OSIPTEL.

- ✓ Pruebas de funcionamiento y Capacitación:

El contratista deberá realizar la revisión, instalación y pruebas de los equipos, así como llevar a cabo las capacitaciones, en un plazo máximo de quince (15) días calendarios contados a partir del día siguiente de la recepción de los equipos. Se acreditará mediante un acta firmada entre el contratista y el área usuaria.

B. PRESTACION ACCESORIA

El plazo de ejecución de la prestación accesoria será de tres (3) años contados desde el día siguiente de la suscripción del Acta de Inicio del Servicio de Prestación Accesoría.

VI.

ENTREGABLES

A. PRESTACION PRINCIPAL

El Contratista deberá presentar, dentro del plazo de siete (7) días calendarios siguientes a la culminación de las pruebas de funcionamiento de la prestación principal y capacitación, los siguientes documentos:

- Certificados de Capacitación (formato digital).
- Paquetes de Instalación de los aplicativos y software descritos en el apartado "Hardware y software necesario para la implementación del "Sistema de Medición y Procesamiento" de las especificaciones técnicas.
- Certificados de calibración y test de funcionalidad de los sistemas adquiridos, donde se consigne la fecha de las pruebas realizadas, así como el año de fabricación del equipo.
- Certificados de homologación de los terminales móviles o el sistema de medición.
- Documento de garantía de todos los componentes que integran el sistema para la medición de los servicios de la calidad.



B. PRESTACION ACCESORIA

El contratista deberá presentar los entregables, debidamente firmados, a través de la mesa de partes virtual del OSIPTEL, según lo siguiente:

N°	Entregable	Plazo máximo de entrega
1	Informe detallado (por equipo) sobre el primer mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el primer mantenimiento preventivo.
2	Informe detallado (por equipo) sobre el segundo mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el segundo mantenimiento preventivo.
3	Informe detallado (por equipo) sobre el tercer mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el tercer mantenimiento preventivo.
4	Informe detallado (por equipo) sobre el cuarto mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el cuarto mantenimiento preventivo.
5	Informe detallado (por equipo) sobre el quinto mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el quinto mantenimiento preventivo.
4	Informe detallado (por equipo) sobre el sexto mantenimiento preventivo realizado a los cuatro (4) equipos de medición. El informe debe contener el detalle del trabajo realizado, diagnóstico y estado de los equipos, así como el certificado de calibración.	A los 15 días calendarios de finalizado el sexto mantenimiento preventivo.

VII. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

A	EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a S/ 6'000,000.00 (seis millones y 00/100 soles) por la venta de bienes iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Se consideran bienes similares a los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de Medición especializados • Herramientas de monitoreo y optimización de la red móvil • Soluciones tecnológicas para red móvil • Analizadores de Redes Vectoriales. • Analizadores de Señal. • Analizadores de Espectro. • Equipos de Radio monitoreo. • Equipos de Radiogoniometría. <p><u>Acreditación:</u></p> <p>La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de compra, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de</p>



<p>cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago^[1], correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.</p>
--

VIII. CONFORMIDAD

El Área Usuaria encargada de otorgar las conformidades por cada entregable de la prestación principal y Accesorio es la Subdirección de Fiscalización; y, la Dirección de Fiscalización e Instrucción.

La conformidad por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40° de la Ley de Contrataciones del Estado y 173° de su Reglamento. El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de un (1) año contado a partir de la conformidad otorgada por LA ENTIDAD.

IX. SISTEMA DE CONTRATACION

Suma alzada.

X. FORMA DE PAGO

El pago se llevará a cabo luego de ejecutada la totalidad de las prestaciones a cargo del contratista y una vez otorgadas las conformidades por del área usuaria, bajo el siguiente detalle:

No.	Prestación	Porcentaje y esquema de pago
1	Principal	100% de la prestación principal – Único Pago. Luego de la entrega de los equipos y finalizada las pruebas de funcionamiento y entrega de documentación correspondiente (Entregables) a través de mesa de partes virtual del OSIPTEL, además de otorgada la conformidad.
2	Accesorio	35% de la prestación, a la culminación del 1er año de Soporte. Luego de otorgada la conformidad. 35% de la prestación, a la culminación del 2do año de Soporte. Luego de otorgada la conformidad. 30% de la prestación, a la culminación del 3er año de Soporte. Luego de otorgada la conformidad.

XI. ADELANTOS

El PROVEEDOR podrá solicitar un adelanto de hasta el 30% del monto del contrato dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al perfeccionamiento del contrato de la prestación principal, adjuntando a su solicitud la garantía por adelanto⁵ mediante carta fianza acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud.

[1] Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

“... el solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Admitir ello equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado”

(...)

“Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término “cancelado” o “pagado”] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia”.

⁵ De conformidad con el numeral 153.2 del artículo 153 del Reglamento de la Ley de Contrataciones, esta garantía debe ser emitida por idéntico monto y un plazo mínimo de vigencia de tres (3) meses, renovable por un plazo idéntico hasta la amortización total del adelanto otorgado.

El OSIPTEL debe entregar el monto solicitado dentro de los diez (10) días calendarios siguientes a la presentación de la solicitud del Contratista y de los documentos requeridos para el adelanto.

XII. PENALIDADES

Penalidad por retrasos injustificados (mora)

Si el proveedor incurre en retrasos injustificados en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato y/o los entregables señalados en la sección XIII del presente documento, se le aplicará una penalidad por mora por cada día de atraso, según la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto vigente}}{F \times \text{plazo vigente en días}}$$

Donde:

F= 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

F= 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días.

La penalidad se deduce de los pagos a cuenta o del pago final, según corresponda; o si fuera necesario, se cobra del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Esta penalidad puede alcanzar un monto máximo del diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad por mora, el OSIPTEL puede resolver el contrato por incumplimiento.

