

ANEXO IV

ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

4.2 OBJETIVO

Adquirir un enlace de radio PDH de 8 E1's con el fin de dotar del medio de transmisión a la población de Imbaya para la interconexión con la nueva central telefónica.

ALCANCE

Este proyecto tiene por alcance la provisión, instalación, pruebas e integración a la red de telecomunicaciones de ANDINATEL S.A. de equipos y servicios de acuerdo al siguiente detalle:

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	1	Enlace de radio PDH de 8E1 con repetidor pasivo
2	1	Repuestos
3	1	Instalación
4	1	Pruebas de aceptación
5	1	Puesta en operación del sistema contratado e integración a la red de transmisión de Andinatel

4.3.1 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

4.3.1.1 Enlaces de Radio

No	TERMINAL A	TERMINAL B	CANT.	CAP.	CONFIG.	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
1	AZAYA	IMBAYA	1	8E1	1+1	7 Ghz	Con repetidor pasivo en ALPACHACA

Cuadro 3: Radios PDH

4.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE RADIO

4.4.1.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

El sistema ofertado debe ser elaborado y dimensionado de acuerdo con las condiciones mínimas establecidas en las Especificaciones Técnicas

El sistema global debe cumplir con las especificaciones técnicas que para este tipo de equipos se encuentren definidas en las Recomendaciones de la UIT-T e IEEE.

Es necesario que el oferente realice el estudio detallado de propagación entre los diferentes enlaces de microondas propuesta para que se garantice la disponibilidad mínima indicada abajo en el literal d), deberá incluir diversidad de espacio o frecuencia, de acuerdo al resultado de los cálculos del enlace.

El oferente deberá incluir en su oferta todos los bastidores que considere necesarios para albergar los equipos ofertados y sus respectivos DDFs, tanto en lado terminal como en el lado central y en las repetidoras, con todo el cableado necesario, incluyendo el requerido para la integración a la red existente.

Estas bases incluyen las especificaciones técnicas mínimas exigidas para el sistema.

Los sistemas ofertados deben permitir la implementación de redes de topología tanto en estrella como en anillo.

El tipo de protección (HotStby o FD) depende del estudio realizado por el oferente para cumplir con el parámetro de Disponibilidad Mínima.

Se debe presentar todos los cálculos de los vanos de todos los radioenlaces en base a las coordenadas y alturas suministradas en las bases del proceso.

El equipamiento ofertado debe trabajar normalmente bajo las siguientes condiciones:

- a) Humedad Relativa: 5 a 95 %
- b) Temperatura Interior de Operación Garantizada (IDU): -5° a +45 °C
- c) Altitud: mínimo 4500 msnm.
- d) Disponibilidad mínima: 99.999% para configuración redundante 1+1.
- e) Calidad de los enlaces: deberán cumplir los objetivos de la norma ITU-R F. 1491, en cuanto a ESR, SESR, SES y BBER.

Dimensionamiento

El dimensionamiento de los enlaces involucrados en el presente proyecto se lo efectuó considerando el tráfico que se cursará por los mismos, por lo tanto, en el ANEXO TÉCNICO adjunto se presenta la siguiente información:

- a) Diagrama de Bloques y su dimensionamiento básico.
- b) Capacidad requerida del enlace y banda de frecuencia requerida.
- c) Datos de la Ubicación geográfica de cada uno de los sitios.
- d) Perfiles de vanos radioeléctricos de los enlaces de radio

Hardware.

El cálculo de los enlaces, el equipo de radio y antenas a ser suministrado deben basarse en los parámetros mínimos establecidos en estas bases, debiendo incluirse en la oferta las fórmulas y detalle de procedimientos de cálculo utilizados que justifiquen claramente el cumplimiento de lo requerido.

Software.

Los programas de aplicación y en general el software de operación de los sistemas, deben ser de última versión, respaldado con documentación técnica, a fin que puedan soportar la incorporación de nuevas facilidades o funciones de manera modular y con la mínima necesidad de cambios posibles.

Frecuencias

El adjudicado debe realizar los estudios radioeléctricos de los enlaces especificados en el proyecto, cumpliendo con la canalización de frecuencias que se detallan en el Plan Nacional de Frecuencias en base a los requisitos y formularios previstos por la Secretaria Nacional de Telecomunicaciones, de acuerdo con las bandas de frecuencias proporcionadas por Andinatel S.A. y que se detallan en los Anexos Técnicos, con la finalidad de obtener, a nombre de Andinatel S.A. el respectivo permiso de concesión de uso de frecuencias.

4.4.1.2 Sistema de Radio PDH: $N \times E1$

El equipo debe cumplir con los siguientes parámetros:

MODULACIÓN	QPSK/QAM equivalente o mejor
FRECUENCIA	7 GHz
ANCHO DE BANDA DEL CANAL	14/28 MHz o mejor
POTENCIA DE TRANSMISIÓN	≥ 23 dBm
UMBRAL DE RECEPCIÓN $4 \times E1$ $10E-6$	≤ -90 dBm
UMBRAL DE RECEPCIÓN $8 \times E1$ $10E-6$	≤ -87 dBm
UMBRAL DE RECEPCIÓN $\times E1$ $10E-6$	≤ -84 dBm

Cuadro 5

- 1) Interfaz G.703 para E1s: 75 ohmios desbalanceados
- 2) Tipo de Modulación: Según las tablas anteriores, respectivamente.
- 3) Código Transmitido: HDB3 o AMI
- 4) Los sistemas deberán presentar facilidad para su ampliación a través de software o cambio de tarjetas, así:
Radios de 8 E1 deberán ser ampliables hasta 16 E1 o más
No se considerará en ningún caso como cambio de tarjeta la sustitución de toda la IDU, ODU o del radio como tal.
- 5) Los equipos podrán ser equipados con puertos Ethernet de 10 Mbps
- 6) Interfaces de gestión local y remota.
- 7) Los equipos deben poseer alarmas visuales y audibles
- 8) Los equipos deben poseer y traer equipado mínimo un canal de usuario de 64 kbps
- 9) Tipo de protección: Hot Stand By, diversidad de Frecuencia y/o diversidad de espacio.
- 10) Estabilidad de Frecuencia: ± 10 ppm ó mejor
- 11) Tolerancia de las Potencias de Transmisión: ± 1 dB
- 12) Control FEC
- 13) ATPC, los equipos deberán contar con esta funcionalidad
- 14) Los enlaces ofertados pueden ser totalmente independientes o tener configuración múltiple RF, siempre y cuando cumplan con las

especificaciones técnicas solicitadas en los sistemas PDH, **ver ANEXO TÉCNICO DIAGRAMA DEL SISTEMA.**

- 15) Se entiende como enlace en configuración múltiple RF al cual, en un mismo sitio pueden ocupar una misma IDU para concentrar dos enlaces que provengan de sitios diferentes.

Especificaciones Complementarias:

1. Voltaje de Entrada: 48 VDC positivo conectado a tierra (auto detección), tolerancia (-10% + 18,75%).
2. Protección de Fuente: 1 + 1
3. MTBF mayor a 10 años.
4. Capacidad de crecer sobre la misma plataforma de 8 E1 hasta 16 E1, con simples cambios de tarjetas o módulos de hardware y licencias de software.
5. Los equipos deben permitir la inclusión de puertos Fast Ethernet con simples cambios de tarjetas o módulos de hardware y licencias de software. No se considerará en ningún caso como cambio de tarjeta la sustitución de toda la IDU, ODU o del radio como tal.
6. Los equipos deben poseer canal de servicio. Los canales de servicio de los equipos a ofertarse deben estar conectados entre sí y debe existir un Terminal en la ciudad de Quito que permita la comunicación con los equipos. Para la conexión y uso de este canal, el oferente debe incluir todo el HW, SW, microteléfonos, etc, que se requiera para poder utilizarlo
7. Para cada Terminal de radio se deberá proveer e instalar el DDF correspondiente con la capacidad solicitada y su respectiva ampliación en bastidor de piso, en todas las estaciones que forman parte de las bases del presente proyecto.
8. El oferente deberá anexar el estudio de ingeniería de los enlaces, en donde se indique claramente y en detalle la potencia de transmisión y recepción, pérdidas del enlace, frecuencia de operación, capacidad, parámetros de calidad (SESR, BBER, ESR), margen de desvanecimiento plano (Flat Margin), y disponibilidad anual de cada enlace de radio y el análisis de interferencia con enlaces cercanos. Estos cálculos deberán cumplir con el valor de disponibilidad deseado por Andinatel y además deberán cumplir con los objetivos de BBER, SES, ESR, y demás detallados en la norma UIT-R F.1491 Long Haul.
9. Se deberá suministrar las guías de onda o cable IF con su material de montaje, accesorios para montaje interno, mounting poles, escalerillas, las antenas que deberán ser dimensionadas de acuerdo al análisis de ingeniería que realice cada oferente.
10. La oferta debe considerar en todas las estaciones el suministro de distribuidores para los salones de Transmisión y sus aditamentos, así como de todos los cables, escalerillas, herrajes, conectores, etc. necesarios, al igual que los servicios de instalación respectivos, para la terminación de todos los tributarios de 2 Mbps
11. Para el dimensionamiento de las guías de onda o cable IF se deberá considerar corridas de 60 m por cada antena.

4.4.2.10. Gestión Local y Remota.

El oferente deberá incluir el SW para la gestión local de todos los equipos de radio. El programa de configuración y gestión local deberá realizar las siguientes aplicaciones:

Configuración total de equipo: Potencia de salida, sintonización de frecuencia, redundancia, configuración de las interfaces, etc.

Gestión de fallas: niveles de eventos de fallas, visual audible.

Gestión de desempeño: verificar el estado del equipo, cada una de sus unidades e interfaces.

Gestión de seguridad: niveles de acceso con protección de usuario y palabra clave.

Posibilidad de realizar mantenimiento y pruebas de acuerdo a las Rec. UIT-T G.784 y G.826.

Evaluación de desempeño basado en la Recomendación UIT-T M.3010 y G.826 para todo tipo de señal de tráfico, los parámetros son evaluados, transmitidos y almacenados en el Sistema de gestión.

4.5 REPUESTOS

La oferta deberá incluir un conjunto de repuestos basados en el MTBF, **sugeridos por el fabricante** y validado por ANDINATEL S.A., cuyo valor será del 10% del valor total de los equipos ofertados. El valor del 10 % para repuestos se refiere al conjunto de repuestos para todos los sistemas de transmisión involucrados en el proyecto. Se debe adjuntar el detalle con precios unitarios.

4.7 INSTALACIÓN

La instalación de los equipos debe realizarse siguiendo los más altos estándares de calidad y las mejores prácticas de la industria de telecomunicaciones.

El oferente debe suministrar todos los materiales necesarios para una correcta instalación (escalerillas para cables, canaletas, mounting poles, centros de carga, todo tipo de cables a utilizarse, accesorios, etc.) en cada uno de los sitios del sistema.

4.8 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

El objetivo de las pruebas es garantizar un correcto funcionamiento de la red contratada. El Contratista, antes de realizar las pruebas de aceptación con personal de Andinatel, deberá efectuar la puesta a punto de los sistemas.

4.9 PUESTA EN OPERACIÓN E INTEGRACIÓN A LA RED DE TRANSMISIÓN EXISTENTE.

La integración y acoplamiento de todo el equipo ofertado a la red de transmisión existente será efectuada por el contratista con su propio personal, a su costo y bajo su responsabilidad, en lo que se incluirá todos los elementos y materiales necesarios para el efecto.

4.10 CAPACITACIÓN

Entrenamiento en sitio:

Entrenamiento en sitio para 3 ingenieros y/o técnicos para la transferencia de información durante la instalación y puesta en funcionamiento de los sistemas (on the job training), se debe ofertar la capacitación en los aspectos técnicos y de operación del Sistema ofertado al personal que Andinatel S.A. designe. La capacitación sobre el sistema ofertado debe cubrir todos los aspectos que permitan una óptima operación y mantenimiento del sistema, con contenido teórico y práctico.

El material didáctico e informativo que se utilice durante el entrenamiento, estará en idioma español y debe ser distribuido un juego de material didáctico por participante, más dos (2) juegos adicionales que serán entregados a Andinatel S.A.

4.11 DOCUMENTACIÓN

La documentación será considerada como una parte integrante del objeto del contrato. Deberá estar estructurada tomando en consideración los diferentes aspectos relacionados con el contrato, esto es instalación, operación, mantenimiento, administración, gestión, etc.

El contratista deberá suministrar todos aquellos manuales que son necesarios para la instalación, pruebas de aceptación, operación, mantenimiento, funcionamiento, etc. de los equipos.

Los manuales deberán ser escritos en idioma español o inglés.

Andinatel S.A., para su propio uso, tendrá el derecho de reproducir copias en la documentación proporcionada por el contratista.

4.12 GARANTÍAS

4.12.1 Garantía Técnica.

El contratista, para asegurar la calidad de los equipos y materiales que suministra, independientemente de su origen y principalmente del servicio que se presta a través de ellos, deberá al momento de la suscripción del contrato y como parte integrante del mismo, presentar una Garantía Técnica, la que se mantendrá vigente hasta 1 año después de la Entrega Recepción Única. En la garantía técnica se establecerá que el contratista reemplazará a su costo todos aquellos equipos y materiales que se determinen con defectos de fabricación o no cumplan con las características técnicas contratadas y asistirá en la solución de los problemas que se presenten como consecuencia de esta implementación. Los periodos de tiempo hasta la solución del problema de acuerdo al nivel de afectación al sistema son: alta (8 horas), media (48 horas) y baja (5 días).

4.12.2. Garantía de suministro de equipamiento y repuestos.

El oferente debe garantizar el suministro de equipamiento y repuestos para los diferentes sistemas durante un período mínimo de cinco (5) años.

4.12.3 Garantía de actualización tecnológica.

El oferente debe garantizar que el equipo suministrado mantendrá un continuo desarrollo tecnológico y de nuevas aplicaciones durante un tiempo de cinco (5) años.

4.13 MATERIALES Y SERVICIOS

Se deberá ofertar todo el material y servicios necesarios para la correcta instalación, pruebas y puesta en servicio e integración a la Red de Transmisión existente de todos los bienes adquiridos, debiendo ser de exclusiva responsabilidad del oferente todo aquello que en la oferta fuera omitido y que se requiera para el correcto funcionamiento de los sistemas objeto del presente proceso.

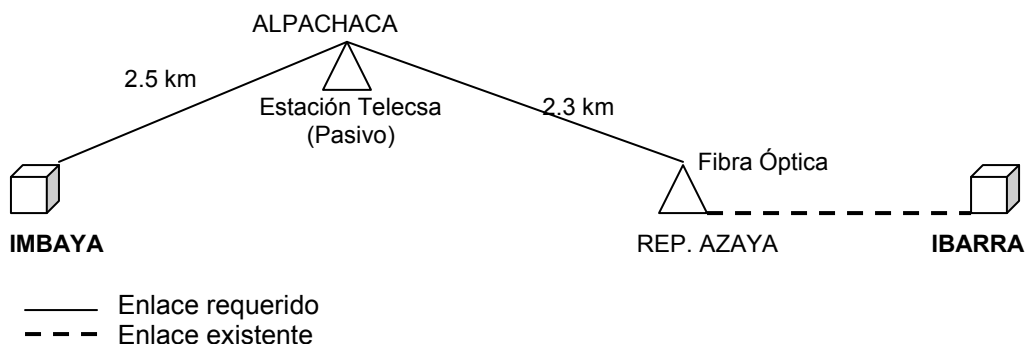
4.14 LICENCIAS

La oferta debe incluir las licencias respectivas por cada uno de los equipos, que pasarán a ser de propiedad de Andinatel S.A.

ANEXO TÉCNICO

DIAGRAMA DEL SISTEMA

DIAGRAMA DE BLOQUES Y DIMENSIONAMIENTO BÁSICO



Capacidad requerida del enlace y banda de frecuencia requerida

No	TERMINAL A	TERMINAL B	CANT.	CAP.	CONFIG.	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
1	AZAYA	IMBAYA	1	8E1	1+1	7 Ghz	Con repetidor pasivo en ALPACHACA

Datos de la ubicación geográfica de cada sitio:

	Imbaya	Repetidor Pasivo	Repetidor Azaya
Latitud	00° 22' 00" O	00° 22' 45" N	00° 22' 48" N
Longitud	78° 09' 04" N	78° 07' 51" O	78° 07' 03" O
Altura (msnm)	2088 m.	2368 m.	2245 m.

Perfiles de vanos radioeléctricos de los enlaces de radio:

