INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
RED DE ENLACES DE RADIO MICROONDAS DIGITAL

1. GENERALIDADES 2
   1.1. *Objetivo:* 2
   1.2. *Topología:* 2
   1.3. *Información:* 2
   1.4. *Alcance:* 2
2. DESCRIPCION DE BIENES 3
   2.1. *Suministro:* 3
3. DESCRIPCION DE SERVICIOS 4
   3.1. *Ingeniería del Proyecto:* 4
   3.2. *Sobre los requerimientos adicionales:* 6
   3.3. Servicio de especialización de los equipamientos ofertados para el Personal de ANDE: 7
4. GARANTIA: 11
5. DOCUMENTACIONES E INFORMACIONES TÉCNICAS 13

ANEXO 1 – Sitios 17
ANEXO 2 - Características Detalladas: Físicas y Eléctricas del Equipamiento y sus Componentes 19
ANEXO 3 - Antenas, Líneas de Transmisión, Soportes y Torre de Comunicaciones 23
ANEXO 4 – Adecuaciones de Planta/Torre de Comunicaciones 25
ANEXO 5 – Descripción de Cantidades 26
ANEXO 6 – Accesorios 28
ANEXO 7 – Módulos de Reemplazo 29
ANEXO 8 – Cálculos de Enlace 30
ANEXO 9 – Shelter de Comunicaciones Tipo 1 31
ANEXO 10 – Esquemas de interconexión y diagramas referenciales 33

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo:

Las presentes Especificaciones Técnicas (EETT) establecen las condiciones mínimas a ser cumplidas durante el proceso completo de adquisición de una Infraestructura de Telecomunicaciones, específicamente para una ***Red de Enlaces de Radio Microondas Digital*** en adelante **RERMD**, bajo fiel cumplimiento de lo acordado en la Planilla de Datos Garantizados, y estructurado conforme a los siguientes procesos, más no limitarse a:

- Ingeniería de Proyecto.
- Suministro.
- Instalación y puesta en servicio.
- Pruebas de Aceptación y Funcionamiento.
- Soporte Técnico.
- Garantía.

1.2. Topología:

La ***RERMD*** deberá funcionar inicialmente con una topología Punto a Punto, ajustados conforme a la reglamentación vigente de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).

1.3. Información:

El oferente deberá remitir junto con su oferta, toda información posible sobre los productos ofertados, tales como diseños, esquemas, diagramas, planillas, descripciones, catálogos, listas, certificados de cumplimiento de estándares; que serán complementarios para el análisis y evaluación final junto con la planilla de datos garantizados.

1.4. Alcance:

La ***RERMD*** a ser implementada deberá cubrir las necesidades de servicio de comunicación en los sitios descritos en el **Anexo 1.**

2. DESCRIPCION DE BIENES

El equipamiento deberá estar sujeto OBLIGATORIAMIENTE a las características generales y específicas del **Suministro**, cantidades, accesorios y repuestos.

2.1. ***Suministro:***

2.1.1. Equipamiento: deberá estar sujeto a la reglamentación de la CONATEL.

Ítem	Descripción	Cumplimiento Obligatorio
2.1.1.1	Arquitectura	Indoor – Outdoor (IDU-ODU) con protección 1+1.
2.1.1.2	Banda de Frecuencia	8 GHz con ancho de canal de 28 MHz, conforme a la reglamentación de CONATEL.
2.1.1.3	Capacidad mínima del Sistema de enlaces.	**Servicios TDM** mínimo: 8 puertos E1 (2 Mbps). **Servicios Ethernet:** ≥100 Mbps (ampliable ≥400 Mbps). Todos los Sitios deberán contar con todos los puertos de acceso.
2.1.1.4	Prestaciones	Deberá incluir activaciones y permisos legales, sistema NMS de Gestión Remota con arquitectura Cliente-Servidor, equipamiento para configuración local LCT.
2.1.1.5	Calidad de los enlaces	Disponibilidad mínima: 99,99 %.
2.1.1.6	Características detalladas: Físicas y Eléctricas del equipamiento y sus componentes	Conforme al **Anexo 2.**
2.1.1.7	Antenas y Líneas de Transmisión	Conforme al **Anexo 3.**
2.1.1.8	Adecuaciones de Sala/Torre de Comunicaciones	Conforme al **Anexo 4.**
2.1.1.9	Descripción de Cantidades	Conforme al **Anexo 5.**
2.1.1.10	Accesorios	Conforme al **Anexo 6.**
2.1.1.11	Sistema de Alimentación	Conforme al **Anexo 6.**
2.1.1.12	Módulos de reemplazos	Conforme al **Anexo 6.**

3. DESCRIPCION DE SERVICIOS

3.1. *Ingeniería del Proyecto:*

La Ingeniería deberá ajustarse a la utilización de los sitios existentes de la ANDE indicados en el ***Anexo 1***. Deberán ser presentados con la oferta, todos los cálculos de enlaces, incluyendo además, análisis de interferencias, disponibilidad requerida y *througput* esperado (rendimiento) en base a la concreción de todos los enlaces.

3.1.1. *Calculo de enlace:*

Forma parte de la Ingeniería del Proyecto conforme a los requerimientos establecidos en las presentes EETT, considérese obligatoria para el Oferente la presentación del estudio de Cálculo de enlace y otros indicados en el ítem 3.1.

3.1.2. *Tramites para autorización de enlaces ante la CONATEL:*

El Oferente adjudicado en adelante Proveedor, deberá gestionar ante la CONATEL, todo el proceso de homologación de los equipamientos de comunicación a ser proveídos como así también la solicitud y obtención de permisos para la banda de frecuencias correspondientes al suministro objeto de estas EE.TT quedando el arancel correspondiente a cargo de ANDE.

3.1.3. *Sobre la Infraestructura Existente:*

3.1.3.1. Torres de Comunicación:

El Proveedor deberá utilizar las Torres de Comunicación existentes en los sitios citados en el **Anexo 1**; Como Oferente deberá considerar en su oferta y cotización, todos los aspectos y magnitudes como ser, altura, tipo de torre, balizamiento, disponibilidad de espacio para las nuevas antenas, bandeja portacables, soporte de antena y herraje adecuado para soporte de las líneas de transmisión.

El Oferente deberá incluir en su oferta los mantenimientos y adecuaciones necesarios para que las torres de comunicaciones existentes puedan soportar al peso de las nuevas antenas, deberá contemplar al menos lo siguiente: retensado de riendas, reparación si requiere e inclusive la adición de tramos para el ajuste de las alturas para garantizar el buen funcionamiento del enlace conforme a los cálculos del proyecto de ingeniería a ser presentados.

3.1.3.2. ***Armarios* de Comunicaciones (Racks)**

Para un aprovechamiento del espacio en las salas de comunicaciones, ANDE asignará el espacio en racks existentes para el montaje de los nuevos equipos a ser proveídos.

3.1.3.3. **Sistema de Alimentación**

Tableros y Adecuaciones

Todos los trabajos eléctricos, instalación de los tableros de AC y DC como así también la energización de todos los equipos deberán ser contemplados para los sitios mencionados en el ANEXO 1.

ANDE cuenta con rectificadores de -48Vcc en los sitios contemplados en esta EETT, los cuales estarán disponibles para que el Contratista energice todos los equipos a ser proveídos. Quedará a cargo del Contratista realizar el cableado desde los equipos hasta el rectificador con todos los materiales y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de los nuevos equipos.

3.1.3.4. **Equipamiento Existente y los Servicios a Suministrar:**

Deberá integrarse al equipamiento existente en cada extremo de la Red de enlaces, tanto en servicios como en la gestión.

3.1.4. ***Elaboración del Proyecto (Proveedor):***

Todo el Proyecto será elaborado por un grupo o individuo Profesional/es Ingeniero/s con ***Categoría I*** habilitado por la CONATEL. Esta exigencia es aplicable para connacionales y extranjeros.

3.1.5. ***Survey (Verificación Técnica in situ de las instalaciones):***

Opcional para el oferente y obligatoria para el Proveedor (Contratista). El oferente podrá realizar todas las consultas necesarias para la elaboración del proyecto. ANDE prevé la realización del survey conforme al modelo de PBC a ser implementado, antes de la presentación de la oferta, sujeto a solicitud escrita del oferente interesado. Dicho survey es realizado a fin de prever todos los materiales y equipos necesarios con sus correspondientes adecuaciones físicas, mecánicas y eléctricas para ajustar la oferta a ser presentada.

3.2. ***Sobre los requerimientos adicionales:***

3.2.1. El Oferente deberá ofertar el Suministro de Torres de Comunicación Autosoportada, totalmente montada e instalada desde su fundación y con los accesorios tales como:

3.2.1.1. Balizamiento Diurno (Pintura reglamentaria conforme a lo establecido por la DINAC).
3.2.1.2. Balizamiento Nocturno (Altura reglamentaria conforme a lo establecido por la DINAC); deberá estar compuesta por luces LED de alta luminosidad.
3.2.1.3. Sistema Pararrayos y puesta a tierra siguiendo la recomendación de la ITU-T K.56
3.2.1.4. Escalerilla y Guarda hombre, con bandeja de bajada de cables.
3.2.1.5. Todo componente o materiales necesarios para disponer de las torres una vez terminado el montaje en su sitio.
3.2.1.6. Todas las estructuras de Torres de Comunicación deberán estar dimensionadas para sostener adecuadamente todas las antenas a ser instaladas en función a esta EETT.

3.2.2. El Oferente deberá ofertar las adecuaciones edilicias de los sitios de ANDE que forman parte de estas EETT y se listan en el **Anexo 4.** El detalle minucioso podrá ser recabado mediante el Survey previsto, el cual es opcional para el oferente y obligatorio para el proveedor.

3.2.3. Prever el desmontaje de equipos existentes, clasificación y traslado a depósito indicado por la Unidad Administradora de Contrato. Como ser Antenas, Lineas de Transmisión, Racks O Equipos Activos anteriores.

3.2.3.1. Los trabajos de desmontaje deben comprender, mas no limitarse a:

- Relevamiento de los equipos a retirar.
- Desmontaje.
- Clasificación e Inventario.
- Empaque.
- Traslado a Deposito (ubicado en Asunción o Dpto. Central).

3.2.3.2. En sitios con swap (migración) de enlaces existentes el oferente deberá prever el desmontaje de las antenas y soportes fuera del horario normal de actividades, el enlace deberá estar en servicio para la siguiente jornada laboral.

3.2.3.3. Disponibilidad de Vehículo para fiscalizaciones

El Proveedor deberá disponibilizar para uso de la Unidad Administradora del Contrato de ANDE, un vehículo utilitario tipo SUV (Sport Utility Vehicle) o Pick-Up doble cabina, con tracción 4 x 4 Modelo 2020 como mínimo, con no más de 10.000 km. de uso, con un motor turbo de 2700 cc. de cilindrada como mínimo, de combustión a diésel, con acondicionador de aire, transmisión automática o mecánica. Se deberá incluir póliza de seguro contra todo riesgo, pago de impuestos, autorización de uso por terceros por escribanía, costo de mantenimiento integral, combustible, lavado y otros.

El vehículo deberá estar disponible, a partir de la orden de inicio de ejecución de los trabajos.

3.3. **Servicio de especialización de los equipamientos ofertados para el Personal de ANDE:**

3.3.1. Será ofertado y formará parte del suministro, será **exclusivo para el Personal Técnico de ANDE**, con realización previa a la instalación y puesta en servicio, de modo a permitir la operación, configuración y mantenimiento preventivo/correctivo.

3.3.2. ***Para las prácticas y demostraciones, será utilizado el equipamiento del suministro***.

3.3.3. Será de nivel avanzado con certificación del fabricante y/o representante a fin de mantener la garantía de fábrica.

3.3.4. Será realizado dentro del territorio del Paraguay, dejando la locación a criterio del fabricante, garantizando que dicho sitio reúne todas las condiciones técnicas y específicas para el correcto desarrollo del contenido programático.

3.3.5. En la oferta se deberá indicar claramente el Programa detallado, objetivos esperados, descripción del modo de desarrollo, alcance, carga horaria con un mínimo de 40 horas.

3.3.6. El número de participantes será de 10 (diez) personas (solo personal Técnico de ANDE), para los cuales deberán suministrarse todos los materiales en formato impreso y electrónico (Almacenamiento óptico o PENDRIVE).

3.3.7. El costo de este servicio deberá estar incluida en la oferta.

3.3.8. El nivel mínimo de formación del/los instructores/es deberá ser de un Profesional Técnico en Telecomunicaciones matriculado por la CONATEL con ***Categoría I***, o bien, ser un Profesional Técnico del Fabricante de los equipos con la respectiva CERTIFICACIÓN.

3.3.9. En caso de que el instructor sea del plantel permanente del Proveedor, deberá presentar la siguiente información:

- Curriculum Vitae
- Certificado de especialización emitido por el fabricante, fecha de realización, duración y lugar.

3.3.10. **Servicio de especialización de los equipamientos ofertados tendrá los siguientes módulos (aplica para equipos microondas y multiplexores de forma indistinta e independiente)**:

3.3.10.1. **Módulo 1 - Introducción.**

Objetivo: Establecer una visión general del Sistema Adquirido de modo a preparar a las personas para la operación y mantenimiento, la carga horaria deberá ser de al menos de 8 (ocho) horas y deberá abarcar, como mínimo, los siguientes:

- Arquitectura del sistema.
- Descripción del equipo, accesorios, herramientas; características y funciones.
- Descripción de la operación del equipo, accesorios, manejo correcto de las herramientas.
- Documentación.

3.3.10.2. **Módulo 2 - Operación del equipo.**

Con esto se preparará al personal técnico de ANDE para la operación del equipo y/o sistema en su conjunto, la carga horaria deberá ser de al menos 16 (dieciséis) horas y deberá abarcar, como mínimo, los siguientes ítems:

- Arquitectura del sistema.
- Descripción del equipo y su configuración.
- Teoría de operación.
- Manejo correcto del equipo, accesorios y herramientas.
- Utilización de equipos de medición, ensayos y diagnósticos.
- Montaje y desmontaje de los equipos.
- Ajustes del equipo y cambio de parámetros.
- Descripción y utilización del software de diagnóstico.
- Práctica de procedimiento de "Troubleshooting" para detección de fallas.
- Instalación física de los equipos.

3.3.10.3. **Módulo 3 - Mantenimiento**

Objetivo: Preparar al personal técnico de ANDE para ejecutar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo adquirido junto con sus accesorios y herramientas, la carga horaria deberá ser de al menos 16 (dieciséis) horas. Deberá abarcar, como mínimo, los siguientes ítems:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo.
- Mantenimiento Correctivo.

3.4. **Montaje, Instalación y Puesta en Servicio:**

3.4.1 Sobre el Personal Destinado a los trabajos de Montaje, Instalación y Puesta en Servicio:

3.4.2 El Proveedor, deberá nombrar por escrito, un encargado técnico para el Gerenciamiento de las obras en sitio, así como toda la documentación personal y de los demás personales técnicos, datos del vehículo, listado de materiales, instrumentación y equipamientos a ingresar en el predio de la ANDE.

3.4.3 El Proveedor deberá solicitar los permisos de acceso al sitio de obra y no podrá ingresar sin la presencia de la Unidad Fiscalizadora designada por ANDE.

3.4.4 El Proveedor deberá presentar la documentación Proyecto de Ingeniería Definitivo, con los datos de Instalación y Montaje conforme a los requisitos y estándares exigidos por ANDE.

3.4.5 El oferente deberá ofertar todos los servicios y deberá incluir, mas no limitarse, a lo siguiente:

3.4.5.1. Transporte al sitio de obras de todos los equipos y materiales a suministrar.

3.4.5.2. El Montaje, instalación y puesta en servicio, junto con las adecuaciones necesarias definidas por ANDE para su correcto funcionamiento.

3.4.5.3. Pruebas y mediciones que garanticen el desempeño requerido del sistema; estos trabajos serán ejecutados una vez aprobados los planos y documentos técnicos requeridos por la ANDE.

3.5. **Inspecciones, pruebas y control.**

3.5.1. El Proveedor deberá gestionar y establecer el cronograma de ensayos FAT (*Factory Acceptance Test*) o Pruebas de Aceptación en Fabrica para los componentes principales de los ERMD.

3.5.2. Las pruebas FAT deberán realizarse sobre el suministro a ser importado, junto con todos los componentes Hardware y Software.

3.5.3. El Proveedor entregará el informe de pruebas FAT junto con la lista de suministro antes del proceso de traslado a los almacenes de la ANDE.

3.5.3.1. Participaran de las pruebas FAT, personal del DTE/DIC (Departamento de Ingeniería de Sistemas de Comunicación) y del DTE/MSC (Departamento de Mantenimiento de Sistemas de

Comunicación). Los gastos de traslado, viáticos y alojamiento de estos funcionarios quedarán a cargo de la ANDE.

3.5.3.2. El Proveedor deberá contar con todos los equipos e instrumentos, contrastados y calibrados según normas internacionales, necesarias para la ejecución de las pruebas en sitio.

3.5.4. ANDE se reserva el derecho de solicitar durante las Pruebas de Aceptación en Sitio (SAT), pruebas que demuestren el correcto funcionamiento de los equipos bajo cualquier condición sea técnica o ambiental indicada en esta Especificación Técnica. Ante fallas o rechazo de componentes o materiales, el proveedor es responsable de los costos de reemplazo.

3.5.5. El Proveedor deberá entregar a ANDE tres (3) copias certificadas de los informes de las pruebas en sitio, de los equipos y materiales, rubricados y aprobados por los inspectores de ANDE y por los responsables del Sistema de Control de Calidad del Fabricante o Proveedor.

4. GARANTIA:

4.1. Luego de la finalización de la recepción de equipos, software, instalaciones, configuraciones, puesta en servicio y ejecutado el **Protocolo de Aceptación en Sitio** (SAT) a satisfacción de la ANDE según las Especificaciones Técnicas, se emitirá un **Certificado de Finalización de la Instalación.**

4.2. A partir de la fecha de emisión del Certificado de Finalización de la Instalación, durante un periodo de 45 (cuarenta y cinco) días de **Operación Experimental**, el sistema deberá operar de acuerdo a la eficiencia garantizada en la propuesta.

4.3. Un **Certificado de Recepción Provisional** del suministro (equipos, instalaciones y servicios) será emitido por la ANDE al final del período establecido en el ítem 4.2. Ante falta de este certificado por funcionamiento inadecuado y luego de subsanados los problemas, un nuevo periodo de operación experimental será automáticamente iniciado. Durante este período y el periodo de garantía, los reclamos por fallas deberán ser atendidos en ***forma inmediata por parte del Proveedor*** y los problemas subsanados dentro de las 24 horas, sin costo alguno para la ANDE.

Fallas no solucionadas no serán aceptadas, en este caso la ANDE se ***reserva el derecho de rechazar parte o todo el sistema.***

4.4. Durante el periodo de Operación Experimental y el Periodo de Garantía, el Proveedor deberá indicar por escrito, el contacto (personal técnico y número telefónico) del Responsable de Guardia, a quien deberá la ANDE reportar cualquier reclamo o solicitud de servicio. Este contacto, deberá estar disponible durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana, sin excepción de feriados.

4.5. El Proveedor deberá entregar por escrito una **Garantía de Buen Funcionamiento** del sistema; la misma deberá ser por un plazo de 1 (un) año, a partir de la fecha de emisión del **Certificado de Recepción Provisional.**

4.6. Luego de 1 (un) año a partir de la fecha de emisión del Certificado de Recepción Provisional y con un funcionamiento correcto del sistema, ANDE dará por aprobado definitivamente el suministro, emitiendo el **Acta de Recepción del Suministro**.

5. DOCUMENTACIONES E INFORMACIONES TÉCNICAS

5.1. A ser presentados juntamente con la oferta:

5.1.1. El oferente deberá presentar las Planillas de Datos Garantizados debidamente completadas. Conforme a lo exigido por ANDE en este mismo punto, NO bastará la simple respuesta de CUMPLE para lo requerido en esta planilla, sino que el Oferente deberá INDICAR EXPLICITAMENTE en los folletos o documentaciones entregadas como es que su PRODUCTO CUMPLE con lo EXIGIDO.

5.1.2. El oferente deberá presentar una lista de Referencias, de suministros de equipos y servicios similares a los ofertados, que se encuentran en funcionamiento y con vigencia, de por lo menos los últimos 3 (tres) años.

5.1.3. Los equipos ofertados, componentes del sistema (todos los equipos activos), deberán ser preferentemente de la misma marca, de manera a evitar integraciones que puedan entorpecer el funcionamiento, los reclamos o consultas una vez puestos en servicio. Esta condición deberá constar en los documentos técnicos entregados por el Oferente. En todo caso el Oferente deberá remitir una nota junto con su oferta indicando que es el único responsable de todo el suministro.

5.1.4. El oferente deberá presentar un certificado original vigente a la fecha de la presente licitación, emitido por el fabricante de los equipos, en idioma español, indicando la Autorización al Oferente, para la Distribución y Soporte Técnico de sus productos en Paraguay.

5.2. ***A ser presentados luego de la firma del Contrato:***

5.2.1. El Proveedor deberá presentar el proyecto de ingeniería, diagramas y documentos técnicos los cuales serán de propiedad de la ANDE y cuyo costo será considerado como incluido en el precio de la oferta y serán presentados los siguientes:

5.2.1.1. El oferente deberá presentar un cronograma completo del proyecto, incluyendo todas las etapas hasta la recepción definitiva.

5.2.1.2. Protocolos, rutinas y procedimientos para las pruebas **de Aceptación en Fabrica (FAT) y en Sitio (SAT).**

5.2.1.3. Esquemas y Diagramas del Proyecto de Instalación, incluyendo las instrucciones completas para el Montaje, Instalación e Interconexiones, incluidas las adecuaciones mecánicas, físicas y eléctricas.

5.3. **Indicaciones Generales del Proyecto de Ingeniería Definitiva**:

5.3.1. Todos los planos, esquemas y diagramas, deberán ser presentados en medios magnéticos utilizando archivos con extensión .dwg editado en la aplicación Auto CAD®, con distribución por capas (layers) y físicos (impresos), en formato A3, rotulado conforme a requerimiento de la Unidad Técnica responsable del Proyecto, en una cantidad de 3 (tres) copias.

5.3.2. Portada con las indicaciones generales como ser: Nombre del Suministro, Proveedor, ubicación, licitación, contrato.

5.3.3. Plano de Ubicación de cada sitio indicando el Norte y el acceso principal, como referencia.

equipotencial de la sala de comunicaciones, el sistema aéreo y la acometida de alimentación AC.

5.3.13. Esquemas y Diagramas del Proyecto de Instalación, incluyendo las instrucciones completas para la Configuración y Puesta en Servicio del sistema.

5.3.14. Diagramas o Textos; en base a los servicios descriptos y solicitados en las especificaciones técnicas, debe suministrarse la información referente a las configuraciones de los equipos activos, por SITIO. Deberá suministrarse las programaciones específicas del equipamiento radio, multiplexor, fuente de alimentación o cualquier otro equipamiento activo, que serán efectivamente implementadas a la hora de la puesta en servicio. La secuencia de los ítems a programar podrá ser presentado en forma de diagrama de flujo.

5.4. **Documentos de operación y mantenimiento del Sistema:**

5.4.1. Manuales para la programación, operación, gestión, supervisión y mantenimiento del sistema, con una descripción detallada de los equipos y software en su conjunto y de los módulos que lo componen.

5.4.2. Deben suministrarse cada uno de los referidos manuales en 3 copias impresas (encarpetadas o con espiral) de cada tipo de manual, además de las copias en formato digital. (Estos manuales NO son catálogos o brochure de presentación de productos; contienen información relevante y detallada de los equipos activos hasta nivel de placas o módulos).

ANEXO 1 – Sitios

N°	Local p/ enlaces microondas	Latitud	Longitud	Cota	Torre / Altura (m)	
1	*ES Santa Rosa*	23°49'24.79"S	56°31'48.66"O	166	Arriostrada	90
2	*AR San Pedro Ycuamandijú*	24° 5'16.18"S	57° 5'8.97"O	81	Arriostrada	90
3	*Rep Yby Yaú*	22°57'24.46"S	56°32'7.92"O	194	Arriostrada	42
4	*Rep Cerro Memby*	22°53'55.87"S	56°27'42.41"O	276	Arriostrada	105
5	*SE Cruce Bella Vista*	22°43'43.48"S	56°16'58.83"O	245	Autosoportada	60
6	*Rep Cruce Bella Vista*	22°32'28.81"S	56°17'57.46"O	385	Arriostrada	30
7	*Rep Itapopó*	22°39'30.52"S	55°55'26.96"O	537	Arriostrada	30
8	*ES Cerro Corá*	22°35'11.54"S	55°44'31.46"O	608	Autosoportada	60
9	*AR Amambay*	22°33'6.37"S	55°43'44.82"O	665	Autosoportada	60
10	*AR Misiones*	26°53'9.10"S	57° 1'36.31"O	133	Arriostrada	60
11	*Rep Laureles*	27°15'13.65"S	57°27'51.94"O	67	Arriostrada	60
12	*ES Villalbín*	27° 8'31.69"S	57°54'45.31"O	66	Arriostrada	60
13	*SE Pilar*	26°52'39.36"S	58°17'46.57"O	60	Arriostrada	72
14	*AR Ñeembucú*	26°51'23.30"S	58°18'24.07"O	60	Autosoportada	30
15	*Rep María Auxiliadora*	26°31'38.50"S	55°15'17.17"O	352	Arriostrada	78
16	*ES Natalio*	26°47'3.40"S	55° 7'15.61"O	220	Arriostrada	72
17	*Rep Kimex*	26°19'12.61"S	55° 1'34.40"O	375	Arriostrada	90
18	*ES Carlos A. López*	26°26'26.07"S	54°42'51.10"O	152	Arriostrada	90
19	*Rep Santa Rita*	25°47'13.73"S	55° 4'42.20"O	303	Arriostrada	108
20	*ES Paranambú*	25°51'57.36"S	54°46'1.29"O	236	Arriostrada	102
21	*Rep Colonia Yguazú*	25°27'50.98"S	55° 2'13.91"O	298	Arriostrada	90
22	*Centro Técnico CDE*	25°31'10.23"S	54°38'29.24"O	230	Autosoportada	72
23	*Presa Yguazú*	25°22'10.01"S	54°58'11.60"O	218	Autosoportada	60
24	*AR Alto Paraná*	25°30'40.84"S	54°37'12.33"O	181	Arriostrada	24
25	*Centro Técnico* Cnel Bogado	27° 9'16.28"S	56°14'5.06"O	117	Arriostrada	72
26	SE San Pedro del Paraná	26°50'56.56"S	56°12'24.33"O	139	Arriostrada	72
27	Repetidora Cerro Moroti	26°54'10.34"S	56°47'1.05"O	314	Autosoportada	35
28	ES San Patricio	27° 0'43.18"S	56°47'56.78"O	153	Arriostrada	42
29	ES Pirayú	25°29'46.05"S	57°13'51.50"O	106	Arriostrada	42
30	Rep Cerro Caacupé	25°23'14.43"S	57°11'55.79"O	290	Autosoportada	24
31	AR Cordillera	25° 23'7.54"S	57°8'18.07"O	183	Arriostrada	42

N°	Local para enlaces opticos	Latitud	Longitud
32	Sede Boggiani	25°18'33.81"S	57°33'58.06"O
33	ES Horqueta	23°19'45.71"S	56°59'57.53"O
34	AR Horqueta	23°20'27.57"S	57° 2'53.76"O
35	SAC Loreto	23°16'30.87"S	57°19'27.40"O
36	AR YBY	22°57'59.82"S	56°32'18.57"O
37	SE Yby Yaú	22°58'56.64"S	56°33'27.71"O
38	AR Coronel Bogado	27° 9'14.11"S	56°14'3.88"O
39	Ofic. San Pedro del Paraná	26°49'56.49"S	56°12'27.20"O
40	AR Ñeembucú	26°51'23.30"S	58°18'24.07"O
41	Rep. Kimex	26°19'12.61"S	55° 1'34.40"O
42	ES Carlos A. López	26°26'26.07"S	54°42'51.10"O
43	AR Maria Auxiliadora	26°31'41.03"S	55°15'16.39"O
44	AR Natalio	26°45'29.55"S	55° 8'30.18"O
45	SE Caacupé	25°22'43.85"S	57° 8'47.86"O

Nota: Los esquemas de interconexión entre sitios están definidos en el **Anexo 9** – Esquemas. Las cantidades están definidas en el **Anexo 5** - Cantidades.
Los equipos microondas y multiplexores serán montados en **Racks existentes.** ANDE asignará el lugar para los equipos en cada sitio durante el SURVEY.

Los equipos microondas y multiplexores serán energizados mediante **Rectificadores de -48Vcc existentes.** ANDE indicará el recorrido del cableado a realizar el contratista para los equipos en cada sitio durante el SURVEY.

ANEXO 2 - Características Detalladas: Físicas y Eléctricas del Equipamiento y sus Componentes

1. Equipamiento ODU:

Ítem	Parámetros	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
1.1	Rango de Frecuencia	8000 a 8999 MHz
1.2	Canalización	28 MHz
1.3	Estabilidad de Frecuencia	≤ 10ppm
1.4	Sistema de Alimentación	A través de Cable Coaxial y/o cable STP para exteriores y/o fibra óptica
1.5	Consumo de Potencia	≤ 50W para la configuración 1+0 y ≤ 100W para la configuración 1+1
1.6	Potencia de Transmisión	Para 256QAM ≥22dBm
1.7	Ajuste de la Potencia de Transmisión	En pasos de 1dB
1.8	Potencia Umbral para un BER=10e-6	En la banda requerida y para 256QAM, ≥-70dBm
1.9	Potencia Máxima de Recepción	Mejor o igual a -20dBm
1.10	Polarización	Vertical u Horizontal (conforme al resultado del Estudio de Radio Enlace)
1.11	Antena	Dimensión y Ganancia (conforme al resultado del Estudio de Radio Enlace)

2. Equipamiento IDU:

Ítem	Parámetros	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
2.1	Alimentación	- 48 Vcc (positivo a Tierra). OBS: ANDE proveerá rectificador de -48Vcc para energizar los equipos y los racks para el montaje de los equipos.
2.2	Alimentación Adicional	Debe disponer de slot para instalación de una fuente adicional.
2.3	Consumo de Potencia	No mayor a 100W para sitios terminales en la configuración 1+1 (incluye el módulo principal, la ventilación, la interfaz con la ODU y las interfaces para los servicios E1 y ETH) No mayor a 200W para sitios intermedios (repetidoras) en la configuración 1+1 (incluye el módulo principal, la ventilación, la interfaz con la ODU y las interfaces para los servicios E1 y ETH)
2.4	Dimensión	Hasta 4U para rack de 19".
2.5	Ventilación	Mecánica (opcional)
2.6	Modulación	Mínimo QPSK a 256 QAM
2.7	Modulación Adaptativa	Deberá incluirse AMR (Adaptative Modulation Radio)

2.8	Configuración Nodal	Debe permitir las siguientes configuraciones: 1+1 Hot Standby, 1+1 Diversidad de Espacio, 1+1 Diversidad de Frecuencia (pagar dos rangos de frecuencias para cumplir esta opción), en ambas direcciones y en la misma IDU
2.9	Capacidad de Cross Conexión	Debe permitir realizar la cross conexión a nivel de back plane (sin necesidad de cables externos) tanto para los servicios de E1 como de Eth.
2.10	Interfaces E1	16 x E1 en Hardware, 8 E1 (con los permisos legales de software incluidos) como mínimo a ser exteriorizado en cada sitio, no obstante se requiere que el modo de Cross conexión se realice sin necesidad de cableado externo, es decir, debe poder ser realizado por el software de la IDU
2.11	Interfaz Ethernet	En Hardware hasta 2xFast Ethernet (con los permisos legales de software incluidos)
2.12	Interface STM-1	Debe permitir agregarse este servicio con la simple adición de un módulo. (Requerimiento necesario para la integración con otros sistemas de ANDE)
2.13	Latencia	Menor a 5 ms.

3. Interfaces de Tráficos.

3.1. Interfaz E1

Ítem	Parámetros	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
3.1.1	Normativa	ITU-T G.703
3.1.2	Interface	HDB-3 (ITU-T G.703)
3.1.3	Tasa de Transmisión	2048 Mbps.
3.1.4	Impedancia	120 Ω balanceado y 75 Ω desbalanceado. Se deberán proveer los adaptadores tipo Balum en caso de no contar con ambas interfaces.
3.1.5	Tipo de Conectores	RJ45, BNC

3.2. Interfaz Ethernet

Ítem	Parámetros	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
3.2.1	Tipo de Conector	10/100Base-T / RJ-45
3.2.2	Capacidad de la Interfaz	Mínimo Fast - Ethernet
3.2.3	Protección	RSTP (802.1w) / LACP (802.3ad)
3.2.4	Cantidad de puertos	Mínimo 2 (dos) en Hardware
3.2.5	Puertos habilitados	Mínimo 1 (uno)
3.2.6	Calidad de Servicio	802.1p
3.2.7	Control de Calidad de Servicio	Déficit WRR or SP+3class

4. Interfaces Adicionales Integrados en la IDU

Ítem	Parámetros	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
4.1	USB o RJ-45	Para programación y/o supervisión
4.2	Alarmas	Puerto de Alarmas Externas (Contactos Secos) Mínimo 4 entradas exteriorizadas en una regleta Tipo Krone
4.3	sincronismo	Deberá portar Synchronous Ethernet (SyncE –ITU-T Rec. G.8261) y 1588 (IEEE 1588-2008 o la versión 2)

5. Interconexión IDU/ODU

Se aceptarán las siguientes opciones de interconexión:

Ítem	Tipo	Valores/Descripción – Cumplimiento Obligatorio
5.1	Cable Coaxial	Para la transmisión de F.I. (Frecuencia Intermedia) + Alimentación ODU. Con protección contra descargas atmosféricas.
5.2	Cable STP cat5e para exteriores	Con protección contra descargas atmosféricas.

6. MULTIPLEXOR DIGITAL DE VOZ Y DATOS

Características Técnicas Específicas del Multiplexor
Características Comunes Lado Central y Abonado:

- El equipo tendrá Chasis Rackeable y modular
- El equipo deberá operar con la tecnología TDM: SDH/PDH, y Ethernet
- Deberá soportar diferentes esquemas de protección en conexiones E1
- Deberá contar con fuente duplicada
- Deberá soportar configuración de matrices de conexión cruzada sin bloqueo
- Será Gestionable en modo LCT y NMS.
- Deberá contar con un mínimo de 8 x E1

6.1. El Equipo Multiplexor Lado CENTRAL deberá contar con al menos las siguientes características:

Ítem	Descripción	Características Obligatorias
6.1.1.	Alimentación	-48VDC Redundante
6.1.2.	Temperatura de Funcionamiento	0 a 40 º
6.1.3.	Humedad Relativa	≤ 90%
6.1.4.	Interface E1	≥ 8 Puertos E1 RJ-45
6.1.5.		Tasa de Bits: 2048Kbps±50ppm
6.1.6.		Codificación: HDB3
6.1.7.		Impedancia: Por cada canal o interface de Datos E1 de 75 Ohms o 120 Ohms de los equipos multiplexores, se deberá proveer un adaptador de impedancia Balun (de 75 a 120 Ohms, BNC a RJ45).
6.1.8.	Interface FXO	≥10 con Entradas RJ-45 ó RJ-11
6.1.9.		Impedancia: 200Ω ~ 600 Ω
6.1.10.	Interface Ethernet	Por lo menos un puerto 10/100Mbps RJ-45

6.2. El Equipo Multiplexor Lado ABONADO deberá contar con al menos las siguientes características:

Ítem	Descripción	Características
6.2.1.	Alimentación	-48VDC Redundante
6.2.2.	Temperatura	0 a 40 º
6.2.3.	Humedad Relativa	≤ 90%
6.2.4.	Interface E1	≥ 8 Puertos E1 RJ-45
6.2.5.		Tasa de Bits: 2048Kbps±50ppm
6.2.6.		Codificación: HDB3
6.2.7.		Impedancia: Por cada canal o interface de Datos E1 de 75 Ohms o 120 Ohms de los equipos multiplexores, se deberá proveer un adaptador de impedancia Balun (de 75 a 120 Ohms, BNC a RJ45).
6.2.8.	Interface FXS	≥10 con Entradas RJ-45 ó RJ-11
6.2.9.		Impedancia: 200Ω ~ 600 Ω
6.2.10.	Interface Ethernet	Por lo menos un puerto 10/100Mbps RJ-45

Las cantidades de equipos estarán definidos por sitio en el ANEXO 5.

ANEXO 3 - Antenas, Líneas de Transmisión, Soportes y Torre de Comunicaciones

1. Antenas

El oferente deberá ser responsable por la elección del sistema de antenas, además deberá proveer, en su propuesta las siguientes informaciones:

1.1. Curvas características Ganancia vs Frecuencia, para cada una de las antenas propuestas, en la banda de operación.

1.2. Curva de VSWR vs Frecuencia para cada una de las antenas propuestas, en la banda de operación.

1.3. Diagrama de irradiación, en las polarizaciones típicas.

1.4. Características físicas de cada antena propuesta.

1.5. Todas las antenas deberán ser del tipo Reflector Parabólico.

1.6. Los anchos de banda de las antenas deberán estar de acuerdo con la canalización de las frecuencias del equipo.

1.7. Después de instaladas, las antenas deberán soportar acciones de viento de hasta 160 km/hora.

1.8. El oferente deberá en su propuesta, cotizar con precios unitarios todos los tamaños y tipos de antenas disponibles, para la banda de **8 GHz** según el resultado de los cálculos.

1.9. El kit de antena referido en la lista de precios considera la posibilidad que en algún enlace, como consecuencia de los cálculos, deba utilizarse diversidad de espacio entre antenas.

2. Líneas de transmisión:

2.1. La longitud de las líneas de alimentación y de transmisión de las antenas estará definida de acuerdo al resultado de los cálculos efectuados por el oferente, debiendo cotizar precios unitarios de las mencionadas líneas.

2.2. Las líneas de alimentación y transmisión de las antenas deberán disponer de sus propios soportes de acuerdo al tipo de línea suministrada y acorde al tipo de torre, no se aceptarán cintillos de plástico en ningún caso.

2.3. El oferente deberá proveer todas las informaciones técnicas de los cables propuestos.

3. Soportes:

Los herrajes para montaje a la intemperie deberán ser nuevos y estar galvanizados en caliente; incluye los soportes y la bulonería en general, tanto para las antenas como para las líneas de transmisión.

4. Suministro y montaje de Torre de Comunicaciones autosoportada

4.1. Descripción

Las Torres Autosoportadas son estructuras metálicas de ensamble modular de 3 a 4 patas de sección tubular o angular conforme a los requerimientos ambientales de operación, en el ámbito el cual se requiere será destinado para soporte de Sistemas Radiantes o Antenas de Telecomunicación, de tipo parabólicas sólidas, grilladas, antenas látigo, yagi, direccionales, entre otros, debe contar con todos los elementos de seguridad humana, mecánica, eléctrica y aérea, debe cumplir con los estándares nacionales vigentes en cuanto a balizamiento diurno/nocturno.

4.2. Requerimientos Generales

El Sistema de aterramiento, de pararrayos, debe estar dimensionado según el estudio de suelo (resistividad) y nivel isoceráunico de la región.

Se debe realizar el estudio de suelo y factibilidad en la zona fijada y realizar el cálculo de estructura base para la estructura.

Se debe presentar la memoria de cálculo, diseño de la estructura, tipo, planos constructivos y plan de trabajo: construcción de base y montaje de la estructura conforme a la norma exigida en los requerimientos específicos.

4.3. Requerimientos Específicos

Ítem	Descripción	Características Obligatorias
4.3.1	Norma Estructural a utilizar	TIA/EIA 222
4.3.2	Normas y Códigos de Soldadura a utilizar	AWS 2002 / AWS D1.1/D1.1M:2015
4.3.3	Norma para la clasificación de Acero Estructural	ASTM International

ANEXO 4 – Adecuaciones de Planta/Torre de Comunicaciones

El mejoramiento y adecuación de las salas y torres de comunicaciones forma parte de la Oferta y deberá incluir mas no limitarse a lo siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	UNIDAD DE MEDIDA	ES SRO	AR SPY	REP YBY	REP MEM	SE CBV	REP CBV	REP ITA	ES CCO	AR AMA	AR MIS	REP LAU	ES VIN	SE PIL	AR ÑEE	REP MAU	ES NAT	REP KIM	ES CAL	REP SRI	ES PBU	REP YGZ	PR YGZ	CT CDE	AR APR	CT CBO	SE SPP	REP CMO	ES SPA	CANTIDAD
	Suministro																														
1	Materiales para adecuación civil para cerrar abertura de A.A. de ventana y extractores de aires, posteriormente se deberá pintar la pared afectada.	Conjunto	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	22
2	Materiales para adecuación civil para piso de cemento que rodea la caseta de comunicaciones	Conjunto	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
2	Materiales para adecuación de cerco perimetral de15 x 15m (tejido + postes)	Conjunto	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
3	Pintura de torre de comunicaciones	Conjunto	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	12
4	Balizamiento, cableado, y PAT para torre de comunicaciones	Conjunto	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
5	Mantenimiento de torre de comunicaciones, alineación, reparación de tramo, ajuste de tensores.	Conjunto	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
6	Materiales para adecuación de iluminación interior y exterior de las casetas de comunicaciones	Conjunto	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	20
7	Materiales para adecuación de puerta de acceso, pintura anti-óxido y reemplazo de cerradura.	Conjunto	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	9
8	Limpieza de patio - maleza / pasto	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	Materiales para adecuación y tratamiento anti-humedad en paredes de la sala de comunicaciones	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
10	Completa adecuación de la Planta de comunicaciones, revoque, pintura, reparación de tejado, reparación de 52 escalones del acceso, pintura completa de local interior/exterior, reemplazo de ventanas por ventanas metálicas, reparación de rejas de seguridad, cambio de interruptores y tomas eléctricas, reparación de alumbrados internos.	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Servicios																														
11	Montaje, Instalación y Puesta en Servicio de los ítems 1 al 10	Unidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28

Elaborado Por:	Verificado Por:	Aprobado Por:	Fecha:	Revisión:
DTE/DIC1	DTE/DIC1	DTE/DIC	27/08/2021	4

ANEXO 5 – Descripción de Cantidades

ITEM	DESCRIPCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	UNIDAD DE MEDIDA	ENLACE 1		ENLACE 2		ENLACE 3		ENLACE 4		ENLACE 5		ENLACE 6		ENLACE 7		ENLACE 8		ENLACE 9		ENLACE 10		ENLACE 11		ENLACE 12		ENLACE 13		ENLACE 14		ENLACE 15		ENLACE 16		ENLACE 17		ENLACE 18	
			SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B	SITIO A	SITIO B
			ES SRO	ARSPY	REP YDY	REP NEM	SE CRV	REP CRV	REP ITA	ES CCO	ARAMA	ARMES	REP LAJU	ES VIN	SE PIL	REP MAU	ES NAT	REP SRI	ES PRU	REP YCZ	PRTGZ	CT COE	ARAÚR	CT CRO	SE SJP	REP DMO	ES SPA	ES PTE	REP CAÉ PRI	ARCOR	SITIO 1
1	Equipamiento Radio Enlace Microondas Digital																																					
1.1	Conjunto Modo Split, IDU Modular / ODU en Banda 8GHz con protección 1+1, con Sistema Radiante: Antenas, soportes, línea de transmisión FI, accesorios de sujección, kit de protección contra perturbaciones electromagnéticas en RF, alimentación y Servicios.	Conjunto	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
2	Módulos Interfaces de Servicio en la Unidad IDU																																					
2.1	Interface de canales E1 mínimo 16 canales	Unidad	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
2.2	Interface de canales Fast Ethernet (FE) mínimo 2 puertos	Unidad	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
2.3	Interface SFP Óptico mínimo 2 puertos	Unidad	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	
3	Sistema de Gestión de Acceso Acceso Técnico para el conjunto Equipamiento Microondas y Multiplexor																																					
3.1	Sistema de Gestión Remota en Red con equipamiento Servidor	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2	Sistema de Gestión Local (LCT) con equipo Portátil	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Equipamiento Multiplexor de Servicios TDM eléctrico / óptico modular Rackeable, interconectado al módulo IDU con canal E1 y conexión Mux a Mux con interface SFP (Óptico)	Unidad	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4.1	Modulo FXS (Telefonía analógica lado abonado) mínimo 8 canales	Unidad	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4.2	Modulo FXO (Telefonía analógica lado central) mínimo 8 canales	Unidad	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3	Módulo E1 (Conexión TDM a la unidad IDU del Equipo Microondas) mínimo 4 canales	Unidad	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4.4	Conversor Óptico / E1 mínimo 2 puertos	Unidad	2	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	2	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Equipo Switch L3, Mínimo 8 puertos GE / 2 Puertos SFP	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Suministro de Infraestructura, equipos y materiales conexos																																					
6.1	Torre autosoportada de 30 m	Conjunto	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.2	Torre Autosoportada de 60 m	Conjunto	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
6.3	Suministro de Contenedor (10pies) Tipo Shelter Equipado	Conjunto	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
6.4	Sistema completo Equipamiento de Video Vigilancia DVR integrable a la Red IP con 4 Cámaras FHD para monitoreo en el NOC (Sede Central)	Conjunto	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6.5	Enlace de Fibra Óptica Subterránea (por ducto) con todos los accesorios y materiales: fibra tipo Armored 36p, sujecciones, señalizaciones y Terminaciones ODF punto a punto	Conjunto	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.6	Conjunto de materiales y accesorios para adecuaciones de Obras Civiles	Conjunto	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Servicios Incluidos																																					
7.1	Proyecto de Ingeniería, gestiones CONATEL, desmontaje / Desistalación de Equipos Radio Enlaces Microondas junto con sus accesorios, soportes, cables, incluye el inventario, clasificación y traslado a Deposito Asignado por ANDE	Unidad	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.2	Logística, montaje, instalación y puesta en servicio	Conjunto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.3	Adecuación de Infraestructura - Obras Civiles	Conjunto	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7.4	Servicio de especialización Operación y Mantenimiento de la solución	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 5 – Descripción de Cantidades (continuación)

ITEM	DESCRIPCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	UNIDAD DE MEDIDA	Sede Bagdad	ESHOR	ARHOR	OFICLOR	ARYBY	SEYBY	SESPY	ARCEO	ARSYP	ARÑEE	REPKIM	ESCAL	ARMAU	ARHAT	SECAE	Cantidad Transmisión	Cantidad Transmisión	Modulo de Transmisión	CANTIDAD
1	**Equipamiento Radio Enlace Microondas Digital**																				
1.1	Conjunto Modo Split, IDU Modular / ODU en Banda 8GHz con protección 1+1, con Sistema Radiante: Antenas, soportes, línea de transmisión FI, accesorios de sujección, kit de protección contra perturbaciones electromagnéticas en RF, alimentación y Servicios.	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	21
2	**Módulos Interfaces de Servicio en la Unidad IDU**																				
2.1	Interface de canales E1 mínimo 16 canales	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	22
2.2	Interface de canales Fast Ethernet (FE) mínimo 2 puertos	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	22
2.3	Interface SFP Óptico mínimo 2 puertos	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	22
3	**Sistema de Gestión de Acceso Acceso Técnico para el conjunto Equipamiento Microondas y Multiplexor**																				
3.1	Sistema de Gestión Remota en Red con equipamiento Servidor	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
3.2	Sistema de Gestión Local (LCT) con equipo Portátil	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
4	**Equipamiento Multiplexor de Servicios TDM eléctrico / óptico modular Rackeable, interconectado al módulo IDU con canal E1 y conexión Mux a Mux con interface SFP (Óptico)**	Unidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	2	0	34
4.1	Modulo FXS (Telefonía analógica lado abonado) mínimo 8 canales	Unidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	33
4.2	Modulo FXO (Telefonía analógica lado central) mínimo 8 canales	Unidad	6	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23
4.3	Módulo E1 (Conexión TDM a la unidad IDU del Equipo Microondas) mínimo 4 canales	Unidad	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	40
4.4	Conversor Óptico / E1 mínimo 2 puertos	Unidad	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	44
5	**Equipo Switch L3, Mínimo 8 puertos GE / 2 Puertos SFP**	Unidad	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	6
6	**Suministro de Infraestructura, equipos y materiales conexos**																				
6.1	Torre autosoportada de 30 m	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
6.2	Torre Autosoportada de 60 m	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6.3	Suministro de Contenedor (10pies) Tipo Shelter Equipado	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
6.4	Sistema completo Equipamiento de Video Vigilancia DVR integrable a la Red IP con 4 Cámaras FHD para monitoreo en el NOC (Sede Central)	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	12
6.5	Enlace de Fibra Óptica Subterránea (por ducto) con todos los accesorios y materiales: fibra tipo Armored 36p, sujecciones, señalizaciones y Terminaciones ODF punto a punto	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
6.6	Conjunto de materiales y accesorios para adecuaciones de Obras Civiles	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19
7	**Servicios Incluidos**																				
7.1	Proyecto de Ingeniería, gestiones CONATEL, desmontaje / Desistalación de Equipos Radio Enlaces Microondas junto con sus accesorios, soportes, cables, incluye el inventario, clasificación y traslado a Deposito Asignado por ANDE	Unidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
7.2	Logística, montaje, instalación y puesta en servicio	Conjunto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	43
7.3	Adecuación de Infraestructura - Obras Civiles	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
7.4	Servicio de especialización Operación y Mantenimiento de la solución	Conjunto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Suministro, Instalación y Puesta en Servicio del Enlaces de Radio M.O. Digital de Alta Capacidad y Multiplexores																				

Nota: Por cuestiones de visualizaicon la planilla fue dividida en dos partes. La columna de **CANTIDAD** corresponde a la sumatioria de ambas partes.

ANEXO 6 – Accesorios

El conjunto de accesorios forma parte de la Oferta y deberá incluir mas no limitarse a lo siguiente:

1. Todos los accesorios para el montaje, como ser, herrajes y bulones (de fabricación reciente con galvanizado en caliente) para soporte de antenas, ODU's y líneas de transmisión, de acuerdo con cada tipo de estructura de torre de comunicación.
2. Cables, abrazaderas, terminales, conectores, adaptadores, regletas para cada tipo de interfaz.
3. Tableros de alimentación CA, CC, llaves termomagnéticas, protectores de sobretensión, grounding kit, barras de cobre para puesta a tierra.
4. Los cables para la red equipotencial de tierra serán normalizados en color verde/amarillo (mínimo de 16 mm) . Los terminales utilizados serán de doble ojal, para una mejor conexión a la barra de tierra.
5. Programas y permisos legales de software incluidos para la gestión de la red, configuración, programación y puesta en servicio en forma local y remota de los equipamientos. El aplicativo de gestión deberá permitir la conexión al equipamiento, a través de una red Ethernet, desde donde podrá realizarse todo tipo de configuraciones, programaciones, mediciones y lectura de alarmas. Es deseable, que, a través del referido software, también se disponga de telecomandos, por medio de contactos secos de relés.
6. Materiales para el montaje, la operación, ajuste, calibración y mantenimiento del equipamiento de radio enlace.
7. Si el equipamiento requiera de herramientas especiales tanto para su instalación como para su mantenimiento incluir en la oferta las recomendadas por el propio fabricante.
8. El equipo de programación portátil de marca reconocida deberá contar con las siguientes características mínimas:

8.1. Sistema Operativo Windows 10 PRO o superior de 64 bits instalado (incluido CD de instalación y key)
8.2. Procesador Intel, arquitectura i7 o similar.
8.3. Monitor ≤14".
8.4. Memoria RAM de 16GB.
8.5. Disco Duro SSD ≥ 500GB.
8.6. 1 (un) Puerto Ethernet 100/1000Mbps.
8.7. 3 (tres) Puertos USB, (1puerto USB 3.0 y 2puertos USB 2.0), como mínimo.
8.8. Tarjeta WiFi integrada.

ANEXO 7 – Módulos de Reemplazo

1. En la oferta se deberá contemplar en concepto de módulos o piezas de remplazos. (El lote de Repuestos debe ser detallado en esta planilla – COMO MINIMO se requieren de los siguientes materiales) (DETALLAR TIPO Y CANTIDADES).

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
Modulos de reemplazo para equipos Microondas			
1	Equipamiento ODU	Unidad	2
2	Equipamiento IDU	Unidad	2
3	Módulo Fast Ethernet (FE)	Unidad	2
4	Módulo E1	Unidad	2
5	Módulo de Alimentación	Unidad	2
6	Ventilador - FAN	Unidad	2
Modulos de reemplazo para equipos MUX			
7	Módulo FXS	Unidad	2
8	Módulo FXO	Unidad	2
9	Módulo E1	Unidad	2
10	Módulo de Alimentación	Unidad	2

Nota: Módulos de reemplazo ≠ Reserva técnica.

ANEXO 8 – Cálculos de Enlace

1. **Perfiles:** Los perfiles para cada uno de los enlaces serán elaborados por los oferentes, con sus respectivos equipos y antenas a ser utilizados en el enlace real.
2. **Margen de Desvanecimiento**: Para el cálculo del margen de desvanecimiento todos los valores deberán ser indefectiblemente los reales del equipamiento a utilizar, esto incluye el equipamiento IDU, el equipamiento ODU y las antenas.
3. *Los valores a tener en cuenta para estos cálculos serán: Potencia de transmisión, niveles de recepción, ganancias, pérdidas en líneas de transmisión, perdidas en conectores, entre otros.*
4. **Criterios de visibilidad**: La ubicación de las alturas de las antenas se deberán basar en un criterio de propagación en el cual debe estar 100% libre en la primera (1º) Zona de Fresnel, utilizando el factor de curvatura **(K)** de la tierra, en donde K=4/3.
5. **Disponibilidad:** El margen de desvanecimiento y las características de los equipos, en su conjunto, deberán asegurar una disponibilidad total de 99,99 % para una tasa de error de bits (BER) límite de 10e-6.
6. **Cálculo de Interferencias**: se deberá presentar un estudio detallado conforme a los siguientes tipos de interferencias:
   6.1. Interferencia canal adyacente con igual polarización;
   6.2. Interferencia canal adyacente con polarización cruzada;
   6.3. Interferencia mismo canal con polarización cruzada.
7. **Estimación del Througput (Desempeño):**

<u>Consideraciones Importantes:</u>

El oferente deberá determinar la probabilidad de interrupción para los enlaces debido a la propagación y debido a fallas de equipos, basados en el MTBF de los equipos propuestos y presentar los resultados de los cálculos, junto con la oferta.

Plan de frecuencias: Deberá ser tenido en cuenta por el oferente, ya que el equipamiento debe ajustarse al plan de frecuencia dentro de la Banda de ***8000 MHz***, de acuerdo con la reglamentación de la CONATEL.

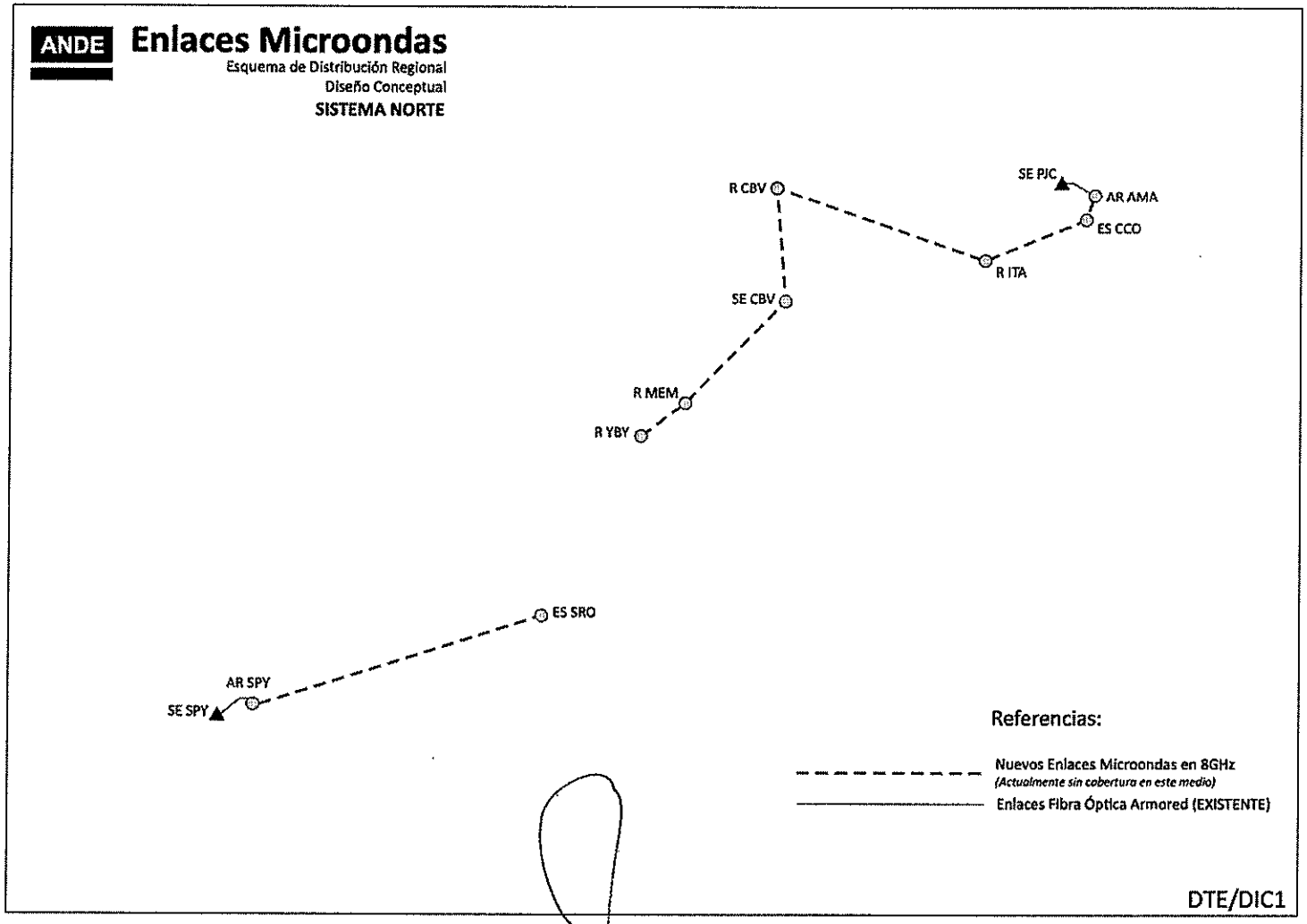
ANEXO 9 – Shelter de Comunicaciones Tipo 1

El shelter de comunicaciones forma parte de la Oferta y deberá incluir mas no limitarse a lo siguiente:

ITEM	Condiciones Específicas para el Suministro de Shelter TIPO 1
1	El Shelter Tipo 1 será equipado a partir de un Contenedor Estándar de 10 Pies
2	El contenedor deberá pasar por un proceso de tratamiento de pintura de varias capas: Antioxido, capa base, capa color final, capa de protección Inferior externo
3	Todo el tratamiento será con pintura sintética para metal
4	La pintura base será de color blanco
5	La pintura final interior será en color Blanco
6	La pintura final exterior en las caras A, B-B', C-C' será de color verde (tipo ANDE) con los logotipos en las caras A, B y B' conforme al diseño conceptual Anexo a las EETT
7	Todo el tratamiento de pintura se realizará con compresor y soplete
8	La pintura final inferior externa será con una pintura de protección contra humedad tipo asfaltica
9	Se acoplará conforme al diseño conceptual, una jaula soporte para los equipos compresores de los Aires SPLIT; esta jaula deberá contar con una abertura con visagras por encima con traba a fin de que se pueda realizar el mantenimiento preventido de los compresores, la puerta deberá contar con cerradura y hojal para candado
10	Se incluye dentro del suministro la provisión de 2 Aires Acondicionados SPLIT de 9000 BTU con un controlador conmutador para operación intercalada
11	El Shelter deberá contar en su interior con un piso con revestimiento vinílico, el piso será de alta resistencia para poder utilizar como anclaje de Racks de Comunicación
12	Se deberá incluír la instalación eléctrica con tablero de distribución con iluminación interna para 4 lámparas tipo LED , al menos 7 tomas corrientes distribuidas uniformemente dentro del Shelter, con 2 lámparas tipo reflector LED externo
13	Deberá contar con una Célula fotovoltaica con circuito para balizamiento de torre

14	Deberá contar con sistema de Puesta a Tierra con al menos una barra PAT central
15	Cableado de Puesta a Tierra con cable de cobre 50mm
16	Deberá contar con Picas de Puesta a Tierra al menos 5 unidades distribuidas proporcionalmente conforme a las normas de instalación de puesta a Tierra
17	deberá contar con una abertura con tapa ciega metálica a ser utilizada como pasamuro de cables coaxiales de sistemas de antenas
18	Se deberá incluír al menos un sensor de apertura de puerta y un sensor detector de humo con cableado hasta un tablero final para interconexión a un medio de comunicación o concentrador de alarmas
19	Para el sitio final de obra se deberá construír una base de hormigón para soportar el peso del contenedor con una carga adicional de 1000Kg sobre el peso en vacío
20	El Contratista deberá presentar un diseño de instalación eléctrica, de señales débiles y del cableado de Puesta a Tierra, a ser aprobada por ANDE
21	ANDE fiscalizará todo el proceso de construcción y adecuación del Shelter
22	Se considerará como entregado una vez que el Shelter esté en sitio de obras, conectado a la red eléctrica y bajo prueba de aceptación general
23	En caso de no existir columna de acomentida, el contratista deberá construír junto con el ducto subterráneo de conexión del tablero de corte al Tablero General

ANEXO 10 – Esquemas de interconexión y diagramas referenciales



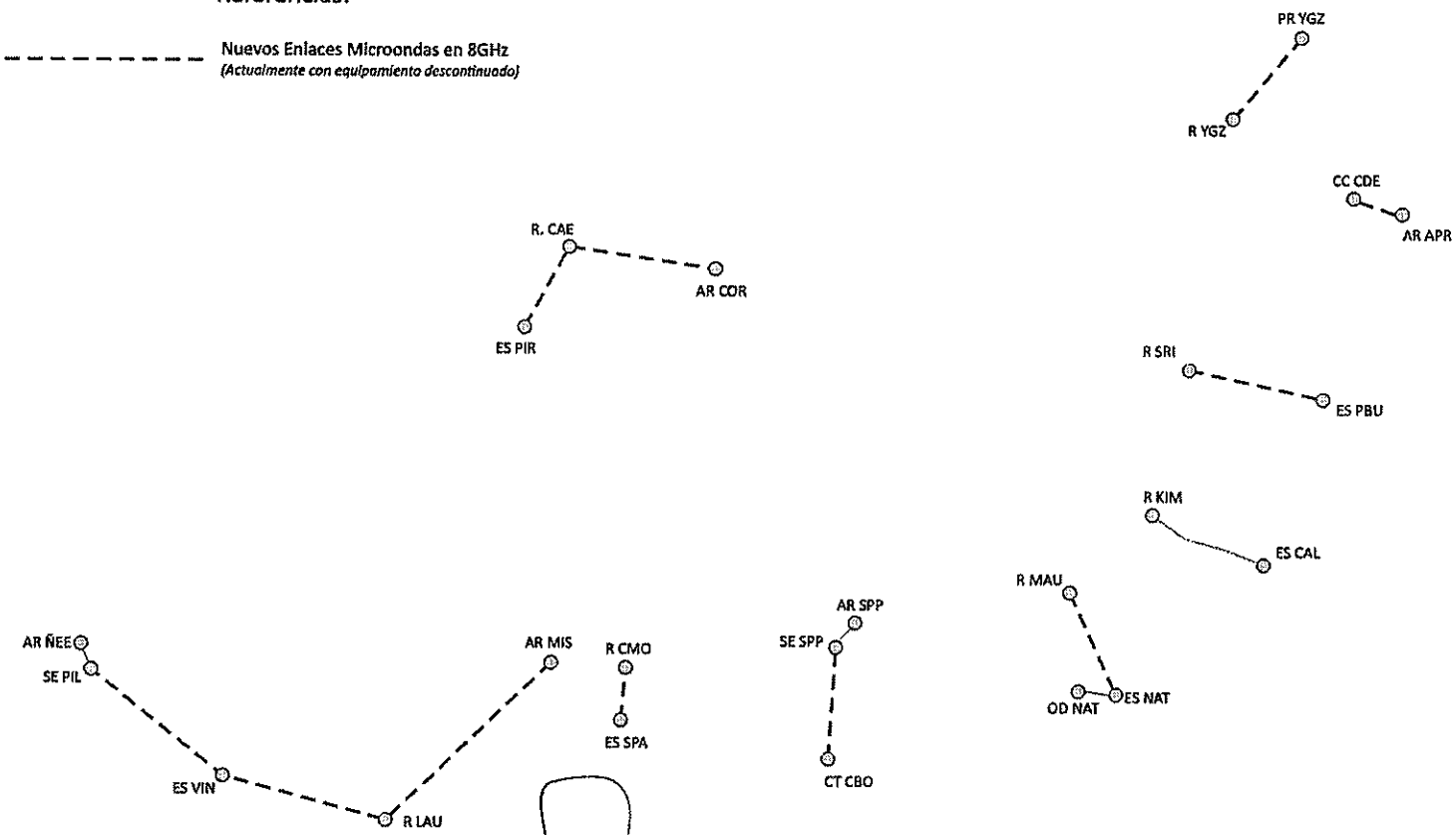
Elaborado Por:	Verificado Por:	Aprobado Por:	Fecha:	Revisión:
DTE/DIC1	DTE/DIC1	DTE/DIC	27/08/2021	4

ANDE **Enlaces Microondas**

Esquema de Distribución Regional
Diseño Conceptual
SISTEMA ESTE/SUR/METROPOLITANO

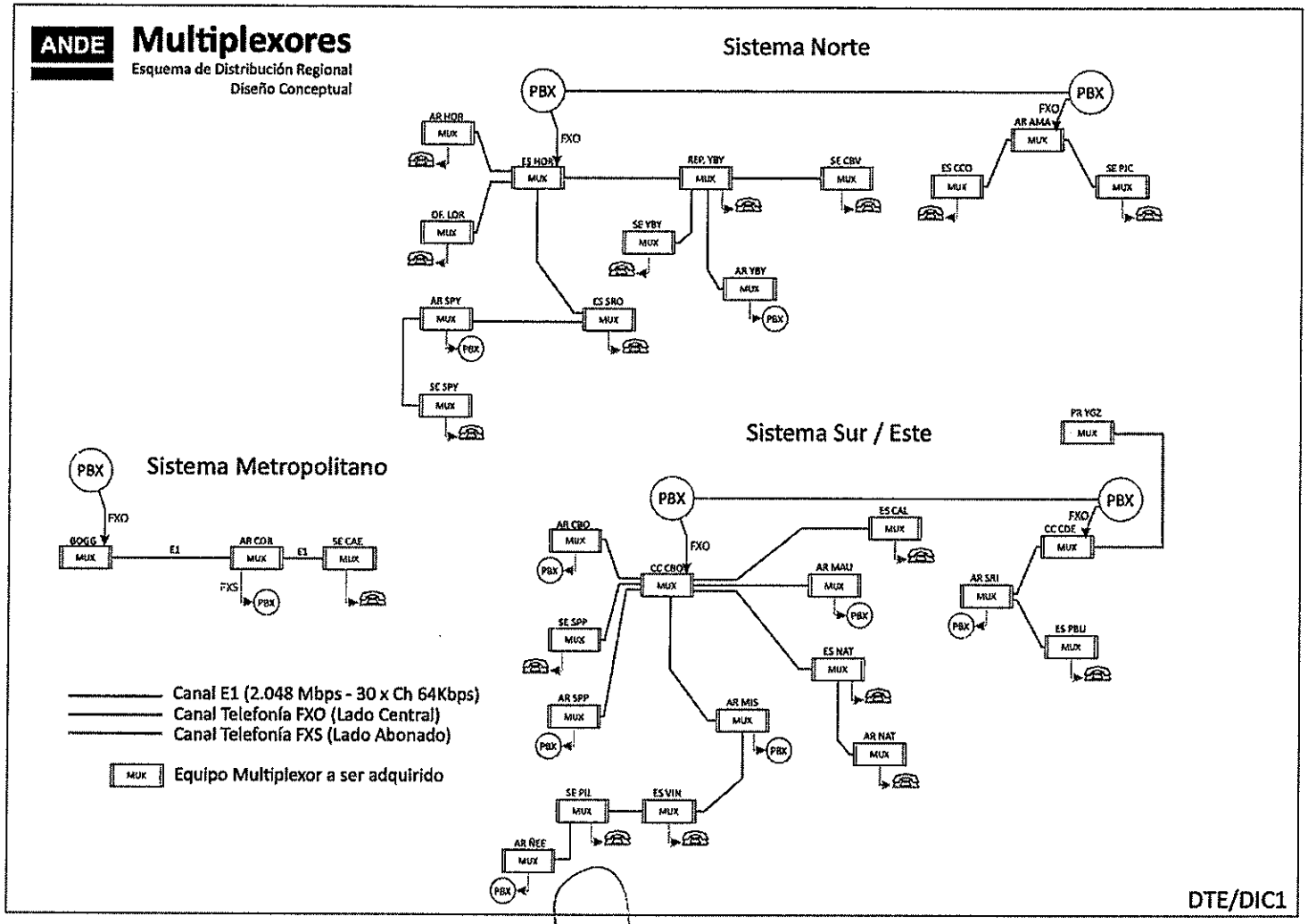
Referencias:

Nuevos Enlaces Microondas en 8GHz
(Actualmente con equipamiento descontinuado)



DTE/DIC1

Elaborado Por:	Verificado Por:	Aprobado Por:	Fecha:	Revisión:
DTE/DIC1	DTE/DIC1	DTE/DIC	27/08/2021	4

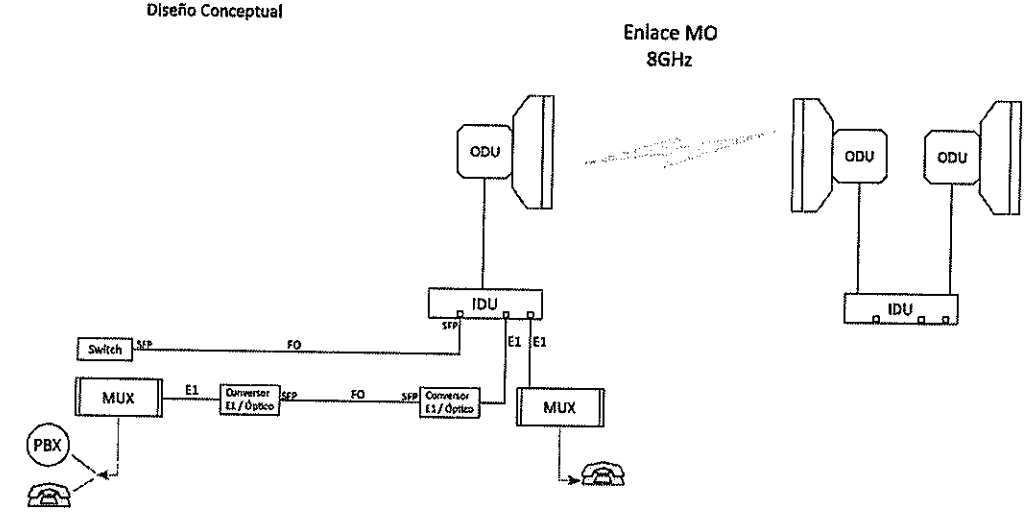


Elaborado Por:	Verificado Por:	Aprobado Por:	Fecha:	Revisión:
DTE/DIC1	DTE/DIC1	DTE/DIC	27/08/2021	4

ANDE

Enlaces MO/FO

Enlaces Tipo
Diseño Conceptual



Sitios Tipo

ES Carlos A. López
AR Ñeembucú
SE San Pedro del Y
AR San Pedro del P.
SE Caacupé
SE Pedro J. Caballero

Sitios Tipo

Rep. Kimex
SE Pilar
AR San Pedro del Y.
SE San Pedro del P.
AR Cordillera
AR Amambay

DTE/DIC1

Elaborado Por:	Verificado Por:	Aprobado Por:	Fecha:	Revisión:
DTE/DIC1	DTE/DIC1	DTE/DIC	27/08/2021	4