



**EMPRESA ARGENTINA DE SOLUCIONES SATELITALES S.A.
ARSAT**

LICITACIÓN PÚBLICA N° 02/2019

**“Adquisición de Radioenlaces de Microondas
Interurbanos”**

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

Índice

1.	OBJETO	5
2.	Alcance	5
3.	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	5
3.1.1	Ficha del equipo	5
3.1.2	Versiones de hardware, software y firmware de cada módulo que compone el equipo [M]	5
3.1.3	Tipo de equipamiento ofrecido [M].....	5
3.1.4	Cantidad de accesos del equipamiento ofrecido [M]	6
3.1.5	Modulación adaptativa [M]	6
3.1.6	Capacidad del equipamiento ofrecido [M]	6
3.1.7	Configuraciones disponibles	7
3.1.8	Transceptores con doble portadora y modulación adaptativa [M].....	7
3.1.9	Configuración 2+0 [M].....	7
3.1.10	Ampliación [M]	8
3.1.11	Cumplimiento del Plan de Frecuencias de ENACOM [M].....	8
3.1.12	Rangos de frecuencias de operación [M]	8
3.1.13	Separación entre canales adyacentes y shifter Tx/Rx [M].....	8
3.1.14	Modo de operación.....	9
3.1.15	Sub-bandas de frecuencias para cada una de las bandas que implican cambios de HW y/o ajuste de módulos	9
3.1.16	N° de canales de frecuencia que pueden seleccionarse mediante SW sin cambio de HW y/o ajuste mecánico.....	9
3.1.17	N° de Homologación de los equipos ante el Enacom [M]	9
3.1.18	Antecedentes de instalación de los equipos (especialmente en Argentina). 9	
4.	ARQUITECTURA DEL EQUIPO	10
4.1	Arquitectura del equipo OFRECIDO [M].....	10
4.2	Esquemas de los sistemas de radios para las distintas configuraciones cotizadas en el ítem 3.1.10 [M]	10
4.3	LCT (Local Craft Terminal) [M]	10
4.4	Posibilidad de modificación de la capacidad del equipo mediante el LCT (Local Craft Terminal) [M]	10
5.	Características del sistema	10
5.1	Ganancia del sistema para BER 10E-6 [M]	10
6.	Características del Transmisor	12
6.1	Potencia de salida [M]	12

6.2	Rango de variación e intervalos de ajuste de la potencia de salida del equipo mediante el LCT (Local Craft Terminal)	14
6.3	Control Automático de Potencia (ATPC) [M].....	15
6.4	Ancho de banda del espectro de emisión	16
6.5	Máscara del espectro de emisión garantizada [M]	16
6.6	Estabilidad de frecuencia del oscilador local [M]	16
7.	Características del Receptor	16
7.1	Umbral de recepción garantizados (BER) [M]	16
7.2	Estabilidad de frecuencia del oscilador local [M]	18
7.3	Niveles máximos de Rx que provocan un BER $\geq 10E-6$	18
7.4	Máscaras garantizadas de rechazo de interferencias [M]	18
8.	Unidad de branching	18
8.1	Tipo de conector de antena	18
9.	Modem	18
9.1	Modulación Fija [M]	19
9.2	Modulación Adaptativa [M]	19
9.3	Forward Error Correction (FEC) [M]	19
10.	Interfaz de banda base	20
10.1	Especificaciones de las Interfaces Ethernet [M]	20
11.	Funcionalidades del Switch de Nivel 2	20
11.1	Arquitectura del Switch de capa 2. [M].....	20
11.2	Características del Switch de capa 2 [M].....	21
11.3	QoS [M].....	21
11.4	SDN o Software-Defined Network [M]	22
11.5	Servicios de Nivel 2 [M]	22
12.	IEEE 1588v2	23
12.1	Indicar el soporte del protocolo IEEE-1588v2 (Frequency and Phase/Time Synchronization)	23
12.2	Indicar norma internacional que cumple (Ej: ITU-T G.8265.1 "Telecom Profile for Frequency Synchronization", ITU-T G.8275.1 "Telecom Profile for Time and Phase Synchronization")	23
12.3	Indicar el / los roles que soporta (boundary, transparent y/o slave clock).....	23
12.4	Indicar cuáles son los encapsulamientos soportados para los paquetes del protocolo 1588v2 (PTP sobre Ethernet, PTP sobre Ethernet + Vlan, PTP sobre UDP, etc.)	23
12.5	Indicar si soporta los modos unicast y/o multicast.....	23
13.	Supervisión y funciones de gestión local	23

13.1	Tipo de interfaz utilizada para la gestión local.	23
13.2	SW utilizado para el LCT (Local Craft Terminal) [M]	23
13.3	Versiones de equipos que pueden gestionarse mediante el LCT [M]	24
13.4	Posibilidad de gestionar el terminal remoto con el mismo SW de LCT [M]	24
13.5	Posibilidad de gestionar varios terminales de RE interconectados (mediante la trama de RF en sitios diversos y físicamente en un mismo sitio) desde un terminal de la red de RE (Red regional) [M]	24
13.6	HW y SW adicional utilizado para armar dicha Red regional. [M]	24
13.7	Tipo de interfaz utilizada en los equipos para la conexión en cascada de las interfaces de gestión de red.....	25
14.	GESTIÓN DE ALARMAS Y EVENTOS	25
14.1	Listado de alarmas que pueden visualizarse mediante el LCT [M]	25
14.2	Listado de alarmas que pueden visualizarse mediante el Sistema de Gestión de Red (SGR) [M]	25
14.3	Otras alarmas y funcionalidades asociadas	26
14.4	Monitoreo de calidad	26
14.5	Monitoreo del tráfico Ethernet	26
14.6	Monitoreo de Eventos y Alarmas [M]	26
15.	Características constructivas	26
15.1	Conexión de la antena a la unidad externa	26
15.2	Antenas integrables	27
15.3	Estanqueidad [M]	27
15.4	Dimensiones [M]	27
15.5	Peso.....	28
16.	MTBF	28
16.1	Detallar el MTBF en años: [M]	28
16.2	Método utilizado para el cálculo de los MTBFs mencionados.....	28
17.	Condiciones ambientales y alimentación	28
17.1	Condiciones ambientales [M]	28
17.2	Alimentación [M]	29
17.3	Consumo [M]	29
18.	SISTEMA DE GESTIÓN DE RED	29
18.1	SW utilizado para el SGR (Sistema de Gestión de Red) [M]	29
18.2	Arquitectura del SGR [M]	29
18.3	Gestión dentro de banda [M]	30
18.4	Para la plataforma del SGR, indicar: [M]	30
18.5	Versiones de equipos que pueden gestionarse mediante el SGR [M]	30

18.6	Interfaces y protocolos con Network Elements [M]	30
18.7	Interfaces con Clientes/terminales de operación (Ej: TCP/IP, X.25).	30
18.8	Interfaces con sistemas de orden superior (Ej: SNMP).....	31
18.9	Integración y Tratamiento de Alarmas Externas en el Sistema de Gestión.....	31
18.10	Dimensionamiento del sistema de gestión	31
18.11	Red de datos de gestión [M]	31
18.12	Puesta en Gestión un NE (radioenlace)	31
18.13	Funciones de asignación, configuración, supervisión y operación realizables con el LCT, que no pueden llevarse a cabo desde la gestión centralizada.	31
18.14	Funciones de provisión [M]	31
18.15	Funciones de configuración.....	32
18.16	Funciones de seguridad	32
18.17	Funciones de supervisión y operación [M]	32
18.18	Funciones de gestión de la calidad [M]	32
18.19	Funciones de gestión de fallas [M]	33
18.20	Capacidad de actualización de elementos del sistema [M]	33
18.21	Capacidad de “back-up & restore” en sustitución de elementos. Posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades. [M]	34
18.22	Funcionalidades previstas.....	34
19.	SERVICIOS	34
19.1	Alcance.....	34
19.1.1	Capacitación	34
19.1.2	Lote de Repuestos	34

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas para la compra de HW, EQUIPOS DE RADIOENLACE FULL OUTDOOR INTERURBANOS en las bandas de 7, 8 y 15 GHz. a ser instalados en los distintos sitios de ARSAT.

El equipamiento mencionado se utilizará principalmente en la conectividad de última milla para satisfacer las necesidades de transporte en modalidad FULL ETHERNET según lo requieran los distintos servicios brindados por ARSAT, para nuevos servicios o clientes, a futuro.

2. Alcance

La presente Especificación Técnica es de aplicación en el marco de Pedidos de Cotización de Sistemas de Radioenlace Full Outdoor Interurbanos, que sean publicados por ARSAT.

Los sistemas de Radioenlace Full Outdoor Interurbanos, que se adquieran mediante los mencionados Pedidos de Cotización, deberán cumplir los requisitos técnicos incluidos en el presente documento

3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL [M]

3.1.1 Ficha del equipo

El oferente deberá llenar la siguiente tabla:

MARCA DEL EQUIPO [M]	
MODELO [M]	
VERSIÓN DE SOFTWARE DEL EQUIPO (NE RELEASE) [M]	

3.1.2 Versiones de hardware, software y firmware de cada módulo que compone el equipo [M]

El oferente deberá listar los nombres y números de parte de cada módulo que compone el equipo, indicando las versiones de HW, SW y FW de cada uno.

Número de Parte	Descripción	Versión de software
-----------------	-------------	---------------------

3.1.3 Tipo de equipamiento ofrecido [M]

Los equipos de RE deberán ser de tipo **Full Outdoor**.

El oferente deberá indicar si los equipos cotizados cumplen con la distribución de unidades pedida, para cada banda.

3.1.4 Cantidad de accesos del equipamiento ofrecido [M]

Los equipos ofertados deberán poseer al menos:

- 2 interfaces Gigabit Ethernet Eléctrica, al menos una con POE, de acuerdo con la Norma IEEE 802.3af
- 2 posiciones para módulos SFP que puedan ser equipadas con módulos Gigabit Ethernet Ópticos 1000Base-LX de acuerdo con la Norma 802.3z de la IEEE, interfaces 2.5Gbps Ópticas y/o interfaces 10 Gbps Ópticas.

3.1.5 Modulación adaptativa [M]

El sistema de RE deberá poseer modulación adaptativa, cambiando automáticamente el esquema de modulación en función de las condiciones de propagación del enlace (lluvia, fading plano, fading selectivo, interferencia, etc).

El sistema deberá tener como **mínimo los siguientes estados de modulación:**

- **QPSK** (o modulación equivalente de 4 estados)
- **16 QAM** (o modulación equivalente de 16 estados)
- **32 QAM** (o modulación equivalente de 32 estados)
- **64 QAM** (o modulación equivalente de 64 estados)
- **128 QAM** (o modulación equivalente de 128 estados)
- **256 QAM** (o modulación equivalente de 256 estados)
- **512 QAM** (o modulación equivalente de 512 estados)
- **1024 QAM** (o modulación equivalente de 1024 estados)
- **2048 QAM** (o modulación equivalente de 2048 estados)
- **4096 QAM** (o modulación equivalente de 4096 estados)

El oferente deberá indicar cumplimiento de que cantidad y tipo de estados de modulación pueden tener con modulación adaptativa.

3.1.6 Capacidad del equipamiento ofrecido [M]

Los equipos deben tener como mínimo la siguiente capacidad total, en función del esquema de modulación:

Ancho de canal	Modulación	Capacidad en el aire (Mbps)	RFC Throughput (Mbps)		Throughput con MLHC (Mbps)	
			64 bytes	1518 bytes	64 bytes	1518 bytes
28 Mhz	QPSK	38	50	39		
	16QAM	73	96	74		
	32QAM	99	129	100		
	64QAM	124	162	125		
	128QAM	157	206	159		
	256QAM	179	235	182		
	512QAM	204	268	207		
	1024QAM	224	294	227		
	2048QAM	245	322	248		
	4096QAM	260	341	264		

Los equipos deben soportar la funcionalidad MLHC. Completar en la tabla de arriba los valores de throughput con la funcionalidad MLHC.

Para la modulación 4096QAM se debe alcanzar como mínimo las siguientes capacidades.

Tamaño canal (Mhz)	RFC 2544 Maxima Throughput (Mbps)	
	64 bytes	1518 bytes
28	340	270
30	345	275
40	465	370
50	540	430
56	695	555
60	685	545
80	905	720
112	1390	1110

El oferente deberá indicar el cumplimiento del alcance y deberá entregar una tabla de igual característica que la ejemplificada en este punto, para cada una de las modulaciones que posea el radio (con la funcionalidad de modulación adaptativa), indicando capacidad máxima en RF y capacidad máxima de tráfico de paquetes.

3.1.7 Configuraciones disponibles [M]

Los equipos deberán disponer **mínimamente** de las siguientes configuraciones

- a) 1+0 [M]
- b) 2+0 [M]
- c) Los equipos de 7 y 8 GHz deberán soportar además configuraciones 2+0 Diversidad de Espacio. Se deberá explicar en forma detallada como se cumple con este requerimiento. [M]

3.1.8 Transceptores con doble portadora y modulación adaptativa [M]

Los sistemas de RE 1+0 deberán tener la capacidad de transmitir por lo menos dos portadoras con un mismo transceptor y además poseer mecanismos de modulación adaptativa independiente y combinada entre ambas portadoras para garantizar la continuidad del servicio aun en condiciones adversas severas de propagación. Se deberá explicar en forma detallada como se cumple con este requerimiento.

3.1.9 Configuración 2+0 [M]

Los equipos 2+0 deberán estar contenidos en una sola unidad exterior, tanto para las configuraciones coplanares y/o que utilicen ambas polarizaciones, ya sean en distintos canales o mono-canal en XPIC. En cualquier caso, las unidades deberán ser autocontenidas sin necesidad de cables, acopladores y/o accesorios externos o

adicionales para lograr dicha configuración. Se deberá explicar en forma detallada como se cumple con este requerimiento.

3.1.10 Ampliación [M]

Los equipos 1+0 y 2+0 deberán permitir la ampliación a configuraciones 3+0 o 4+0 mediante el simple agregado de una unidad adicional 1+0 o 2+0 con su respectiva antena por terminal, con agregación de tráfico en Capa1 (L1LA). Se deberá explicar en forma detallada como se cumple con este requerimiento.

3.1.11 Cumplimiento del Plan de Frecuencias de ENACOM [M]

Los equipos objeto del presente concurso se requieren en las bandas de frecuencias de 7, 8 y 15 GHz en la canalización de 28 /29,65 MHz, según corresponda.

Los equipos también deben soportar las siguientes opciones de canalización: 7, 13.75, 14, 27.5, 28, 29.65, 40, 55, 56, 80, y 112 MHz

Se deberá declarar el cumplimiento de cada uno de los Planes de Frecuencia de ENACOM, especificados en el Anexo de Plan de Frecuencias, de acuerdo a la banda de frecuencia y capacidad del equipo.

El cumplimiento de los planes de frecuencia implica que el equipo deberá poder sintonizarse en cada uno de los canales indicados en dichos planes.

3.1.12 Rangos de frecuencias de operación [M]

Se deberá indicar el rango de frecuencia total que es posible cubrir con el modelo de equipo ofrecido, para cada una de las bandas (7, 8 y 15 GHz).

Indicar el rango para cada banda:

- a) 7 GHz
- b) 8 GHz
- c) 15 GHz

3.1.13 Separación entre canales adyacentes y shifter Tx/Rx [M]

El oferente deberá indicar la separación entre canales adyacentes y shifter disponibles para cada banda de frecuencia.

- a) 7 GHz
- b) 8 GHz
- c) 15 GHz

3.1.14 Modo de operación

El oferente deberá indicar si el sistema cotizado como oferta básica corresponde al modo de operación de:

“canales de RF adyacentes con polarización alternada (ACAP), canales de RF adyacentes con igual polarización (ACCP) ó igual canal de RF con polarización cruzada (CCDP). “

Para las Bandas:

- a) 7 GHz
- b) 8 GHz
- c) 15 GHz

3.1.15 Sub-bandas de frecuencias para cada una de las bandas que implican cambios de HW y/o ajuste de módulos

El oferente deberá indicar el número de sub-bandas en que se dividen los Planes de Frecuencia del ítem 3.1.11 (para cada banda especificada) como consecuencia de cambios de HW de los equipos cotizados. Esto es, la cantidad de ODUs necesarias para cubrir cada una de las bandas pedidas:

- a) 7 GHz
- b) 8 GHz
- c) 15 GHz

3.1.16 N° de canales de frecuencia que pueden seleccionarse mediante SW sin cambio de HW y/o ajuste mecánico

El oferente deberá indicar, los canales (en cumplimiento y concordancia con el **Cuadro de Atribución de Bandas** otorgado por el Organismo Estatal Competente) que pueden configurarse mediante software, sin ajuste mecánico ni cambio de unidades para cada una de las Bandas y sub-bandas (declaradas en el ítem 3.1.14):

- d) 7 GHz
- e) 8 GHz
- f) 15 GHz

3.1.17 N° de Homologación de los equipos ante el Enacom [M]

Los equipos ofertados deberán estar Homologados ante el Organismo Nacional Estatal Competente en Argentina (ENACOM.), para cada una de las capacidades y bandas pedidas.

El oferente deberá enunciar número de expediente y presentar copia certificada del mismo, en cada una de las bandas solicitadas (7/8 y 15 GHz).

3.1.18 Antecedentes de instalación de los equipos (especialmente en Argentina)

El oferente deberá presentar antecedentes. Documentación requerida se detalla en el punto 10 del pliego de bases y condiciones Particulares

4. ARQUITECTURA DEL EQUIPO

4.1 Arquitectura del equipo OFRECIDO [M]

- a) El equipo debe ser Ethernet nativo. [M]
- b) Indicar si requiere de una unidad de interior para realizar alguna de las configuraciones del ítem 3.1.10.

4.2 Esquemas de los sistemas de radios para las distintas configuraciones cotizadas en el ítem 3.1.10 [M]

Presentar esquemas de enlaces donde se muestren las conexiones de las distintas partes y opciones de las configuraciones ofertadas indicadas en el ítem 3.1.10.

En caso de que haya conexiones externas entre equipos y/o módulos, indicarlos claramente.

En los esquemas deberá quedar perfectamente claro la cantidad y tipo de interfaces que quedan libres en cada una de las configuraciones del punto 3.1.10.

4.3 LCT (Local Craft Terminal) [M]

Los equipos de radio deberán poder ser configurados mediante un LCT con conexión inalámbrica tipo WiFi o Bluetooth para seguridad del personal. Se deberá explicar en forma detallada como se cumple con este requerimiento.

4.4 Posibilidad de modificación de la capacidad del equipo mediante el LCT (Local Craft Terminal) [M]

El oferente deberá indicar:

- a) Capacidades que pueden configurarse mediante el LCT sin ningún tipo de cambio de HW y para un ancho de banda de canal de 28 MHz, con modulación fija.
- b) Para cada una de las capacidades indicadas anteriormente indicar: modulación, capacidad máxima de Ethernet, y el mecanismo para la asignación de capacidad a los distintos tipos de tráfico Ethernet.

5. Características del sistema

5.1 Ganancia del sistema para BER 10E-6 [M]

El oferente deberá indicar la **Ganancia del Sistema garantizada para BER 10E-3 y BER 10E-6** para cada una de las modulaciones soportadas por el equipo, calculada a nivel del conector de antena de los equipos, para las siguientes configuraciones:

- a) Configuración 1+0 [M]
- b) Configuración 2+0 [M]

Mínimamente se tienen que cumplir los siguientes valores para un canal de 28 MHz de BW en las bandas 7, 8 y 15 GHz:

1+0:

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	27	-88	115
	16QAM	25	-82	107
	32QAM	25	-77	102
	64QAM	25	-75	100
	128QAM	25	-70	95
	256QAM	25	-67	92
	512QAM	25	-64	89
	1024QAM	25	-61	86
	2048QAM	25	-58	83
	4096QAM	24	-55	79

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	27	-88	115
	16QAM	25	-82	107
	32QAM	25	-78	103
	64QAM	25	-75	100
	128QAM	25	-71	96
	256QAM	25	-68	93
	512QAM	25	-64	89
	1024QAM	24	-62	86
	2048QAM	23	-59	82
	4096QAM	22	-55	77

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	24	-88	112
	16QAM	22	-82	104
	32QAM	22	-77	99
	64QAM	22	-75	97
	128QAM	22	-70	92
	256QAM	21	-67	88
	512QAM	21	-64	85
	1024QAM	20	-61	81
	2048QAM	19	-58	77
	4096QAM	18	-55	73

c)

d) 2+0:

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	27	-87	114
	16QAM	25	-81	106
	32QAM	25	-77	102
	64QAM	25	-74	99
	128QAM	25	-70	95
	256QAM	25	-67	92
	512QAM	25	-63	88
	1024QAM	25	-61	86
	2048QAM	24	-58	82
4096QAM	23	-54	77	

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	27	-88	115
	16QAM	25	-82	107
	32QAM	25	-77	102
	64QAM	25	-75	100
	128QAM	25	-70	95
	256QAM	25	-67	92
	512QAM	25	-64	89
	1024QAM	24	-61	85
	2048QAM	23	-58	81
4096QAM	22	-55	77	

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx GARANTIZADA, dBm	Umbral GARANTIZADO para BER=10-6, dBm	Ganancia de sistema GARANTIZADA, dB
28MHz	QPSK	24	-87	111
	16QAM	22	-81	103
	32QAM	22	-77	99
	64QAM	22	-74	96
	128QAM	21	-70	91
	256QAM	21	-67	88
	512QAM	20	-63	83
	1024QAM	19	-61	80
	2048QAM	18	-57	75
4096QAM	17	-54	71	

6. Características del Transmisor

6.1 Potencia de salida [M]

El oferente deberá indicar la potencia de salida garantizada del equipo, para cada una de las modulaciones soportadas, medida en el conector de antena del mismo, para las siguientes configuraciones:

- a) Configuración 1+0 **[M]**
- b) Configuración 2+0 **[M]**

El equipo propuesto deberá cumplir con los siguientes valores para un canal de 28 MHz de BW en las bandas 7, 8 y 15 GHz **para cada una de las modulaciones soportadas:**

1+0:

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	29	27
	16QAM	27	25
	32QAM	27	25
	64QAM	27	25
	128QAM	27	25
	256QAM	27	25
	512QAM	27	25
	1024QAM	27	25
	2048QAM	27	25
	4096QAM	26	24

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	29	27
	16QAM	27	25
	32QAM	27	25
	64QAM	27	25
	128QAM	27	25
	256QAM	27	25
	512QAM	27	25
	1024QAM	26	24
	2048QAM	25	23
	4096QAM	24	22

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	26	24
	16QAM	24	22
	32QAM	24	22
	64QAM	24	22
	128QAM	24	22
	256QAM	23	21
	512QAM	23	21
	1024QAM	22	20
	2048QAM	21	19
	4096QAM	20	18

2+0:

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	29	27
	16QAM	27	25
	32QAM	27	25
	64QAM	27	25
	128QAM	27	25
	256QAM	27	25
	512QAM	27	25
	1024QAM	27	25
	2048QAM	26	24
4096QAM	25	23	

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	29	27
	16QAM	27	25
	32QAM	27	25
	64QAM	27	25
	128QAM	27	25
	256QAM	27	25
	512QAM	27	25
	1024QAM	26	24
	2048QAM	25	23
4096QAM	24	22	

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx, dBm	PTx GARANTIZADA, dBm
28MHz	QPSK	26	24
	16QAM	24	22
	32QAM	24	22
	64QAM	24	22
	128QAM	23	21
	256QAM	23	21
	512QAM	22	20
	1024QAM	21	19
	2048QAM	20	18
4096QAM	19	17	

6.2 Rango de variación e intervalos de ajuste de la potencia de salida del equipo mediante el LCT (Local Craft Terminal)

El oferente deberá indicar el rango de potencia de cada equipo/configuración en cada banda de frecuencia. También deberá indicar los intervalos de ajuste de potencia de salida mediante el LCT.

La potencia de transmisión deberá ajustarse desde el LCT desde el valor mínimo al valor máximo en intervalos de 0,1 dB.

El equipo propuesto deberá cumplir con los siguientes valores para un canal de 28 MHz de BW en las bandas 7, 8 y 15 GHz para cada una de las modulaciones soportadas:

1+0:

2+0

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	9,5	29
	16QAM	9,5	27
	32QAM	9,5	27
	64QAM	9,5	27
	128QAM	9,5	27
	256QAM	9,5	27
	512QAM	9,5	27
	1024QAM	9,5	27
	2048QAM	9,5	27
	4096QAM	9,5	26

7 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	9,5	29
	16QAM	9,5	27
	32QAM	9,5	27
	64QAM	9,5	27
	128QAM	9,5	27
	256QAM	9,5	27
	512QAM	9,5	27
	1024QAM	9,5	27
	2048QAM	9,5	27
	4096QAM	9,5	26

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	9,5	29
	16QAM	9,5	27
	32QAM	9,5	27
	64QAM	9,5	27
	128QAM	9,5	27
	256QAM	9,5	27
	512QAM	9,5	27
	1024QAM	9,5	26
	2048QAM	9,5	25
	4096QAM	9,5	24

8 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	9,5	29
	16QAM	9,5	27
	32QAM	9,5	27
	64QAM	9,5	27
	128QAM	9,5	27
	256QAM	9,5	27
	512QAM	9,5	27
	1024QAM	9,5	26
	2048QAM	9,5	25
	4096QAM	9,5	24

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	6,5	26
	16QAM	6,5	24
	32QAM	6,5	24
	64QAM	6,5	24
	128QAM	6,5	24
	256QAM	6,5	23
	512QAM	6,5	23
	1024QAM	6,5	22
	2048QAM	6,5	21
	4096QAM	6,5	20

15 GHz

BW, MHz	Modulación	PTx min, dBm	PTx max, dBm
28MHz	QPSK	6,5	26
	16QAM	6,5	24
	32QAM	6,5	24
	64QAM	6,5	24
	128QAM	6,5	24
	256QAM	6,5	23
	512QAM	6,5	23
	1024QAM	6,5	22
	2048QAM	6,5	21
	4096QAM	6,5	20

6.3 Control Automático de Potencia (ATPC) [M]

El oferente deberá indicar la funcionalidad de ATPC contestando los puntos siguientes:

- Modo de funcionamiento
- Rango de actuación

- c) Umbrales de actuación
- d) Velocidad de detección de fadings
- e) Velocidad de actuación
- f) Indicar si pueden modificarse los umbrales de actuación del ATPC vía software (LCT)

6.4 Ancho de banda del espectro de emisión

El ancho de banda del espectro de emisión garantizado deberá ser compatible con cada una de las canalizaciones ENACOM definidas anteriormente, no debiendo exceder el ancho del canal correspondiente (separación entre canales adyacentes). [M]

6.5 Máscara del espectro de emisión garantizada [M]

Los equipos deberán estar en un todo de acuerdo con la norma **ETSI EN 302 217** para cada una de las capacidades y modulaciones cotizadas.

Indicar cumplimiento

6.6 Estabilidad de frecuencia del oscilador local [M]

El valor de la estabilidad del oscilador local deberá ser **menor o igual** a 5 ppm.

El oferente deberá declarar cumplimiento y deberá indicar los valores para cada uno de los modelos equipos ofertados en cada una de las siguientes bandas:

- a) Banda 7 GHz
- b) Banda 8 GHz
- c) Banda 15 GHz

7. Características del Receptor

7.1 Umbrales de recepción garantizados (BER) [M]

El oferente deberá indicar los **umbrales de recepción garantizados** del equipo para **BER 10E-3 y 10E-6**, para cada una de las modulaciones soportadas, medidos en el conector de antena del mismo, para las siguientes configuraciones:

- a) Configuración 1+0
- b) Configuración 2+0

El equipo propuesto deberá cumplir con los siguientes valores para un canal de 28 MHz de BW en las bandas 7, 8 y 15 GHz para cada una de las modulaciones soportadas:

1+0:

2+0:

7 GHz

7 GHz

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-90	-88
	16QAM	-84	-82
	32QAM	-79	-77
	64QAM	-77	-75
	128QAM	-72	-70
	256QAM	-69	-67
	512QAM	-66	-64
	1024QAM	-63	-61
	2048QAM	-60	-58
4096QAM	-57	-55	

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-89	-87
	16QAM	-83	-81
	32QAM	-79	-77
	64QAM	-76	-74
	128QAM	-72	-70
	256QAM	-69	-67
	512QAM	-65	-63
	1024QAM	-63	-61
	2048QAM	-60	-58
4096QAM	-56	-54	

8 GHz

8 GHz

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-90	-88
	16QAM	-84	-82
	32QAM	-80	-78
	64QAM	-77	-75
	128QAM	-73	-71
	256QAM	-70	-68
	512QAM	-66	-64
	1024QAM	-64	-62
	2048QAM	-61	-59
4096QAM	-57	-55	

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-90	-88
	16QAM	-84	-82
	32QAM	-79	-77
	64QAM	-77	-75
	128QAM	-72	-70
	256QAM	-69	-67
	512QAM	-66	-64
	1024QAM	-63	-61
	2048QAM	-60	-58
4096QAM	-57	-55	

15 GHz

15 GHz

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-90	-88
	16QAM	-84	-82
	32QAM	-79	-77
	64QAM	-77	-75
	128QAM	-72	-70
	256QAM	-69	-67
	512QAM	-66	-64
	1024QAM	-63	-61
	2048QAM	-60	-58
4096QAM	-57	-55	

BW, MHz	Modulación	Umbral para BER=10-6, dBm	Umbral garantizado para BER=10-6, dBm
28MHz	QPSK	-89	-87
	16QAM	-83	-81
	32QAM	-79	-77
	64QAM	-76	-74
	128QAM	-72	-70
	256QAM	-69	-67
	512QAM	-65	-63
	1024QAM	-63	-61
	2048QAM	-59	-57
4096QAM	-56	-54	

7.2 Estabilidad de frecuencia del oscilador local [M]

El valor de la estabilidad del oscilador local deberá ser **menor o igual** a 5 ppm.

El oferente deberá indicar para los equipos ofertados en cada una de las siguientes bandas, si se utiliza el mismo oscilador que en Tx.

- a) Banda 7 GHz
- b) Banda 8 GHz
- c) Banda 15 GHz

7.3 Niveles máximos de Rx que provocan un $BER \geq 10E-6$

El oferente deberá indicar los niveles máximos de Rx que provocan un $BER \geq 10E-6$ para cada banda y cada modulación.

7.4 Máscaras garantizadas de rechazo de interferencias [M]

El oferente deberá entregar la firma de cada equipo ofertado.

- a) Máscara interferencia co-canal
- b) Máscara interferencia en canal adyacente

Los equipos deberán estar en un todo de acuerdo con la norma **ETSI EN 302 217** para cada una de las capacidades y modulaciones cotizadas.

También deberá declarar cumplimiento y entregar curvas de degradación de los umbrales de recepción de los equipos de RE por efecto de interferencia co-canal e interferencia en canal adyacente, para cada una de las bandas de frecuencia (7, 8 y 15 GHz) y modulaciones soportadas.

8. Unidad de branching

8.1 Tipo de conector de antena

El oferente deberá indicar y describir el conector de antena del equipo (flange), según corresponda al tipo cotizado para cada una de las bandas:

- a) Conector de la ODU (Full Outdoor) 1+0
- b) Conector de la ODU (Full Outdoor) 2+0

La información solicitada en los puntos a), b) deberá ser suministrada para cada una de las bandas de frecuencias (7, 8 y 15 GHz).

9. Modem

9.1 Modulación Fija [M]

El sistema deberá poder configurarse con modulación fija en (como mínimo) cada uno de los siguientes esquemas de modulación (con las capacidades Ethernet indicadas en el punto 3.1.9):

- **QPSK** (o modulación equivalente de 4 estados)
- **16 QAM** (o modulación equivalente de 16 estados)
- **32 QAM** (o modulación equivalente de 32 estados)
- **64 QAM** (o modulación equivalente de 64 estados)
- **128 QAM** (o modulación equivalente de 128 estados)
- **256 QAM** (o modulación equivalente de 256 estados)
- **512 QAM** (o modulación equivalente de 256 estados)
- **1024 QAM** (o modulación equivalente de 256 estados)
- **2048 QAM** (o modulación equivalente de 2048 estados)
- **4096 QAM** (o modulación equivalente de 4096 estados)

El oferente deberá indicar cumplimiento y tendrá que suministrar todos los esquemas de modulación que soporta el equipamiento ofrecido y las capacidades que se obtienen en cada uno de ellos.

9.2 Modulación Adaptativa [M]

Además de lo indicado en el punto 3.1.8 y 3.1.9, el sistema deberá tener las siguientes características:

- a) Deberá poder pasar por todos los estados de modulación indicados en el punto 3.1.8, cambiando de modulación al esquema inmediatamente inferior ante fenómenos de fading plano y ante fenómenos de fading selectivo, y volver a la modulación más alta cuando estos fenómenos no afecten el enlace. Indicar claramente cuál o cuáles son los parámetros que evalúa para detectar estos fenómenos y producir el cambio de modulación (BER, S/N, MSE, etc).
- b) Describir claramente el funcionamiento del cambio de modulación (tanto para un nivel más bajo de modulación como para un nivel más alto) y si los umbrales de conmutación pueden ser configurados por el usuario.
- c) Los cambios de modulación (tanto para un nivel más bajo como para un nivel más alto) deberán ser hitless y deberá soportar una velocidad de fading de al menos 100 dB/s. Indicar bajo qué condiciones se logra ésta conmutación hitless (velocidad del fading, profundidad del notch, S/N, etc).
- d) El sistema deberá permitir configurar el esquema de modulación máximo y mínimo dentro del cual funcionará la modulación adaptativa.

El oferente deberá indicar cumplimiento y entregará las descripciones solicitadas en los puntos a), b), c), y d) enunciados en este ÍTEM para todas las bandas (7, 8 y 15 GHz).

9.3 Forward Error Correction (FEC) [M]

El equipo deberá incluir en el equipamiento básico ofertado un algoritmo corrector de errores (FEC) (excluyente).

En consecuencia, se deberá indicar:

- a) Si se incluyó el FEC en el equipamiento básico cotizado.
- b) Tipo de FEC incluido.
- c) Mejora introducida por el mismo

10. Interfaz de banda base

10.1 Especificaciones de las Interfaces Ethernet [M]

El oferente deberá indicar el cumplimiento y descripción de los siguientes ÍTEM's:

- a) La interfaz GE Eléctrica deberá soportar la norma IEEE 802.3af
- b) La interfaz GE Óptica deberá ser 1000Base-Lx, de acuerdo a la norma IEEE 802.3z, con conector LC.
- c) La interfaz Óptica de 2.5 Gbps deberá soportar la norma IEEE 802.3bz
- d) La interfaz Óptica de 10 Gbps deberá soportar la norma IEEE 802.3bz
- e) Indicar si las interfaces Ethernet soportan "Ethernet Sincrónico" de acuerdo a las recomendaciones ITU-T G.8262 y G.8264.

11. Funcionalidades del Switch de Nivel 2

11.1 Arquitectura del Switch de capa 2. [M]

Responder los siguientes puntos sobre el Switch Ethernet del radio:

- a) El equipo propuesto deberá minimamente tener la siguiente cantidad y tipo de puertos Ethernet de conexión al Cliente:
 - 2 Puertos fijos GE (10/100/1000Base-T)
 - 2 Bahías SFP+ que podrían ser utilizadas para los módulos SFP GE eléctricos (1000Base-T) u ópticos (1, 2,5 y 10 Gbps)
- i. Modulación Adaptativa: El BW variará en forma dinámica de acuerdo a las condiciones de propagación del enlace para cada haz en forma independiente. Se deberá poder configurar la modulación máxima y

mínima en la que se podrá mover el mecanismo de Modulación Adaptativa.

- ii. Manual: El BW de cada puerto WAN deberá poder ser programable mediante el LCT, EM y NM.

11.2 Características del Switch de capa 2 [M]

- b) El switch de capa 2 del radio deberá realizar la agregación en capa 1 (L1LA) del grupo de puerto "WAN".
- c) Cuando los enlaces estén configurados con Modulación Adaptativa, estos puertos lado "WAN" deberán priorizar el tráfico (como se indica en el punto 12.3) de acuerdo al BW disponible del enlace
- d) El switch capa 2 deberá tener una capacidad de switcheo "non-blocking" del tráfico Ethernet (en Gbps y en paquetes por segundo) mínima de 45 Gbps.
- e) El Switch de capa 2 deberá poder manejar Vlans de acuerdo a los estándares IEEE 802.1q (Virtual LANs) y 802.3ac (Vlan Tag), pudiendo manejar 4K Vlans (1 a 4095).
- f) El switch debe tener una capacidad mínima de 8K MAC address. Indicar la capacidad de la tabla de MAC learning y que sucede cuando esta se supera (se sobrescriben las primeras o no se aprenden las nuevas)
- g) El Switch debe soportar un tamaño de paquete Ethernet de al menos 10000 bytes

11.3 QoS [M]

- a) El Switch de capa 2 del radio deberá manejar calidad de servicio priorizando el tráfico Ethernet a través de los Priority Bits del Tag de Vlan ("QoS on the MAC level" de acuerdo a IEEE 802.1p). Indicar las distintas variantes de clasificación y priorización del tráfico Ethernet.
- b) El Switch deberá tener al menos 5 colas de las cuales al menos una deberá ser del tipo Strict Priority (SP). Indicar la cantidad y tipo de colas que posee (SP, SP+ WRR, SP+WFQ, etc).
- c) Se deberá poder configurar por LCT en forma flexible el mapeo de los distintos valores de CoS de los frames (802.1p bits) a las distintas colas del switch, sin que esto modifique el marcado original del paquete.
- d) Indicar si el switch posee una cola especial ó mecanismo específico que brinde latencia constante, independientemente de la congestión del radio y del estado de la modulación, para el transporte de los paquetes de

sincronismo de las normas IEEE 1588v2 y ITU-T G.8265.1. Explicar en forma detallada el tratamiento de dichos paquetes de sincronismo.

- e) Cada una de las colas deberá tener un buffer de forma tal de poder soportar congestiones y ráfagas.

11.4 SDN o Software-Defined Network [M]

Los equipos deberán estar diseñados y contar con la capacidad de soportar las características para implementar redes SDN. Se deberá indicar el tipo de interfaz usada y protocolo soportado.

11.5 Servicios de Nivel 2 [M]

- a) El Switch deberá poder marcar con un Tag de Vlan de acuerdo al estándar 802.3ac (Vlan Tag), los frames Ethernet plano (frames sin Vlan Tag).
 - i. Se deberá poder configurar por LCT el valor de Vlan ID (VID) y CoS (802.1p bits) del Tag de Vlan.
- b) El Switch deberá soportar la funcionalidad de asignación de “Vlan Stacking” o QinQ de acuerdo al estándar IEEE 802.1ad (Provider Bridge).
 - i. Se deberá poder configurar por LCT el valor de Vlan ID (VID) del Tag de Vlan que se inserta.
 - ii. El valor del campo CoS (802.1p bits) del Tag de Vlan que se inserta deberá copiar el valor del inner Tag.
 - iii. El valor del campo Ether Type del Tag de Vlan que se inserta deberá poder configurarse en al menos 8100h.
 - iv. Indicar si además se puede configurar para que el campo CoS del Tag que se inserta pueda ser configurado mediante el LCT, EM y NM.
- c) Para lograr la compatibilidad del RE con los diferentes equipos de Nivel 2 de la Red de ARSAT, se debe poder configurar al menos una de las siguientes acciones:
 - i. Cuando un puerto Ethernet dado del switch del radio no esté configurado para realizar Vlan Stacking o QinQ se debe poder configurar el remarcado en sentido entrante del valor de Cos del Tag de Vlan más externo (Outer tag) de los paquetes Ethernet. Este remarcado debe poder ser configurable para cada CoS de entrada (Ej: CoS de entrada “X” => CoS nuevo “Y”). El remarcado debe ser previo a la clasificación del paquete para su encolado.
 - ii. Se debe cumplir el “punto c” del capítulo de “QoS” (11.3) y además, en los puertos que hagan “Vlan Stacking” o QinQ, el campo CoS del Tag que se inserta (S-CoS) debe poder ser función de la cola a la que ingresa dicho paquete en el radio, en donde el CoS correspondiente a cada cola debe poder ser configurado por LCT, EM, NM.
 - iii. Se debe cumplir el “punto c” del capítulo de “QoS” (11.3) y además, en los puertos que hagan “Vlan Stacking” o QinQ, el campo CoS del

Tag que se inserta (S-CoS) debe poder ser función del campo CoS con el que ingresa el paquete (C-CoS). Este CoS a insertar debe poder ser configurado por LCT, EM, NM en función del CoS de entrada (Ej: C-CoS de entrada "X" => S-CoS "Y"). El switch debe clasificar y encolar los paquetes en función del S-CoS "Y".

- iv. El oferente deberá indicar si el switch soporta la funcionalidad de QinQ selectivo en donde se puedan insertar distintos Tags de Vlan en función de las Vlans de entrada (Customer Vlans). En caso afirmativo, indicar cuántas combinaciones de SVlan - CVlan permite realizar (si permite configurar rangos de C-Vlans, tamaño máximo del rango, cantidad de rangos, etc).

12. IEEE 1588v2

- 12.1 Indicar el soporte del protocolo IEEE-1588v2 (Frequency and Phase/Time Synchronization)**
- 12.2 Indicar norma internacional que cumple (Ej: ITU-T G.8265.1 "Telecom Profile for Frequency Synchronization", ITU-T G.8275.1 "Telecom Profile for Time and Phase Synchronization")**
- 12.3 Indicar el / los roles que soporta (boundary, transparent y/o slave clock)**
- 12.4 Indicar cuáles son los encapsulamientos soportados para los paquetes del protocolo 1588v2 (PTP sobre Ethernet, PTP sobre Ethernet + Vlan, PTP sobre UDP, etc.)**
- 12.5 Indicar si soporta los modos unicast y/o multicast.**

13. Supervisión y funciones de gestión local

13.1 Tipo de interfaz utilizada para la gestión local.

El oferente deberá indicar el tipo de interfaz utilizado para la gestión local del equipo y si además se puede gestionar por medio de una de las interfaces Ethernet de tributario.

13.2 SW utilizado para el LCT (Local Craft Terminal) [M]

El oferente deberá indicar:

- a) Nombre del SW
- b) Versión
- c) Sistema operativo utilizado
- d) Cantidad de módulos de SW que componen el paquete (de ser más de uno, enumerar nombre, versión y funcionalidad de cada uno)
- e) Indicar si tiene un costo adicional o si está incluido en la oferta básica del sistema de RE

13.3 Versiones de equipos que pueden gestionarse mediante el LCT [M]

El oferente deberá indicar:

- a) Marcas, modelos, capacidades y configuraciones de equipos que pueden gestionarse
- b) Versiones de HW de RE compatibles
- c) Versiones de SW de RE compatibles

13.4 Posibilidad de gestionar el terminal remoto con el mismo SW de LCT [M]

El oferente deberá indicar cumplimiento.

13.5 Posibilidad de gestionar varios terminales de RE interconectados (mediante la trama de RF en sitios diversos y físicamente en un mismo sitio) desde un terminal de la red de RE (Red regional) [M]

El oferente deberá indicar la posibilidad de gestionar terminales de RE interconectados y responder:

- a) Si puede realizarse con el mismo SW de LCT
- b) Si es necesario otro SW (informar los ítems de 15.2)

13.6 HW y SW adicional utilizado para armar dicha Red regional. [M]

El oferente deberá indicar con esquemas de ejemplo.

13.7 Tipo de interfaz utilizada en los equipos para la conexión en cascada de las interfaces de gestión de red

El oferente deberá indicar con esquemas de ejemplo.

14. GESTIÓN DE ALARMAS Y EVENTOS

14.1 Listado de alarmas que pueden visualizarse mediante el LCT [M]

El oferente deberá informar:

- a) Listado de la totalidad de las alarmas que pueden visualizarse mediante el LCT
- b) Descripción breve de cada una de las alarmas
- c) Si las mismas se visualizan en forma gráfica
- d)

14.2 Listado de alarmas que pueden visualizarse mediante el Sistema de Gestión de Red (SGR) [M]

Mínimamente se deberán visualizarse las siguientes alarmas:

1	Falla de comunicación (enlace caído)
2	Falla de potencia de transmisión
3	Margen de fading remoto bajo
4	RSL demasiado alto (Receiver Overload)
5	SNR degradado
6	BER treshhold excedido
7	Segundos errados
8	Segundos severamente errados
9	Fallas de hardware
10	Exceso de temperatura interna

El oferente deberá informar:

- a) Listado de la totalidad de las alarmas que pueden visualizarse mediante el SGR
- b) Descripción breve de cada una de las alarmas

- c) Si las mismas se visualizan en forma gráfica

14.3 Otras alarmas y funcionalidades asociadas

El oferente deberá indicar.

14.4 Monitoreo de calidad [M]

El equipo debe poder medir los distintos parámetros de calidad (ES, SES, UAS, etc) de acuerdo con las Recs. G.826/G.829/G.784

El oferente deberá indicar:

- a) Si el equipo posee una memoria que posibilite el almacenamiento de estos parámetros, sin necesidad de que el mismo esté conectado a un LCT o un SGR.
- b) La cantidad de períodos de 15 minutos y de 24 horas que puede almacenar la memoria del equipo.

14.5 Monitoreo del tráfico Ethernet [M]

El oferente deberá indicar que parámetros del tráfico Ethernet se pueden monitorear y si estos parámetros se pueden almacenar en una memoria de mantenimiento sin necesidad de que el mismo esté conectado a un LCT o un SGR.

14.6 Monitoreo de Eventos y Alarmas [M]

El oferente deberá indicar:

- a) Si el equipo posee una memoria de mantenimiento que posibilite el almacenamiento de los distintos eventos y alarmas, sin necesidad de que el mismo esté conectado a un LCT o un SGR
- b) Cantidad máxima de eventos que puede almacenar la memoria del equipo
- c) Información almacenada (por ejemplo alarma, fecha, horario, severidad, etc.).
- d) Si la memoria de mantenimiento del equipo puede ser visualizada mediante el LCT y el SRG

15. Características constructivas

15.1 Conexión de la antena a la unidad externa [M]

El oferente deberá indicar y presentar:

- a) Si es posible acoplar la antena directamente a la ODU en las configuraciones 1+0 (sin uso de flex twist)

- b) Si es posible acoplar la antena directamente para los casos de configuraciones 2+0 (sin uso de flex twist)
- c) Tipo de flange utilizado en la ODU y acoplador 2+0.
- d) Presentar esquemas detallados de la ODU, antena y acoplador 2+0.
- e) Presentar esquemas detallados del acople mecánico entre la ODU y la antena (sistemas 1+0) y entre la ODU, 2+0 y la antena (sistemas 2+0)

15.2 Antenas integrables

El oferente deberá informar los ítems pedidos y adjuntar las hojas técnicas correspondientes a cada modelo de antena ofertado.

Para las antenas integrables disponibles (antenas que pueden ser conectadas directamente a la ODU o al acoplador 1+1, sin uso de una guía de onda flexible), deberá informarse:

- a) Bandas, tipos y diámetros disponibles **[M]**
- b) Características eléctricas garantizadas (ganancia, discriminación por polarización cruzada, F/B, etc) **[M]**
- c) Cumplimiento clase 3 de la Norma **ETSI EN 302 217-4-1** **[M]**
- d) Características mecánicas (resistencia al viento, detalle de soportes, dimensiones, peso, flange, etc)
- e) Presentar detalle mecánico de cada modelo de antena, incluyendo la forma de agarre a la ODU
- f) Las antenas a cotizar deben ser de primera marca, aceptándose solo las marcas RFS y Commscope (Andrew). **[M]**

15.3 Estanqueidad **[M]**

El oferente deberá indicar:

- a) Tipo de protección utilizada para sellar en forma hermética la ODU, minimamente la ODU debe cumplir con el grado de protección IPX6
- b) Deberá cumplir con la Norma internacional IEC 60529 aplicada para la verificación de este punto

15.4 Dimensiones

El oferente deberá indicar las dimensiones de la ODU para las distintas bandas y/o configuraciones.

15.5 Peso

El oferente deberá indicar peso de:

- a) ODU 1+0
- b) ODU 2+0

16.MTBF

16.1 Detallar el MTBF en años: [M]

El oferente deberá dar detalle

- a) De todo el sistema en configuración 1+0
- b) De todo el sistema en configuración 2+0.

El equipo propuesto deberá cumplir con los siguientes valores MTBF para las configuraciones solicitadas:

- a) 60 años para una terminal 1+0
- b) 30 años para el sistema completo (enlace completo) en configuración 1+0
- c) 50 años para una terminal 2+0
- d) 25 años para el sistema completo (enlace completo) en configuración 2+0

16.2 Método utilizado para el cálculo de los MTBFs mencionados

El oferente deberá describir los diferentes métodos de cálculo utilizados, incluir detalle.

17.Condiciones ambientales y alimentación

17.1 Condiciones ambientales [M]

El oferente deberá garantizar la **normal operación** de los equipos de RE ofertados en, al menos, las condiciones de temperatura y humedad fijadas por las siguientes Normas:

- a) **ODU:** El climatograma a cumplir deberá ser similar al incluido en la Norma ETSI EN 300 019-1-4 v2.1.2, Class 4.1, a excepción que la temperatura máxima para la operación normal de la ODU deberá ser de +55°C, como mínimo.

De acuerdo con lo anterior el oferente deberá:

- a) Informar si el equipo cumple, para la operación normal, los climatogramas indicados anteriormente

17.2 Alimentación [M]

El equipo deberá poder alimentarse como mínimo con una tensión de alimentación de 48V +20%, -15%, sin dejar de cumplir con sus especificaciones.

En este sentido, el oferente deberá indicar lo siguiente:

- a) Tensión de alimentación nominal
- b) Rango de variación de la tensión de alimentación soportada por el equipo

Nota: Es deseable que el equipo posea la posibilidad de alimentación por **48 V y 24 V**. En este caso indicar los rangos de tensión para cada tensión nominal y los cambios que hay que realizar en el radio para alimentarlo con una u otra tensión nominal.

17.3 Consumo [M]

El consumo con el radio equipado con todos los requisitos mandatorios y en configuración 1+0, deberá ser inferior a **75 W**.

El oferente deberá informar:

- a) Consumo total del equipo en configuración 1+0
- b) Consumo total del equipo en configuración 2+0

18. SISTEMA DE GESTIÓN DE RED

18.1 SW utilizado para el SGR (Sistema de Gestión de Red) [M]

El oferente deberá informar:

- a) Nombre del SW
- b) Versión
- c) Cantidad de módulos de SW que componen el paquete (de ser más de uno, enumerar nombre, versión y funcionalidad de cada uno)
- d) Indicar si tiene un costo adicional o si está incluido en la oferta básica del sistema de RE

18.2 Arquitectura del SGR [M]

El oferente deberá describir la arquitectura del Sistema de Gestión de Red centralizado de los sistemas de radioenlace cotizados, y las posibilidades de gestión del mismo.

18.3 Gestión dentro de banda [M]

El sistema de RE deberá poder gestionarse dentro de banda, es decir, por la misma interfaz que el tráfico Ethernet de transporte.

18.4 Para la plataforma del SGR, indicar: [M]

El oferente deberá indicar y describir:

- a) Modelo
- b) Fabricante
- c) Capacidad de disco rígido
- d) Memoria RAM
- e) Sistema Operativo y versión
- f) Sistema de base de datos y versión
- g) Interfaz gráfica
- h) Dispositivos periféricos

18.5 Versiones de equipos que pueden gestionarse mediante el SGR [M]

El oferente deberá indicar:

- a) Marcas, modelos, capacidades y configuraciones de equipos que pueden gestionarse
- b) Versiones de HW de RE compatibles
- c) Versiones de SW de RE compatibles

18.6 Interfaces y protocolos con Network Elements [M]

El oferente deberá informar:

- a) Interfaces físicas (por ej. 10BT, 10B2, etc.)
- b) Protocolos de capa 1 a 7 utilizados por el SGR (ej. IEEE-802.3, IP, IS-IS, SNMP, etc.).

18.7 Interfaces con Clientes/terminales de operación (Ej: TCP/IP, X.25).

El oferente deberá indicar

18.8 Interfaces con sistemas de orden superior (Ej: SNMP).

Describir interfaces y protocolos. Indicar referencias de integraciones ya realizadas.

18.9 Integración y Tratamiento de Alarmas Externas en el Sistema de Gestión

Indicar

18.10 Dimensionamiento del sistema de gestión

El oferente deberá describir e indicar:

- a) Describir los criterios
- b) Indicar el “peso” equivalente de los diferentes NEs
- c) Indicar la máxima capacidad de elementos gestionables en cada nivel jerárquico

18.11 Red de datos de gestión [M]

El oferente deberá describir e indicar:

- a) Tipo de red
- b) Protocolos
- c) Elementos de red

18.12 Puesta en Gestión un NE (radioenlace)

El oferente deberá describir la puesta en gestión de un NE.

18.13 Funciones de asignación, configuración, supervisión y operación realizables con el LCT, que no pueden llevarse a cabo desde la gestión centralizada.

Indicar

18.14 Funciones de provisión [M]

El oferente deberá indicar si el SGR posee las siguientes funcionalidades:

- a) Configuración
- b) Asignación de recursos

- c) Seguridad
- d) Activación de interfaces
- e) Integridad de datos de configuración
- f) Permanencia frente a pérdidas de alimentación del equipo

18.15 Funciones de configuración

El oferente deberá:

- a) Describir el proceso para declarar un nuevo NE
- b) Describir las posibilidades de cambios de configuración del NE
- c) Facilidades de inventario de módulos. Indicar niveles y datos que se pueden obtener
- d) Posibilidad de exportar los datos de inventario a formatos comunes (Word, Excel)
- e) Facilidades de “loopbacks”
- f) Configuraciones de sincronismo

18.16 Funciones de seguridad

El oferente deberá indicar, si posee las siguientes funcionalidades:

- a) Creación de usuarios con distintos perfiles
- b) Vencimiento de passwords
- c) Permisos de ingreso a terminales locales
- d) Registro de operadores Indicar si posee funciones de seguridad mediante Radius/Tacacs+

18.17 Funciones de supervisión y operación [M]

El oferente deberá indicar, si posee las siguientes funcionalidades:

- a) Monitorización (performance, BER, campo recibido, potencia de transmisión, etc.)
- b) Realización de pruebas (loops locales y remotos en las estaciones, conmutación de haces, etc.)
- c) Detección de fallas y alarmas (listar todas las alarmas informadas mediante el SGR)
- d) Monitoreo de las condiciones de funcionamiento (temperatura, tensiones de alimentación, etc).
- e) Funcionalidades adicionales (inventario remoto, download de SW remoto, etc)
Estadísticas y reportes

18.18 Funciones de gestión de la calidad [M]

- a) Indicar bits sobre los cuales el sistema puede efectuar monitoreo de calidad en servicio (ISM) (Ej: CRC-4)
- b) Indicar parámetros de calidad utilizados para ISM (Ej: ES, SES, BBER, UAS, etc.), la norma aplicable para su definición (G.826/G.829/G.784)
- c) Indicar el tamaño de bloque empleado para la medición de calidad del RE (para cada capacidad del RE)
- d) Indicar la posibilidad de definir umbrales de alarma para dichos parámetros
- e) Períodos de integración de mediciones para ISM Posibilidades de definición
- f) Forma de presentación al usuario y posibilidad de exportación de mediciones a formatos comunes (Word, Excel)

18.19 Funciones de gestión de fallas [M]

El oferente deberá indicar, si el SGR posee las siguientes funcionalidades relacionadas con la gestión de fallas:

- a) Datos de la alarma (localización, fecha de inicio, severidad)
- b) Posibilidad de ver todas las alarmas del equipo con la misma nomenclatura que en el terminal local (LCT)
- c) Filtros de alarmas
- d) Capacidad de exportar logs de alarmas
- e) Contadores de alarmas
- f) Correlación de alarmas, indicando alarma “raíz” al operador
- g) Posibilidad de definición de niveles de alarmas
- h) Posibilidad de visualizar la memoria de mantenimiento de los equipos
- i) Posibilidad de test de conectividad mediante “ping” o “trace” de los NEs

18.20 Capacidad de actualización de elementos del sistema [M]

El oferente deberá indicar, si posee las siguientes funcionalidades:

- a) Actualización de los parámetros de los NEs
- b) Telecarga (download) de SW a un NE de la red
- c) Telecarga (download) de Sw en paralelo a múltiples elementos (NEs)
- d) Indicar el impacto de la actualización de parámetros de los NEs en la interrupción del servicio
- e) Indicar el impacto del download de SW a los NEs en la interrupción del servicio

18.21 Capacidad de “back-up & restore” en sustitución de elementos. Posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades. [M]

El oferente deberá indicar y describir.

18.22 Funcionalidades previstas

El oferente deberá detallar las funcionalidades previstas para futuras versiones de SW del SGR, no disponibles en la versión actualmente ofertada. Indicar versiones y fechas previstas para dichas versiones futuras.

19. SERVICIOS

19.1 Alcance

El suministro objeto de este llamado a licitación comprende:

- Capacitación del personal de la empresa.
- Lote de repuestos

19.1.1 Capacitación

El oferente deberá cotizar un curso de capacitación técnica bajo la modalidad presencial para 10 asistentes. Su contenido deberá incluir: instalación, operación y mantenimiento tanto del hardware como del software provisto a ARSAT. El contratista proveerá el material de estudio en formato impreso y digital y la sala para el dictado del curso.

La duración del curso no será inferior a 3 días y deberán cotizarse dos sesiones de curso (10 personas en cada curso). Deberá informarse en la oferta los pre-requisitos que deberán tener los asistentes al curso, junto con el programa del curso

19.1.2 Lote de Repuestos

El oferente deberá dimensionar y cotizar un lote de repuestos para que ARSAT disponga elementos de reemplazo ante falla de cualquier HW en garantía.



Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A.
2019- "Año de la Exportación"

Hoja Adicional de Firmas
Pliego Especificaciones Técnicas

Número:

Referencia: Licitación Pública 02-2019 - Adquisición de radioenlaces de Microondas interurbanos

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 35 pagina/s.