



**Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría**

CBCR-009892-2015-PRB-00364

17 de Abril de 2015

**LICITACIÓN ABREVIADA 701510 (2015LA-701510-UP
“Adquisición de Herramientas para Equipo de Radiocomunicación del CBCR”**

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, con domicilio en San José, calle 18, avenida 3, costado norte de la parada de autobuses “La Coca Cola”, recibirá ofertas por escrito hasta las **10:00 horas del 29 de Abril de 2015**, con todo gasto pagado, para lo siguiente:

**CAPÍTULO I
ASPECTOS TÉCNICOS**

I. DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO:

A. Objeto de la contratación:

Adquirir herramienta para pruebas y calibración de los radios de comunicación digital del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, según el siguiente detalle.

Renglón	Descripción	Cantidad
Único	Plataforma Digital y Análoga para pruebas de radio.	1 Unidad

B. Características Técnicas

El equipo solicitado deberá contar con las siguientes características técnicas como mínimo.

1. Características generales:

- 1.1. Tipo monitor de servicio, para hacer pruebas, ajustes, mediciones de parámetros y analizador de espectro, de radios y repetidores digitales específicamente de los modelos de Motorola Mototrbo: DGP6150, DGP4150, DGP8050, DGP8550, DGM8500, DGM5000, DGM6100, DGM4100 y repetidores como DGR 6175 y MTR3000. Aplicando a la tecnología TDMA con capacidad de privacidad mejorada.

150 AÑOS SIN BAJAR LA GUARDIA

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica T. (506) 2547-3700 Ext. 3753 F: 2547-3789

San José, Costa Rica. Dirección Electrónica: www.bomberos.go.cr

Página 1 de 25

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

- 1.2. Con características similares o superiores al monitor de servicio AEROFLEX, modelo 3920.
- 1.3. Capacidad de pruebas analógicas dúplex (capacidad de transmisión y recepción de señales simultáneamente) FM (frecuencia modulada)/AM (Amplitud modulada)/SSB (banda lateral única) de alto desempeño.
- 1.4. Que muestre resultados de pasó/falló con código de color, para una visualización sencilla de los parámetros medidos en un radio o repetidor.
- 1.5. Con receptor de alta sensibilidad con pre-amplificador incorporado para mediciones off-air (fuera del aire).
- 1.6. Analizador de espectro, con visualizador de nivel de ruido promedio DANL (Displayed average noise level) de -140 dBm (decibelio-milivatio) y con 8 marcadores mínimo.
- 1.7. Que el equipo incorpore un osciloscopio de canal dual (canal doble) de al menos 4 MHz (mega hertz).
- 1.8. Capacidad de análisis de audio completo para nivel de Audio Frecuencia AF, frecuencia, señales frente a ruido y distorsión conocido como SINAD y medidas de distorsión.
- 1.9. Con al menos tres generadores de función/moduladores de audio de alta precisión.
- 1.10. Con al menos tres generadores de banda base de audio de alta precisión.
- 1.11. Funcionalidad de decodificación/codificación de tonos, incluidos sistema de marcación por tonos o multifrecuencial DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency), Squelch (Ruido de portadora) de Codificación Digital DCS, remoto, secuencial 2 tonos y 5/6 tono.
- 1.12. Que incorpore las interfaces: GPIB (General-Purpose Instrumentation Bus), Ethernet, USB (Universal Serial Bus) y RS-232 (Recommended Standard 232).
- 1.13. El software del equipo debe tener la capacidad de integrar nuevas actualizaciones y mejoras tecnológicas, a medida que surgen nuevas tecnologías de radio.
- 1.14. El equipo debe tener una PC integrada, un disco duro interno de al menos 30 GB, con interfaz USB de teclado y mouse.
- 1.15. Que integre la facilidad de conectarlo remotamente mediante una red a un computador, tableta de pantalla táctil o a un celular e incluir la aplicación o software para cada uno de los casos si se requiere.
- 1.16. Capaz de realizar auto pruebas para equipos de radio modernos, específicamente Motorola de la serie Mototrbo y que con estas aplicaciones se puedan realizar

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

- pruebas y alinear el transmisor/receptor del radio automáticamente, en un lapso de tiempo no mayor a 10 minutos.
- 1.17. Que tenga integrado un multímetro digital, capaz de realizar mediciones de voltaje y corriente, tanto en corriente continua DC como en corriente alterna AC, también mediciones de impedancia en ohmios (Unidad de medida de resistencia eléctrica). El equipo debe tener equipado los puertos necesarios para realizar las mediciones mencionadas.
- 1.18. El equipo debe poseer la capacidad de buscar la respuesta de un duplexor, banco de filtros u otro equipo de RF (Radio Frecuencia) en el analizador de espectro, con la intención de poder hacer ajustes y visualizar la respuesta en el equipo. De esta forma simplificar el proceso de revisar o cambiar la calibración (tuning) de un duplexor.
- 1.19. El equipo debe ser capaz de medir la cantidad de potencia entre los marcadores del analizador de espectro. De tal forma que se pueda fijar la posición de dos marcadores en el analizador de espectro y luego medir la cantidad de potencia en el ancho de banda seleccionado entre los marcadores. De esta manera poder determinar la cantidad de potencia en un canal adyacente o en el canal central.
- 1.20. El equipo debe tener la capacidad de operación remota a través de la conexión Ethernet, que permita accederlo desde cualquier parte del mundo, descarga de nuevos software o indagar remotamente el estado de otros instrumentos.
- 1.21. Que contenga la interfaz gráfica en español Latinoamérica, de México o de España. Si no existe ninguno de estos paquetes de datos actualmente, solo se recibirá el equipo en idioma Inglés de EEUU como segundo lenguaje.
- 1.22. Se debe incluir los accesorios necesarios para efectuar todas las mediciones descritas en este reglón, tales como micrófono, cables para pruebas de RF (Radio Frecuencia), cables para el multímetro, cables para el osciloscopio, cables de alimentación del equipo, atenuadores, adaptadores, antena para pruebas de recepción en el aire y cualquier otro que sea estrictamente necesario para el correcto funcionamiento.
- 1.23. El equipo debe poseer una pantalla LCD (Pantalla de Cristal Líquido), para visualizar todas las mediciones:
- Tamaño mínimo: 15 cm en diagonal.
- Con un área activa mínima de: 12 cm x 9 cm aproximadamente (sujeto a tamaño de la pantalla, pero no debe bajar de estos valores.)
- Resolución mínima de: 640 x 480 pixeles.
-

La pantalla debe ser a color.

2. Conectores de Entrada/Salida que debe poseer el equipo:

2.1. Antena (para entrada de Radio Frecuencia (RF)):

Con conector tipo: TNC o BNC Hembra.

Para cumplir con la función de: entrada receptor.

Impedancia de: 50 Ω .

VSWR (relación de onda estacionaria de tensión) con atenuaciones menores o iguales a 10 dB: Mejor o igual a la relación 1.44:1 para frecuencias menores a 1.05 GHz.

Con protección de entrada: de al menos 10 W (watt).

2.2. Generador (para salida de RF):

Conector tipo: TNC o BNC hembra.

Función: Salida de alto nivel para generar.

Impedancia de: 50 Ω .

VSWR (relación de onda estacionaria de tensión) con niveles menores a 0 dBm: superior a la 1.7:1 para frecuencias menores a 1.05 GHz.

Con protección de entrada: de al menos 10 W (watt).

2.3. T/R Trasmisor/Receptor (Entrada/Salida de RF):

Conector tipo: N hembra.

Para funciones de: Entrada de potencia de RF y salida de generador de bajo nivel.

Impedancia de: 50 Ω .

VSWR (relación de onda estacionaria de tensión): Mejor a 1.2:1 para frecuencias menores a 1.05 GHz.

Con protección de entrada: de mínimo 150 W.

2.4. Ethernet (conector para conexión por red I/P):

Con conector tipo: RJ-45 100/10 Mbit/s (mega bit por segundo).

Función: conexiones de red 10/100 Base-T (estándar de fast ethernet).

2.5. Puerto RS-232 (estándar recomendado 232):

Conector tipo: 9 pines macho.

Velocidad de baudios mínimas: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k.

Bits de parada: 1 o 2.

Paridad: Impar, par, ninguna.

2.6. Video:

Conector tipo: 15 pines, VGA (video graphics array).

Función: VGA para uso de monitor externo.

2.7. Salida para Frecuencia Intermedia (IF):

Conector tipo: BNC.

Función: 10.7 MHz receptor IF.

Nivel de salida proporcional al nivel de señal recibida.

2.8. Conector de accesorios y/o micrófono:

Con conector tipo: DIN hembra de 8 pines.

Funciones: Para conexión de micrófono, entrada de modulación, salida de demodulación y operación de PTT (push to talk, presione para hablar).

2.9. Puerto paralelo (Puerto para impresora):

Con conector tipo: d sub hembra de 25 pines o USB (universal serial bus) tipo A o B.

Función: Interfaz para impresora.

2.10. Con conectores USB (Universal Serial Bus):

Conector estándar tipo A en la parte frontal y posterior del equipo, al menos uno a cada lado.

Función: Interfaz USB versión 2.0, conexión de mouse y teclado como mínimo.

3. *Requerimientos mínimos de potencia eléctrica para funcionamiento:*

3.1. Voltaje de funcionamiento:

100 a 120 VAC (Voltios corriente alterna) a 60 Hz (Hertz).

3.2. Consumo de potencia máxima:

200 W (watts) máximo.

3.3. Fluctuaciones de voltaje máximo de la fuente principal:

10% del voltaje nominal.

3.4. El equipo debe estar protegido por un fusible de al menos 3 A (amperios), 250 V (Voltios).

4. *Seguridad y medio Ambiente:*

4.1. Temperatura de funcionamiento mínima: 0° a 40° C (centígrados).

4.2. Temperatura mínima de almacenamiento: de -30° a 60° C.

4.3. Humedad relativa: de al menos 70% hasta una temperatura de 30°.

4.4. Altitud: De al menos 3000 msnm (metros sobre el nivel del mar).

4.5. Soporte mínimo de Shock y vibración: 30 G shock funcional y 5 a 500 Hz de vibraciones aleatorias.

- 4.6. El equipo debe poseer un MTBF (Tiempo medio entre fallas) mayor o igual a 7000 horas.
- 4.7. Estándares mínimos de seguridad: Estándar UL 61010B-1 y EN 61010-1 como mínimo.

5. Dimensiones y peso máximas:

- 5.1. Altura máxima: 25 cm.
- 5.2. Ancho máximo: 40 cm.
- 5.3. Profundidad máxima: 30 cm.
- 5.4. Peso máximo del equipo sin accesorios: 20 Kg.
- 5.5. Tamaño mínimo de pantalla LCD: 15 cm en diagonal.

6. Características del generador de señal RF (Radio frecuencia):

Frecuencia:

- 6.1. Rango de frecuencias de al menos 10 MHz (mega Hertz) a 1.05 GHz (giga Hertz), que cubra específicamente los rangos de las frecuencias de operación de 136-174 MHz y de 403-470 en modulación FM a 12.5 KHz (kilo Hertz) y 25 KHz.
- 6.2. Resolución: 1 Hz.
- 6.3. Con una precisión no menor a: Frecuencia estándar ± 1 conteo.
- 6.4. Niveles de salida (rangos):
 - Puerto T/R (transmisión y recepción): -130.00 a -30.0 dBm (decibelio-milivatio) o mejor.
 - Niveles para función Dúplex: -130.0 a +10.0 dBm o mejor.
- 6.5. Con un resolución de: 0.1 dB o mejor.
- 6.6. Con un precisión mínima de:
 - 1.0 dB para niveles mayores a -110 dBm.*
 - 1.5 dB para niveles menores o iguales -110 dBm.*

7. Pureza Espectral:

- 7.1. Residual en Frecuencia modulada FM menor a 5 Hz, en un ancho de banda entre los 300 Hz a 3 kHz.
- 7.2. Residual en Amplitud modulada AM menor a 0.1 % RMS (media cuadrática), en un ancho de banda entre los 300 Hz a 3 kHz.
- 7.3. Armónicos menores a -25 dBm.
- 7.4. No-Armónicos:
 - Menor a -55 dBm en todas las frecuencias excepto en las crossovers o frecuencias de cruce.
- 7.5. Ruido de fase:

Menor a -110 dBc/Hz (medida de ruido de fase, expresada en decibeles-portadora por hertz) a offset (desplazamiento de juste de nivel) de 10 kHz, en frecuencias menores a 500 MHz.

Menor a -106 dBc/Hz a offset 10 kHz, para frecuencias menores o iguales a 1000 MHz.

Menor a -95 dBc/Hz a offset 10 kHz, para frecuencias mayores a 1000 MHz.

8. Características de Modulación:

8.1. Capaz de seleccionar entre las siguientes modulaciones básicas como mínimo: OFF (apagado, únicamente portadora), AM (Amplitud Modulada), AM USB (Amplitud Modulada en banda lateral alta), AM LSB (Amplitud Modulada en banda lateral baja), FM (Frecuencia Modulada).

8.2. Capaz de representar formas de onda básicas como: Senoidal, cuadrada, triangular, en rampa, DCS, DTMF.

8.3. Distorsión armónica (THD): menor a 1%.

8.4. FM (frecuencia modulada) interna:

Rango de desviación: ± 0.001 a ± 150 kHz, OFF.

Precisión: 3% o superior.

Resolución de: 1 Hz.

Tasa de desviación entre los 20 Hz a los 20 kHz.

8.5. AM interna:

Con un rango de modulación de 0 a 100%.

Precisión: 1%.

Resolución: 1 Hz.

Tasa de desviación entre los 20 Hz a los 20 kHz.

8.6. SSB INTERNA

Selección de modulación entre banda USB o LSB.

Rango de modulación de 0 a 100%.

Resolución de 0.1%.

Velocidad de 300 Hz a 20 kHz

8.7. AM/FM/SSB externa:

Entradas de audio:

Con 1 mVrms (mili voltios medio), AM/FM/SSB tengan iguales características que las fuentes internas, $\pm 10\%$ de parámetro indicado. (Entrada audio 1 o 2 desde 20 Hz a 15 kHz [300 Hz a 3 kHz SSB desbalanceado]). Nivel entrada modulación máx. 8 Vrms.

Entrada de micrófono:

Con 50 mVrms, AM/FM/SSB tenga iguales características que las Fuentes internas, $\pm 10\%$ de parámetro indicado. (Entrada micrófono desde 100 Hz a 15 kHz [300 Hz a 3 kHz SSB]).

9. Receptor de Radio Frecuencia:

- 9.1. Capaz de seleccionar entre las siguientes demodulaciones básicas como mínimo:
AM (Amplitud Modulada), AM USB (Amplitud Modulada en banda lateral alta), AM LSB (Amplitud Modulada en banda lateral baja), FM (Frecuencia Modulada).
- 9.2. Rango de frecuencia de: Al menos 10 MHz a 1.05 GHz, que cubra específicamente los rangos de las frecuencias de operación de 136-174 MHz y de 403-470 en modulación FM a 12.5 KHz y 25 KHz.
- 9.3. Sensibilidad: menor a -100 dBm.
- 9.4. Nivel de salida demodulación:
FM: De al menos 1 Vrms (Voltaje medio) nominal.
AM: De al menos 2 Vrms (Voltaje medio) nominal.

10. Mediciones de Radio Frecuencia RF:

- 10.1. Medición potencia RF (broad band o banda ancha)
Rango de frecuencia mínimo de: 10 MHz a 1.05 GHz.
Rango de nivel de potencia mínimo: de 100 mW (mili watt) a 125 W (Watt).
Resolución de al menos 4 dígitos para Watts o 0.1 dB.
Precisión de por lo menos 10% en un dígito.
Para un mínimo de señales moduladas de CW (onda continua), FM (Frecuencia Modulada), C4FM (Protocolo de modulación de algunos radios), 4FSK (Protocolo de modulación de algunos radios).
- 10.2. Medición de potencia RF (INBAND o en banda):
Rango de frecuencia mínimo de: 10 MHz a 1.05 GHz.
Rango de nivel mínimo:
Puerto T/R (transmisión y recepción): de -60 a +51 dBm.
Puerto ANT (puerto de antena): -100 a +10 dBm.
Resolución de 0.1 dB.
Precisión mínima de ± 1 dB.
Con filtro para los anchos de banda en AM de: 6.25, 8.33, 10, 12.5, 25 y 30 kHz.
Con filtro para los anchos de banda en FM de: 6.25, 10, 12.5, 25, 30, 100 y 300 kHz.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

Para señales de modulación básicas como: CW, FM, AM, C4FM, 4FSK, QPSK, QAM.

10.3. Contador Radio Frecuencia (RF):

Rango de frecuencia mínimo de: 10 MHz a 1.05 GHz.

Resolución de al menos 1 Hz.

Con los rangos mínimos de nivel para auto-ajuste de:

Puerto T/R (transmisión/recepción): -10 a +50 dBm.

Puerto ANT (Antena): -60 a +10 dBm.

Para señales de modulaciones de CW, FM, AM menores a un 70%.

10.4. Medidor de error de Radio Frecuencia (RF):

En un rango de 0 a ± 2.5 MHz desde frecuencia de recepción.

Con una resolución de al menos 1 Hz.

Una precisión superior o igual a la frecuencia estándar ± 1 conteo.

Rango de nivel mínimo:

Puerto T/R (transmisión/recepción): -10 a +50 dBm.

Puerto ANT (antena): -60 a +10 dBm.

Para señales de modulación:

CW, FM, AM menores a un 70% modulación.

11. Mediciones de demodulación:

11.1. Características de Radio Frecuencia (RF):

Rango de frecuencia no menor de 10 MHz a 1.06 GHz.

Nivel entrada RF mínimas:

Puerto T/R: -10 a +50 dBm.

Puerto ANT: -80 a +10dBm.

11.2. Contador de demodulación:

En un rango de 20 Hz a 20 kHz.

A una resolución igual o superior a 0.1 Hz.

Con una precisión de al menos ± 50 ppm (partes por millón).

Para forma de ondas senoidal y cuadrática.

11.3. Medidor de desviación en FM (Frecuencia Modulada):

En un rango de 0 a 150 kHz.

A una resolución de 10 Hz o mejor.

Con una precisión no mayor $\pm 4\%$ de desviación estándar.

Con una tasa en FM de al menos 20 Hz a 20 kHz.

11.4. Medición de desviación en AM (Amplitud Modulada):

150 AÑOS SIN BAJAR LA GUARDIA

En un rango de 0 a 100%.

A una resolución de 0.1% o superior.

Con una precisión no menor a un $\pm 3\%$ más fuente residual.

Con una tasa en FM de al menos 20 Hz a 15 kHz.

12. Mediciones de audio y modulación:

12.1. El equipo debe poseer un mínimo de dos entradas de audio características para las siguientes medidas: Contador de AF (Audio Frecuencia), medidor de nivel de AF, mediciones de SINAD (Signal-to-noise and distortion ratio), distorsión, ruido y zumbido y de señal a ruido.

Estas entradas deben estar ubicadas preferiblemente en el panel frontal del equipo y con el audio 1 o el audio 2 desbalanceado con referencia a chasis y con audio 1 y audio 2 balanceado con 600Ω (ohm) de diferencial en la entrada.

Impedancia de entrada de audio 1 y 2:

Con alta impedancia o Hi-Z para valores mayores a $10\text{ k}\Omega$, entrada desbalanceada.

600Ω , entrada desbalanceada para valores de al menos 8 Vrms (Voltios medios) máximo.

600Ω , entrada balanceada para el audio 1 y 2.

Capaz de cambiar automáticamente la entrada en 600Ω desbalanceada a alta impedancia Hi-Z a 8 Vrms.

12.2. Características para el contador de AF (Audio Frecuencia):

Con un rango mínimo de 20 Hz a 20 kHz.

A una resolución mínima de 0.1 Hz.

Con una precisión igual o superior a ± 50 ppm (partes por millón)

Para forma de onda senoidal o cuadrática.

Rango de nivel de audio de 20 mV (mili voltios) a 30 Vrms (Voltios medios).

12.3. Características para el medidor de nivel de AF:

Para un rango de al menos 0 a 30 Vrms.

Con una resolución en voltios de:

1 mV para entrada menor a 1 V y 10 mV para entrada mayor o igual a 1 V.

Precisión igual o superior a un 5%.

En un rango de frecuencia entre 20 Hz a 20 kHz.

12.4. Mediciones de SINAD:

En un rango de al menos 0 a 60 dB.

Con una resolución de 0.01 dB.

Con precisión superior o igual a ± 1 dB, ± 1 conteo.

Para el rango de frecuencia mínimo de 300 Hz a 5 kHz.

Rango de nivel de audio entre 0.1 a 30 Vrms.

12.5. Medición de distorsión:

En un rango de 0.0 a 100%.

Con una resolución de 0.1%.

Con precisión menor a $\pm 0.5\%$ con una distorsión de 1 a 10%, en 5 kHz con filtro paso bajo en AF y con precisión menor a $\pm 0.1\%$ con una distorsión de 10 a 20%, en 5 kHz con filtro paso bajo en AF.

Para el rango de frecuencia mínimo de 300 Hz a 5 kHz.

Rango de nivel de audio entre 0.1 a 30 Vrms.

12.6. Ruido y zumbido:

En un rango de al menos -100 dB a 0 dB.

Con una resolución de 0.01 dB.

Con precisión superior o igual a ± 1 dB, ± 1 conteo.

Para el rango de frecuencia mínimo de 300 Hz a 5 kHz.

Rango de nivel de audio de entrada entre 0.1 a 30 Vrms.

Que soporte como mínimo los siguientes niveles de entrada de RF (Radio Frecuencia):

Puerto T/R: -10 a +50 dBm.

Puerto ANT: -80 a +10 dBm.

12.7. Índice de Señal a Ruido:

En un rango de al menos -100 dB a 0 dB.

Con una resolución de 0.01 dB.

Con precisión superior o igual a ± 1 dB, ± 1 conteo.

Para el rango de frecuencia mínimo de 300 Hz a 5 kHz.

Rango de nivel de audio de entrada entre 0.1 a 30 Vrms.

Que soporte como mínimo los siguientes niveles de entrada de RF (Radio Frecuencia):

Puerto T/R: -10 a +50 dBm.

Puerto ANT: -80 a +10 dBm.

13. Características para los generadores de función de audio:

13.1. Para las formas de onda Senoidal, cuadrada, triangular, de rampa, silenciador codificado digital, DTMF como mínimo.

13.2. Frecuencia:

En rangos mínimos de:

Senoidal: 20 Hz a 40 kHz.

Cuadrada, triangular y de rampa: 20 Hz a 4 kHz.

Con una resolución de 0.1 Hz.

Precisión mínima de ± 50 ppm

13.3. Nivel mínimo:

Rango: 1 mV a 5 V rms en cargas de 10 k Ω .

Con resolución de 0.1 mV.

Precisión de $\pm 1\%$ de parámetro para carga 10 k Ω .

Impedancia menor a 10 k Ω .

14. Características del Osciloscopio:

14.1. Características mínimas de la pantalla:

Capaz de mostrar dos trazos.

Tipo de trazos: en Vivo, capturados y acumulados.

Con al menos 2 marcadores, para funciones como Tiempo con Amplitud, Desviación o porcentaje de profundidad y marcador Delta.

14.2. Análisis Vertical:

dB Ancho de banda (Band width): en 16 MHz.

Rango de frecuencia: De cero a 4 MHz.

Rango de entrada: 0 a 100 V pico.

Escala mínima de: 2 mV a 20 Voltios/división en 1, 2, 5 secuencias en pantalla graticula.

Precisión de 5% en escala completa de cero a 1 MHz y 10% escala completa de 1 a 4 MHz o mejor.

Resolución mejor de 1% en escala completa.

Acoplamiento: AC (Corriente Alterna), DC (Corriente Directa), GND (Ground (tierra)).

14.3. Análisis Horizontal:

Factores de barrido 1 μ seg (micro segundos) a 1 seg/div (segundo/división) en secuencia 1, 2, 5.

Precisión mayor a 1.5% de escala completa.

Resolución mayor 1% de escala completa.

Impedancia de entrada de 1M Ω , 20 pF (pico faradios).

14.4. TRIGGER (disparador):

Fuente: Trazo A, Trazo B y EXT (externo).

Margen: Ascenso/Descenso.

Modos: Auto/Normal, disparo continuo/único.

Nivel de disparador externo: Entrada de alta impedancia (Hi-Z), ajustable de -5 a +5V.

14.5. Se deben incluir los cables necesarios para utilizar la función de osciloscopio.

15. Multímetro Digital:

15.1. Voltímetro en AC/DC:

Rango mínimo de escala completa: 200 mV (mili voltio), 2 V, 20 V, 200 V, 2000 V, automática.

Resolución: 3 1/2 dígitos (2000 cuentas)

Precisión: En corriente directa (DC) $\pm 1\%$ escala completa ± 1 conteo y en corriente alterna AC $\pm 5\%$ escala completa ± 1 conteo.

Rango frecuencia voltaje AC: 50 Hz a 10 kHz.

15.2. Amperímetro en AC/DC:

Rango de escala completa mínima: 200 mA (mili amperio), 2 A (amperio), 20 A, Automático.

Voltaje de entrada máxima para circuito abierto: 30 Vrms referenciados a tierra o común.

Resolución: 3 1/2 dígitos (2000 cuentas).

Precisión: $\pm 5\%$ de escala total ± 1 conteo

Rango de frecuencia de voltios AC: 50 Hz a 10 kHz

15.3. Medidor de resistencia (OHMMETER):

Rango escala completa mínima de: 200 Ω , 2 k Ω (kilo ohm), 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω (mega ohm), 20 M Ω , automático.

Resolución: 3 1/2 dígitos (2000 cuentas).

Precisión: $\pm 5\%$ escala completa ± 1 conteo.

15.4. Se deben incluir los cables necesarios para utilizar la función de multímetro.

16. Analizador de espectro de Radio Frecuencia (RF):

16.1. Frecuencias:

Rango no menor de 10 MHz a 1.05 GHz.

Resolución: 1 Hz

Precisión: Igual a frecuencia estándar.

16.2. SPAN (extensión):

Modo: Start/stop (iniciar/detener), center/span (centro/extensión) y zero span.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

Rango: Con lista de selección de 2 kHz a span completo en secuencia 1, 2, 5, mas cero span.

Precisión de span: $\pm 1\%$ ancho de span.

Precisión marcador: $\pm 1\%$ ancho de span.

16.3. Nivel:

Rango de nivel de referencia:

Puerto T/R: -50 a +50 dBm.

Puerto ANT: -90 a +10 dBm.

Escalas verticales de: 1, 2, 5, 10 dB/división.

Resolución nivel de referencia: 0.1 dB.

Unidades nivel de referencia en dBm, dB μ V, dBmV.

Rango dinámico: 70 dB.

Error de conmutación de ancho de banda: ± 1 dB.

Linealidad logarítmica: ± 1 dBm.

Precisión: ± 1 dB.

Selecciones del atenuador de 0 a 50 dB de atenuación, controlado al cambiar el nivel de referencia.

Intermodulación de tercer orden: -60 dBc.

Espurias armónicos: -55 dBc.

Espurias no armónicos: -60 dBc.

Nivel de ruido promedio (DANL): -125 dBm.

16.4. Ancho de banda de resolución (RBW):

Capaz de hacer selecciones de RBW de 300 Hz, 3 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 300 kHz, 6 Mhz.

Forma filtro RBW 60 dB/3 mayor de 10:1.

Selectividad - forma filtro: Índice 60 dB/3 dB mejor que 10:1

Precisión:

$\pm 10\%$ de RBW para 3 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 300 kHz.

-10%/+25% de RBW para 6 MHz.

$\pm 20\%$ de RBW para 300 Hz.

Error de conmutación de ancho banda de: ± 1 dB.

16.5. Ancho de banda de video:

Rango de 10 Hz a 1 MHz en secuencia de 1, 3, 10.

16.6. Barrido (SWEEP):

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

Tiempo de barrido de frecuencia: 100 mS (mili segundos) a 100 S (segundos) en secuencia 1, 2, 5.

Tiempo de barrido de cero span: 50 mS a 100 S en secuencia 1,2,5.

Fuente disparador de barrido: Interna y externa.

Modos de disparo (Trigger): Continuo (repetido), único (un sólo disparo).

16.7. Función y características:

Modos de visualización: En vivo, promedio, retención máximos.

Promedios: de 1 a 100.

16.8. Que cuente con marcadores y las siguientes características:

Rastreo: Frecuencias (o tiempo) y amplitudes

Número mínimo de marcadores: 8

Funciones mínimas de los marcadores: Marcador a pico, marcador a siguiente derecha/izquierda, marcador a mínimo, marcador a nivel de referencia, marcador a centro de frecuencia, marcador configuración Span, marcador configuración escala vertical.

17. Generador de rastreo:

17.1. Que tenga una salida de generador de rastreo (Tracking Generator)

Con las mismas características en rango de frecuencia, precisión, nivel, resolución, precisión de salida y pureza espectral.

17.2. Con tiempo de barrido y span, iguales al analizador de espectro.

17.3. Con controles para generador de rastreo:

Selección de puerto de salida, nivel de RF (radio frecuencia) y referencia de calibración.

18. Capacidad de medir Armónicos y Espurias (Harmonic and Spurious):

18.1. Niveles mínimos de medida de Armónicos:

Rango mínimo de: 0 a -60 dBc.

Resolución igual o superior a: 0.1

Precisión igual al Analizador de Espectro de RF.

18.2. Niveles mínimos de medida de Espurias:

Rango mínimo de: 0 a -60 dBc.

Resolución igual o mejor a: 0.1

Precisión igual al Analizador de Espectro de RF.

19. Características de frecuencia estándar (Entrada/salida):

19.1. Salida estándar de frecuencia interna:

Frecuencia en: 10 MHz.

Nivel de salida de: 1 Vpp (Voltio pico pico) en 50 Ω .

Con estabilidad mínima en temperaturas entre (0° a 50° C): ± 0.01 ppm (partes por millón).

Rango de envejecimiento: mejor o igual a: ± 0.1 ppm/año.

Tiempo de encendido (calentamiento): Igual o menor de 5 minutos a ± 0.02 ppm.

19.2. Entrada de frecuencia externa:

Frecuencia de: 10 MHz.

Nivel de entrada:

De 1 a 5 Vpp (Voltios pico pico) para ondas senoidales.

3.3/5 V TTL (lógica transistor-transistor) ondas cuadráticas.

Conector: Socket BNC (Tipo de conector). Entrada de 10 k Ω /salida de 50 Ω .

20. Debe incorporar analizador de espectro de audio con las siguientes características:

20.1. Frecuencia:

Rango: Frecuencia de inicio y paro de 0 Hz a 24,000 Hz.

Resolución de: 1 Hz.

Precisión superior o igual a: ± 50 ppm.

Span: mínimo de 2 kHz a 24 kHz.

20.2. Niveles:

Escalas verticales de al menos 1, 2, 5, 10, 20 dB por división.

Nivel de referencia de 0 dB en escala completa.

Rango dinámico mayor de 120 dB.

Con una precisión igual o mejor a ± 1 dB desde 300 Hz a los 15 kHz.

20.3. Con al menos dos marcadores.

21. Capacidad de hacer mediciones y pruebas de Radios Móviles Digitales (DMR), específicamente radios y repetidoras Motorola de la serie Mototrbo:

General:

21.1. Características generales mínimas:

- a. Capacidad de bloquear/desbloquear frecuencias emparejadas de generador y receptor.
- b. Capaz de hacer pruebas dúplex o simplex en móviles.
- c. Con ráfaga de activación para pruebas en repetidoras y capacidad funcional de sincronización con repetidoras.
- d. Transmisión y recepción de audio en vivo utilizando el codificador de voz.
- e. Capacidad para recibir, demodular y analizar señales DMR modulada.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveeduría

- f. Capacidad para realizar pruebas paramétricas de RF y modulación en la unidad bajo prueba (UUT, unit under test).
- g. Capacidad para seleccionar entre protocolos DMR y analógico.
- h. Trazas graficas de Distribución, Constelación y Diagrama de ojo.
- i. Variedad de mediciones de la unidad bajo prueba (UUT), incluyendo Bit Error Rate (BER Tasa de errores de bit), potencia de señal, Slot Power (Potencia de la ranura), error de frecuencia, Symbol Clock Error (error de símbolo de reloj, sincronización), Símbolos de Error de Desviación y FSK.
- j. Capaz de conservar las funciones habilitadas de Analizador de Espectro, Analizador de Canal y Osciloscopio, dentro del sistema de pruebas DMR.
- k. Capaz de visualizar un perfil de Potencia sobre Tiempo, perfil completo de potencia como mínimo.

Generador de señal de Radio Frecuencia:

21.2.Frecuencia:

Para un rango mínimo de 10 MHz a 1.05 GHz.

Con resolución mínima de: 1 Hz.

Precisión igual o superior a: La frecuencia estándar ± 1 un conteo.

21.3.Niveles de salida mínimos:

Rangos:

Puerto de T/R de -130.0 to -40.0 dBm.

Puerto generador: -130.0 a +0.0 dBm.

Resolución de: 0.1 dB.

Precisión:

1.0 dB para niveles mayores a -110 dBm

1.5 dB para niveles menores o iguales a -110 dBm.

Modulación: 4-FSK (modulación por desplazamiento de frecuencia).

Receptor de Radio Frecuencia:

21.4.Rango de frecuencia mínimo:

Rango: de 10 MHz a 1.05 GHz

Resolución mínima de: 1 Hz.

21.5.Rango de nivel mínimo:

Puerto T/R: -10 a +50 dBm.

Puerto ANT: -60.0 a +10 dBm.

Mediciones específicas de DMR (Radio Móvil Digital)

21.6.Error de modulación FSK mínimos requeridos:

150 AÑOS SIN BAJAR LA GUARDIA

Rango de error: 0 a 20%.

Resolución de al menos: 0.01%.

Precisión menor o igual a 5% de la lectura.

21.7.Desviación Símbolo:

Rango de: 1500 Hz a 2300Hz.

Con una resolución de al menos: 0.1 Hz

Precisión igual o superior a: ± 10 Hz en el rango medio.

21.8.Error de reloj de símbolo:

Rango: ± 1000 mHz.

Resolución: 0.01 mHz.

Precisión: 1 ppm.

21.9.Medición mínima de error de frecuencia:

Rango: ± 4000 Hz

Resolución: 0.01 Hz

Precisión: Frecuencia estándar ± 1 conteo.

21.10.Medición mínima de error de magnitud:

Rango: 0 a 5%

Resolución: 0.01%

Precisión: menor o igual a 10% de lectura.

21.11.Tasa de error de bit (BER) de transmisión/recepción (Tx/Rx) de la unidad bajo prueba (UUT):

Rango: de 0 a 20%.

Resolución de mejor o igual a: 0.1 %

21.12.Especificaciones de Potencia de señal/Potencia de Ranura (Slot):

Rango mínimo:

Puerto T/R: de -60 a +51 dBm.

Puerto ANT (antena): -100 a +10 dBm

Resolución: 0.1 dB

Precisión mejor o igual a: ± 1 dB.

Protocolos que debe tener:

21.13.Capacidad de decodificar: Código de color, Identificador de llamada (Call ID) e identificador de unidad (Unit ID), como mínimo.

21.14.Capaz de simular: Código de color e identificador de llamada (Call ID), como mínimo.

21.15. Debe poseer la capacidad de hacer **pruebas automáticas y de alineación** o ajuste de radios y repetidores Motorola de la serie **MotoTrbo**, con al menos los siguientes parámetros:

- a) El equipo debe ejecutar un script de pruebas, previamente definido por el usuario o una aplicación de fábrica para alineación y pruebas automáticas.
- b) Estas aplicaciones deben poder realizar pruebas y alinear el transmisor/receptor del radio automáticamente, en un lapso de tiempo no mayor a 10 minutos.
- c) Alineación automática del filtro Front End del receptor.
- d) Alineación automática del Volumen del receptor
- e) Alineación automática Ganancia y atenuación Front End del receptor
- f) Alineación automática de los BER del receptor.
- g) Alineación automática de la Oscilación de referencia del transmisor.
- h) Calibración automática de Potencia del transmisor.
- i) Calibración automática balance de modulación del transmisor.
- j) Alineación automática de los BER del transmisor.
- k) Alineación automática del error FSK del transmisor.
- l) Alineación automática error de magnitud del transmisor.
- m) Alineación automática desviación de símbolo del transmisor.

Se debe incluir una **capacitación** completa del uso, aplicaciones y mediciones que ejecuta el dispositivo, enfocándose principalmente en los radios y repetidoras Motorola de la serie Mototrbo. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta la capacitación para calibrar Filtros Duplexores utilizando el equipo ofertado.

La capacitación debe incluir un certificado de aprobación, para cada técnico, emitido por el fabricante al finalizar. Todos los contenidos del curso deben ser impresos en el dorso del certificado.

Esta capacitación debe ser impartida por un instructor autorizado y certificado por el fabricante y en idioma 100% español, para esto se debe presentar la documentación que acredite al instructor y enviarlo un mes antes de la fecha definida para la capacitación.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

La capacitación se debe llevar a cabo en el área Metropolitana y para un mínimo de 5 participantes, para esto el oferente debe indicar las fechas, horas y lugar donde se impartirá.

El oferente debe asumir toda la logística, equipos (referente a lo ofertado), material didáctico, infraestructura e instructor(es), para cumplir con la capacitación requerida.

Los temas mínimos que debe incluir la capacitación son:

- a. Uso básico del equipo y recomendaciones de seguridad.
- b. Auto análisis y calibración de radios Motorola de la serie Mototrbo.
- c. Mediciones de potencia.
- d. Pruebas de modulación/demodulación en analógico y digital.
- e. Uso efectivo del Analizador de espectro.
- f. Ajuste o calibración de duplexores.
- g. Análisis y calibración de repetidoras Motorola Mototrbo.
- h. Pruebas y funcionamiento del Generador de Señal de Radio Frecuencia (RF).
- i. Pruebas y funcionamiento del Receptor de Radio Frecuencia (RF).
- j. Mediciones de Armónicos y Espurias.
- k. Pruebas de sensibilidad de radios.

El costo de esta capacitación se debe cotizar por separado.

II. CUADRO DE CALIFICACION DE OFERTAS:

Para seleccionar la oferta más conveniente a los intereses de la Organización y acorde con lo indicado en el artículo 55 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, a las ofertas que cumplan con los requisitos formales y técnicos requeridos se les aplicarán el siguiente criterio de evaluación:

Precio (Máximo 100 puntos): Se asignarán 100 puntos a la oferta que cotice el menor precio, para las restantes ofertas se utilizará la siguiente fórmula:

$P = (P1 / P2) * 100$, donde:

- | | | |
|----|---|---------------------------------|
| P | = | Puntaje por asignar |
| P1 | = | Menor precio ofertado |
| P2 | = | Precio de la oferta por evaluar |

100 = Puntaje máximo por obtener

III. CONDICIONES GENERALES PARA EL OFERENTE:

- A.** Toda mención de catálogos, nombres, marcas, especificaciones y otras indicaciones que corresponden a determinadas casas comerciales, deben tomarse únicamente a título de referencia, pues han sido citados para mayor claridad de los oferentes, solamente con el propósito de identificar, describir e indicar las características de los materiales deseados; desde luego, se aceptan las mejoras y ventajas que más convengan a la Institución.
- B.** El suministro ofertado deberá ser totalmente nuevo, no se aceptarán suministros reconstruidos o reciclados.

IV. REQUISITOS TÉCNICOS PARA EL OFERENTE:

- A.** Los oferentes deberán especificar claramente las **marcas y los modelos** de todo lo ofertado.
- B. Catálogos y manuales:** Es indispensable la presentación de catálogos y literatura técnica del suministro ofertado. Se deberá indicar marca y modelo (cuando corresponda), para lo cual se deberá identificar debidamente todo suministro ofertado con el número de renglón. La literatura debe aportarse en idioma español, o en otro idioma con su respectiva traducción al idioma español, pero en este caso se requerirá que se presente desde la Oferta, la traducción bajo responsabilidad del oferente, conforme con los artículos 52 J, y 62 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.
- C. Manuales:** El oferente deberá suministrar el manual detallado, tanto impresos así como en formato electrónico compatible con los formatos PDF o cualquiera de Microsoft Office y que corresponda 100% al equipo ofertado en el presente renglón. El idioma del

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

manual debe ser en español, o en otro idioma con su respectiva traducción al idioma español. También debe suministrarse un manual de usuario del equipo.

- D. Plazo de entrega:** El plazo máximo de entrega será de 60 días naturales, a partir de la orden de compra respectiva.
- E.** El oferente debe cotizar el precio unitario y total para cada renglón en el que participa, indicando también el precio de las opcionales.
- F.** El precio de los artículos a cotizar, deberá ser exonerado de acuerdo a lo estipulado mediante el artículo 8 de la Ley Reguladora de todas las Exoneraciones Vigentes su Derogatoria y Excepciones N° 7293.
- G.** Los oferentes de todos los renglones deberán ser distribuidores autorizados de la marca de los equipos y/o un distribuidor mayorista debidamente autorizado. Para comprobar este requerimiento se deberá aportar nota del fabricante en el que especifique esta condición.
- H.** Los oferentes deberán contar con taller de servicio propio en el país, autorizado por el fabricante y contar con no menos de tres (03) técnicos certificados por el fabricante o distribuidor mayorista y especializado en los equipos ofertados, en las aplicaciones y otras funciones relacionadas a los equipos ofertados. **Se deberá presentar nota del fabricante en la que se especifique que el taller está autorizado en el nivel requerido, mencionando tanto número de autorización como la vigencia de la misma** y que el personal técnico está capacitado por el fabricante o distribuidor mayorista, mediante copia de los títulos, constancias y cartas del fabricante, así como la mención de la dirección de la ubicación del taller y sus números de teléfono, correo electrónico y el procedimiento a seguir para el reclamo de garantías.
- I.** El oferente del reglón debe entregar un certificado de calibración del equipo, emitido por el fabricante, ya que se trata de un equipo de medición y sus parámetros deben estar debidamente ajustados antes de su primer uso.

J. Garantía: Todos los renglones deberán contar con una garantía por parte del fabricante no menor a 3 años.

La vigencia de las garantías será a partir de la fecha en que la Administración dé por aceptado el equipo. Durante la vigencia de la garantía cualquier daño que sufra el suministro por mala construcción o materiales empleados inadecuadamente en ellos o bien cualquier otra causa que sea de la responsabilidad del fabricante, obligará al Adjudicatario a sustituirlo de manera inmediata.

El oferente deberá ofrecer una garantía mínima de tres años emitida por el fabricante.

V. CONDICIONES TECNICAS PARA EL ADJUDICATARIO:

A. El tiempo de reparación y/o reemplazo del equipo y/o parte por garantía, no podrá ser mayor a los treinta (30) días naturales una vez puesto el reporte en el taller de servicio del oferente.

B. Repuestos: El adjudicatario deberá garantizar la existencia permanente de repuestos y técnicos de los equipos ofertados de tal manera que se asegure su óptimo funcionamiento, por un período mínimo de cinco (05) años.

VI. REQUISITOS TECNICOS PARA EL ADJUDICATARIO:

A. Actualizaciones: Durante el periodo de garantía, el proveedor entregará y si es requerido instalará sin ningún costo adicional para la institución y a satisfacción de la misma, las actualizaciones de *software* y/o *firmware* correspondientes a correcciones de errores, mejoras y/o versiones de mantenimiento de las aplicaciones y/o nuevas versiones para todos los equipos y sistemas ofrecidos.

CAPÍTULO II

DELIMITACIÓN DE ASPECTOS FORMALES ESPECÍFICOS

I. Criterio de desempate: Se considerará como factor de desempate en la evaluación del presente concurso, una puntuación adicional a las PYME que han demostrado su

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

condición a la Administración según lo dispuesto en el Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, Ley N° 8262 y sus reglamentos.

En caso de empate, la Organización considerará la siguiente puntuación adicional:

- PYME de industria: 5 puntos
- PYME de servicio: 5 puntos
- PYME de comercio: 2 puntos

Todo esto según lo dispuesto en el artículo 55 bis del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

En caso de que el empate persista se definirá por orden de relevancia según el siguiente factor:

- El plazo de entrega.

II. Plazo para adjudicar: El acto de adjudicación será emitido en un plazo no mayor al doble del plazo fijado para recibir ofertas, sin embargo, el dictado del acto de adjudicación procederá únicamente en caso de que efectivamente se cuente con los recursos presupuestarios para respaldar el resultado del concurso. El plazo para adjudicar podrá ser prorrogado por un tanto igual al indicado anteriormente.

III. Garantía de Participación:

- A.** Monto: 1% del monto total cotizado.
- B.** Vigencia: Debe extenderse hasta por un mes adicional (30 días naturales) al plazo máximo establecido para dictar el acto de adjudicación.

IV. Garantía de Cumplimiento:

- A.** Monto: 5% del monto total adjudicado.
- B.** Vigencia: Hasta por dos meses adicionales a la fecha probable de la recepción definitiva del objeto contractual (artículos 40 y 43 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa).

V. Lugar de entrega: En la Bodega de Aprovisionamiento del Cuerpo de Bomberos, situada en San Antonio de Desamparados, 400 metros sur este de la Iglesia Católica. Sacar cita con el señor Jonathan Villalobos Sánchez al teléfono 2276-6660.

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica
Unidad de Proveduría

VI. Acta de recepción: El Adjudicatario o su Representante deberá suscribir el acta de recibo de los suministros, al momento de la entrega conforme lo establece el artículo N°195 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

VII. Monto estimado de contratación: ₡50.000.000,00 (Cincuenta millones de colones).

VIII. Las consultas de orden formal podrán formularse con el funcionario Erick Fallas Barquero al teléfono 2547-3753 y las de orden técnico con el señor Eduardo Castillo Mora, de la Unidad de Tecnologías de Información a la dirección electrónica: ecastillom@bomberos.go.cr o al teléfono 2507-8732.

Nota importante: El capítulo II de aspectos formales (formulario denominado "Pliego de condiciones generales") se considera parte integral de este concurso, por lo que el Oferente, a la hora de formular su cotización, deberá considerar lo descrito en sus cláusulas, quedando obligado a su vez a aportar los requisitos que se solicitan en ese aparte.

Atentamente,
UNIDAD DE PROVEEDURÍA

Lic. Guido Picado Jiménez
Jefe