



Comunidad de Madrid

ACTUACIÓN: SUMINISTRO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE RADIOCOMUNICACIÓN DIGITAL (DMR) CON POSIBILIDAD DE DESPACHO Y POSICIONAMIENTO PARA LA POLICÍA LOCAL DEL AYUNTAMIENTO DE TORREJÓN DE ARDOZ

PROGRAMA: PRISMA 2008-2011

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS QUE HA DE REGIR EN EL CONTRATO TITULADO “Suministro e implementación de una red de radiocomunicación digital (DMR) con posibilidad de despacho y posicionamiento para la policía local”, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO

Primera: OBJETO DEL CONTRATO

Constituye el objeto del contrato el suministro, instalación y configuración de una nueva infraestructura de Radiocomunicaciones Digitales (ETSI_DMR), que constituirá la red de comunicaciones vía radio del servicio de la policía local de Torrejón de Ardoz (Madrid), con las características que se especifican a continuación.

Segunda: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

En este pliego se detallan las necesidades y las características técnicas de los equipos, material e instalaciones.

Las prescripciones técnicas que se marcan a continuación son requisitos mínimos.

Toda la actuación deberá cumplir la normativa legalmente vigente en la fecha de publicación de la licitación.

Los sistemas que se instalen deberán estar preparados para operar en intemperie.

Las condiciones de carácter técnico que deben reunir los equipos e instalaciones serán los siguientes, debiendo ajustarse el objeto a suministrar a la terminología utilizada en el presente pliego.

A) Las características técnicas se detallan por componentes, con desglose presupuestario por conceptos y resumen general

1. REPETIDORES DMR Y ACCESORIOS. (Tres emplazamientos) Presupuesto: 43.500 €

3 Repetidores DMR en cada uno de los 3 emplazamientos necesarios, (en total 9 repetidores), para asegurar los servicios y la cobertura en todo el término municipal de Torrejón de Ardoz, según el estándar ETSI-TS102 361 y sus correspondientes fuentes de alimentación con circuitería de alimentación ininterrumpida, también en formato Rack 19”.
(6.000,00 €/Ud. de emplazamiento).

3 Combinadores híbridos 4 canales. **(3.000,00 €/Ud.)**

3 Multiacopladores de recepción **(1.200,00 €/Ud.)**

3 Duplexores **(350,00 €/Ud.)**



3 Racks de 19" para alojamiento de los sistemas **(1.000 €/Ud.)**

3 estructuras intemperie para alojar los sistemas en cada emplazamiento. Incluirá todo lo necesario, tal como antenas, torres, bajantes, descargadores de chispas, etc.. Se podrán aprovechar las infraestructuras actuales que posee el ayuntamiento de Torrejón de Ardoz para este fin, así como sus edificios. En todo caso, sólo existirá una estructura intemperie por ubicación, donde quepan todos los sistemas a implementar **(1.500,00 €/Ud.)**.

3 instalaciones necesarias para enlazar los repetidores con la fibra óptica existente **(500,00 €/instalación)**.

Cada repetidor deberá tener las características siguientes:

- ✓ Protocolo digital: ETSI-TS102 361.
- ✓ 100% ciclo de trabajo continuo.
- ✓ Dos slots simultáneos de voz y datos en modo TDMA digital.
- ✓ Funcionamiento en modo analógico, digital o mixto.
- ✓ Salida RF desde 5 W en baja potencia y hasta 50 W en alta potencia.
- ✓ Capacidad de al menos 16 canales.
- ✓ Rango de frecuencias 400-470 MHz.
- ✓ Espaciamiento entre canales 12,5 kHz / 25 kHz.
- ✓ Estabilidad de frecuencia +/- 0,5 ppm.
- ✓ Sensibilidad receptor a 12dB SINAD: 0,22 µV (analógica).
- ✓ Rechazo a Intermodulación (TIA603D/ETSI): 75 dB.
- ✓ Zumbido y ruido de FM: -40 dB a 12,5 KHz.
- ✓ Distorsión Audio: <3%
- ✓ Selectividad Recepción (ETSI): 65 dB a 12,5 kHz, 75 dB a 25 kHz.
- ✓ Rechazo a Espureos (TIA603D/ETSI): 85 dB
- ✓ Rango de temperaturas operativas -30º a +60º.
- ✓ Formato Rack 19"
- ✓ Tendrán la posibilidad, mediante activación de una licencia, de poder securizar las comunicaciones mediante la encriptación AES256 DMR.

El equipo repetidor estará equipado con:

- ✓ Fuente de alimentación externa 120-240 V CA con salida para carga de batería de respaldo y conmutación automática. Formato rack 19".
- ✓ Antena omnidireccional de ganancia adecuada a las necesidades.
- ✓ Batería de respaldo.

3 RADIOENLACES necesarios para montar una malla entre todas las ubicaciones y la central de la Policía Local, con las siguientes características: **(950,00 €/Ud.)**

- ✓ Máximo Throughput: 750Mbps.
- ✓ Latencia mínima: 2 ms.
- ✓ Protocolo Wireless: Auto-TDD/TDMA
- ✓ Modulación & MIMO: 2 x 2.2 MIMO OFDM hasta 256QAM
- ✓ Ancho de banda: 20/40/80 MHz sintonizables en incrementos de 5 MHz.
- ✓ Margen de Frecuencia: 5,4 – 5,8 GHz.
- ✓ Entrada: 10/100/1000-Base-T Ethernet



- ✓ Seguridad: WPA2 + Mimos a 802.1 x cliente.4
- ✓ Niveles soportados de QoS: 4 pre-configurados.

2. ESTACIONES DMR BASE Presupuesto: 7.000,00€

5 ud. Estación base DMR según el estándar ETSI-TS102 361 para servicios de voz y datos. En racks de 19", con sus correspondientes fuentes de alimentación ininterrumpida y batería de al menos 90 amperios, con las siguientes características técnicas (1.400,00 €/Ud.):

- ✓ Protocolo digital: ETSI-TS102 361.
- ✓ 1000 CANALES, al menos, para uniformidad de equipos.
- ✓ Display 4 líneas TFT color.
- ✓ Dos slots simultáneos de voz y datos en modo TDMA digital.
- ✓ Funcionamiento tanto en modo analógico como digital.
- ✓ Salida RF desde 1W en baja potencia y hasta 25W en alta potencia.
- ✓ Potencia de audio: 3W (interno).
- ✓ Operación pseudo trunking en DMO y RMO
- ✓ Rango de frecuencias 400-470 MHz.
- ✓ Espaciamiento entre canales 12,5 kHz / 25 kHz.
- ✓ Estabilidad de frecuencia +/- 1,5 ppm.
- ✓ Sensibilidad digital del receptor: 0,3 µV (típica), para 5% BER.
- ✓ Intermodulación: 75 dB.
- ✓ Zumbido ruido a 12.5kHz: -40 dB.
- ✓ Selectividad (recepción) y potencia (emisión) de canales adyacentes: 60 dB a 12,5 kHz, 70 dB a 25 kHz.
- ✓ Rango de temperaturas operativas -30° a +60°.

Cada equipo base estará equipado con:

- ✓ Fuente de alimentación separada 120-240 V CA.
- ✓ Formato de sobremesa en Rack de 19" con circuito SAI
- ✓ Micrófono de sobremesa.
- ✓ Antena Omnidireccional, capaz de comunicar si se caen los repetidores
- ✓ Tendrán la posibilidad, mediante activación de una licencia, de poder securizar las comunicaciones mediante la encriptación AES256 DMR.

3. TERMINALES DMR MÓVILES. Presupuesto: 32.000,00€

40 ud. Terminales móviles DMR según el estándar ETSI-TS102 361, con GPS, con sus correspondientes antenas dual de techo e instalación, con las siguientes características técnicas(800,00 €/Ud.):

- ✓ Protocolo digital: ETSI-TS102 361.
- ✓ 1000 canales, al menos.
- ✓ Dos slots simultáneos de voz y datos en modo TDMA digital.
- ✓ Funcionamiento tanto en modo analógico como digital.
- ✓ Operación pseudo trunking en DMO y RMO
- ✓ Salida RF desde 1W en baja potencia y hasta 25W en alta potencia.



- ✓ Potencia de audio: 3W (interno).
- ✓ Rango de frecuencias 400-470 MHz.
- ✓ Espaciamiento entre canales 12,5 kHz / 25 kHz.
- ✓ Estabilidad de frecuencia +/- 0,5 ppm.
- ✓ Sensibilidad receptor: 0,3 µV (típica), 5% BER digital.
- ✓ Intermodulación: 75 dB.
- ✓ Zumbido ruido a 12.5kHz: -40 dB.
- ✓ Selectividad (recepción) y potencia (emisión) de canales adyacentes: 60 dB a 12,5 kHz, 70 dB a 25 kHz.
- ✓ Rango de temperaturas operativas -30° a +60°.

Cada equipo móvil estará equipado con:

- ✓ Cable de alimentación a batería 12Vdc.
- ✓ Brida de montaje en vehículo.
- ✓ Receptor GPS incorporado.
- ✓ Micrófono de mano.
- ✓ Antena dual UHF-GPS montada en el vehículo.
- ✓ Tendrán la posibilidad, mediante activación de una licencia, de poder securizar las comunicaciones mediante la encriptación AES256 DMR.

4. PORTÁTILES DMR Y ACCESORIOS Presupuesto: 231.500,00 €

200 ud. Terminales portátiles DMR según el estándar ETSI-TS102 361, con GPS y man down, sin teclado ni display. Con batería de al menos 1950 mAh, ión-litio y funda de clip giratorio. (Para 8 horas de servicio con envío de posición GPS). Cargador rápido individual y antena helicoidal dual UHF/GPS **(700,00 €Ud.)**

40 ud. Terminales DMR, según el estándar ETSI-TS102 361, con GPS y man down con Display TFT color 4 líneas y Teclado completo, equipado con batería de al menos 1950 mAh, ión-litio y funda de clip giratorio. Cargador rápido individual y antena helicoidal dual UHF/GPS **(750,00 €Ud.)**

50 baterías para terminales portátiles de alta capacidad (1950 mAh, ión-litio) de repuesto **(100,00 €Ud.)**

50 antenas para terminales portátiles de repuesto **(30 €Ud.)**

300 ud. Microaltavoz de mano con tecnología BLE o sistema equivalente para su uso con los cableados de motoristas, que permita circular varias motos juntas sin interferencias entre los PTT **(150,00 €Ud.)**.

100 ud. Microauriculares de ocultación destinados a servicios no uniformados con tecnología BT **(100,00 €Ud.)**

Las características técnicas serán:

Protocolo digital: ETSI-TS102 361. 32 canales. Dos slots simultáneos de voz y datos en modo TDMA digital. Funcionamiento tanto en modo analógico como digital. Operación pseudo trunking en DMO y RMO.

Salida RF desde 1W en baja potencia y hasta 4W en alta potencia. Potencia de audio: 500mW (interno). Rango de frecuencias 400-470 MHz. Espaciamiento entre canales 12,5 kHz / 25 kHz. Estabilidad de frecuencia +/- 0,5 ppm.



Sensibilidad receptor: 0,22 μ V (analógica), 5% BER digital. Intermodulación: 65 dB. Zumbido ruido: -40 dB. Selectividad (recepción) y potencia (emisión) de canales adyacentes: 60 dB a 12,5 kHz, 70 dB a 25 kHz.

Rango de temperaturas operativas -30^o a +60.^o . Batería de al menos 1950 mA Debido a su uso en intemperie, deberá cumplir protección IP67.

Los equipos con display y teclado serán de tamaño reducido y de altas prestaciones, el resto deberán ser robustos y con gran autonomía.

Asimismo, los equipos tendrán un sistema de carga inteligente de forma que permita la comunicación entre la batería y el cargador para la optimización de la carga.

Tendrán la posibilidad, mediante activación de una licencia, de poder securizar las comunicaciones mediante la encriptación AES256 DMR.

5. SISTEMA DE CONTROL PARA MOTOCICLETAS Presupuesto: 25.000,00 €

25 conjuntos de PTT inalámbricos con tecnología BLE o equivalente, para su instalación en motocicletas. Deben permitir la coexistencia de varias unidades simultáneamente en la misma ubicación sin interferirse unas a otras. Este sistema de control para motos deben permitir emitir sin necesidad de soltar las manos del manillar instalado en todas las motocicletas **(100,00 €/Ud.)**.

150 sistemas de cableados para cascos de motoristas. Compatibles con los conjuntos PTT inalámbricos anteriores y con micro adecuado para funcionar al menos hasta 120 Km/h y audífono baural con un sistema de conexión/desconexión rápida que “rompa” la conexión, en caso de caída del policía o conexión inalámbrica **(150,00 €/Ud.)**.

6.SERVIDOR CON SOFTWARE DE GESTIÓN DE RED DMR Y LOCALIZACIÓN POR GPS Presupuesto: 19.171,00 €

Un Servidor con Software dedicado de gestión de la red DMR y localización vía GPS de los terminales, con licencia para 350 terminales, puesto de supervisor y 5 puestos de operador. En caso necesario con la posibilidad de integración en la matriz actual de Policía Local, con las siguientes características técnicas **(Presupuesto: 19.171,00 €/Ud.)**:

- Estructura cliente servidor.
- El servidor radio podrá manejar canales de voz (analógico y digital) y de datos.
- Utilizará VoIP como medio de conexión del PC operador con el PC servidor, no será necesario por tanto disponer de una emisora de radio en el puesto de operador, bastará un ordenador que posea un micrófono y unos cascos de tipo operador telefónico.
- Realizará todo tipo de llamadas de voz (generales, de grupo, privadas, monitor remoto, de emergencia, etc), mediante control de las emisoras



conectadas al servidor. Desde el ordenador del puesto de despacho podrá manejar las radios de voz conectadas, incluyendo: activación de PTT, cambios de canal, selección del grupo al que llamar, tipo de llamada a realizar, tono de alarma, función mute).

- Despachador remoto.
- Permitirá la grabación de las conversaciones de voz en el disco duro. Igualmente podrá grabar en el disco duro los mensajes de texto enviados y recibidos. Se estima que 1 año de grabación ininterrumpida sobre disco duro ocupa unos 200 GB.
- Delimitará la zona geográfica de trabajo de los terminales.
- Se podrá añadir objetos al mapa (puntos de control, edificios importantes, etc.)
- Se podrán obtener diferentes tipos de listados.
- Las radios tendrán función Trabajador aislado (*LoneWorker*). Además de una característica programable en los terminales, se puede especificar en el programa que interroga a un terminal cada cierto tiempo, si en ese intervalo no hay ninguna respuesta suya lanza una prealarma en el equipo y una alarma posterior en la pantalla, indicando que el trabajador lleva un cierto tiempo sin haber realizado ni atendido ninguna llamadas.
- Inhabilitación remota de un terminal mediante un mensaje vía radio y habilitación posterior (casos de robo).
- Permitirá incluso inhabilitar remotamente un terminal aun estando apagado, pues en el momento en que se encienda el programa envía el mensajes de desactivación automáticamente y la radio recién encendida deja de estar operativa.
- Envío de mensajes de chequeo del estado a cada terminal. - Envío de mensajes de texto a los terminales (individualmente o a un grupo) siempre que se trate de terminales con display.
- El programa tendrá licencias para permitir controlar y posicionar hasta 350 terminales DMR.
- El programa funcionará bajo sistema operativo Windows 10.
- Desde el SO se tendrá conocimiento de qué terminales están encendidos y cuáles no.
- Se podrá enviar un mensaje remoto de chequeo a cada uno de los terminales
- Se podrá configurar el tiempo de envíos de posiciones GPS a cada uno de los terminales.
- Permitirá representar los terminales sobre mapas propios o bien sobre Google Earth.
- Se tendrá un histórico de las rutas realizadas por cada terminal, cada día de trabajo.
- Se tendrá en el Centro de Control, la recepción de alarmas (falta de alimentación, potencia reflejada, baja potencia de transmisión, etc...) y la gestión remota de los repetidores vía IP.

7. ORDENADOR PORTÁTIL Presupuesto: 2.500,00 €

Un Ordenador portátil de última generación (Pentium i7), es indispensable para cambios de frecuencias, agrupaciones de emisoras y gestión de todos los equipos de comunicación. Se



suministrará con software de programación específico instalado y cables necesarios para tal fin. **(2.500,00 €Ud).**

8. FRECUENCIAS Presupuesto: 1.400,00 €

Dos nuevas frecuencias, tramitación completa por parte del adjudicatario, para poder disponer de 5 canales de comunicación y uno de datos. Se deberá solicitar de tal manera que los combinadores híbridos permitan tanto las frecuencias nuevas como las viejas o si fuese necesario el trámite para cambiar las antiguas **(Presupuesto: 700,00 €Ud.).**

- Frecuencias radioeléctricas

El equipamiento de la red de radiocomunicaciones digitales utilizará como frecuencia base para las comunicaciones la que actualmente tiene asignada el Ayuntamiento de Torrejón de Ardoz para la Policía Local y/o las nuevas frecuencias, con los canales necesarios.

-Escalabilidad

Debido a la futura expansión de la solución de radiocomunicaciones digitales a otros servicios municipales, la solución basada en tecnología digital DMR deberá ser escalable, tanto en su infraestructura (repetidores) como en la cantidad de frecuencias utilizadas y la cantidad de terminales soportados, se exige que la red posea una capacidad para al menos 6 canales para 3 frecuencias y 350 terminales.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.Repetidores DMR y accesorios	43.500,00 €
2.Estaciones DMR Base	7.000,00 €
3.Terminales DMR móviles	32.000,00 €
4.Portátiles DMR y accesorios	231.500,00 €
5.Sistema de control para motocicletas	25.000,00 €
6.Servidor con software de gestión de red DMR y localización por GPS	19.171,00 €
7.Ordenador portátil	2.500,00 €
8.Frecuencias	1.400,00 €
TOTAL	362.071,00 €

B) Documentación necesaria :

- Memoria descriptiva de las medidas de seguridad de que dispone el sistema para evitar intrusiones y escuchas no autorizadas.Así como la posibilidad de encriptar las conversaciones que se estimen oportunas.
- El suministro debe permitir la implementación de un alto nivel de seguridad en las comunicaciones,ya que por dicha red se realizarán comunicaciones policiales que deben ser proyegidas con todas las garantías.



-Estudio de la cobertura del sistema DMR propuesto que garantice la cobertura en el término municipal de Torrejón de Ardoz.

C) OBLIGACIONES DEL SUMINISTRADOR

Será por cuenta del adjudicatario:

Durante el período de garantía correrá de cuenta del adjudicatario las reparaciones, reajustes, suministros y reposición de los elementos averiados, incluido cualquier coste que pudiera generarse.

Dada la naturaleza del suministro deberá limitarse el tiempo de respuesta para la atención de las averías por parte del servicio técnico a un máximo de 6 horas. Siendo el tiempo máximo de reparación de la avería o sustitución del equipo de 12 horas salvo causa justificada.

El Ayuntamiento de Torrejón de Ardoz junto con la empresa adjudicataria, arbitrará un mecanismo de aviso y seguimiento de averías con un servicio permanente. **Si durante el plazo de garantía del equipo, entendiéndose como tal tanto los aparatos físicos (hardware) y programas que los configuran (software) éste tuviera dos averías consecutivas, consideradas como defecto de fabricación, el equipo deberá ser sustituido por otro nuevo de iguales características.**

En todo caso estas sustituciones deberán contemplar la confidencialidad de los datos que pudieran contener los mismos.

Durante el plazo de garantía, el adjudicatario deberá disponer de copias actualizadas y de seguridad de los programas (software/fireware) de operación de todos los distintos equipamientos instalados, así como copias de las configuraciones empleadas en cada caso, para poder realizar una sustitución inmediata de un equipo averiado. Asimismo entregará una copia de todos ellos al personal designado por el Ayuntamiento de Torrejón de Ardoz.

La empresa adjudicataria dará las instrucciones pertinentes para el uso de los equipos a 30 agentes de la Policía Local y a 3 personas de la institución para la realización de labores técnicas de mayor cualificación. Entregará asimismo copias de los manuales técnicos y operativos de todos los equipos.

Madrid, a la fecha de la firma

LA JEFA DEL ÁREA DE
INFRAESTRUCTURAS LOCALES

