



# Comunicación

# 427

## **RED MUNICIPAL DE REDIOCOMUNICACIONES DE LA CIUDAD DE SEVILLA (SECORA)**

### **Alfonso Alonso González**

Jefe de Radiocomunicación y Telefonía

DNI 28527677H

aalonso@emasesa.com

Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla, S.A.

C/ Escuelas Pías nº 1

41003 Sevilla

### **Juan Jiménez Gómez**

Jefe de Dpto. Telecomunicaciones

Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla, S.A.

### **María Luisa García**

Directora Adjunta a Gerencia

Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla, S.A.

### **Eduardo Amador García**

Jefe de División de Sistemas y Telecomunicaciones

Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla, S.A.

---

## Palabras clave

*Radio, digital, tetra, pmr, municipal, radiocomunicación, red corporativa, ip.*

## Resumen de su Comunicación

*Ante la necesidad de implementar nuevos servicios y aumentar las prestaciones de las redes PMR existentes en la actualidad en el entorno municipal de la ciudad de Sevilla, se plantea como solución más eficaz la integración de todas ellas en una única red digital de radiocomunicaciones bajo el estándar Tetra que permita:*

- *Aumentar la coordinación entre las distintas áreas municipales.*
- *Compartir la infraestructura consiguiendo un ahorro de costes por economía de escala.*
- *Homogeneizar el parque tecnológico.*
- *Incrementar la productividad de los empleados municipales mediante la utilización de nuevas aplicaciones.*
- *Asegurar la privacidad de las comunicaciones mediante su encriptación.*
- *Permitir la interconexión con PABX y con el mundo Ethernet e IP.*
- *Mejorar la percepción que los ciudadanos tienen de los servicios municipales mediante el aumento de la coordinación entre ellos y la puesta en funcionamiento de nuevos servicios.*

*En definitiva la Red Municipal de Radiocomunicaciones de Sevilla (SECORA) es un proyecto vital para la Sevilla del siglo XXI porque mejora las comunicaciones de todos los servicios municipales, incrementa su capacidad de cara a los ciudadanos, y constituye un reto de adaptación de las capacidades tecnológicas actuales a las necesidades municipales.*

---

## **RED MUNICIPAL DE REDIOCOMUNICACIONES DE LA CIUDAD DE SEVILLA (SECORA)**

### **1. Introducción**

#### **1.1. La Organización**

“Empresas Municipales de Sevilla, Agrupación de Interés Económico” (DeSevilla, A.I.E.) se constituyó, con carácter indefinido, el 9 de febrero de 2004, integrada por las sociedades mercantiles locales EMASESA, EMVISESA, LIPASAM y TUSSAM, con objetivos básicos la mejora del servicio público prestado, el aprovechamiento del potencial de mejora de costes conjunto en las políticas comunes y el incremento en la generación de ingresos.

Tiene como visión corporativa hacer del entorno empresarial municipal sevillano un referente en mejores prácticas de gestión orientadas a la eficiencia, a la capacidad de éxito en el desarrollo de negocio en mercados no cautivos, al servicio excelente al ciudadano, a la aportación de valor al municipio y a la cultura empresarial de sus empleados.

Para ello se fija como misión optimizar la cultura empresarial de las empresas municipales, asegurando su titularidad pública, la alineación con los objetivos de la corporación municipal, mejorando la eficiencia en la gestión en la prestación de los servicios al ciudadano, facilitando la capacidad de inversión en infraestructuras, así como la integración de actividades y la comunicación entre las mismas.

Y se establece como líneas estratégicas básicas:

- Mejorar la eficiencia en la gestión, mediante la mejor gestión del gasto e incrementando los ingresos, incluyendo la consideración de nuevas líneas de actividad.
- Optimizar el servicio al ciudadano tanto desde un punto de vista cuantitativo (indicadores de calidad del servicio), como cualitativo (percepción de servicio)
- Integrar una cultura corporativa común.
- Consolidación del modelo e iniciativas de la AIE.

Como desarrollo de éstas líneas se han diseñado dos proyectos tecnológicos considerados estratégicos no solo para la agrupación de interés económico sino para todo el entorno municipal. Uno de ellos es el Proyecto de RED METROPOLITANA DE TELECOMUNICACIONES DE SEVILLA (HISPALNET), que creará una infraestructura de comunicaciones de banda ancha en la ciudad de Sevilla sobre la que vertebrar los diferentes servicios de voz, datos, Internet y vídeo. El otro es el proyecto de RED CORPORATIVA DE REDIOCOMUNICACIONES (SECORA), que creará una infraestructura municipal de radio digital para el uso de los cuerpos, organismos y empresas municipales.

### **2. Las comunicaciones móviles**

Por definición, el término “comunicaciones móviles” describe cualquier enlace de radiocomunicaciones entre dos terminales, de los cuales al menos uno está en movimiento, o parado pero en localizaciones indeterminadas, pudiendo el otro ser un terminal fijo, tal como una estación base.

Existen muchas formas de clasificar los sistemas de comunicaciones móviles. Los servicios más extendidos son la telefonía móvil terrestre, la comunicación móvil por satélite, las redes móviles privadas, la radiomensajería, la localización GPS, las comunicaciones inalámbricas y el acceso a Internet móvil.

Las redes móviles privadas, PMR Private Mobile Radio, también conocidas como Radiocomunicaciones en grupo cerrado de usuarios, es un servicio de telefonía móvil que solo se presta a un colectivo de personas en una determinada zona geográfica (una ciudad, una provincia, una región, etc.).

Existen dos modalidades de servicio:

En la primera cada grupo de usuarios, y solo ellos, utiliza una determinada frecuencia. Son sistemas analógicos muy seguros y fiables, de contrastada eficiencia incluso en condiciones de uso muy adversas. Son muy usados por colectivos como bomberos, ambulancias, policías y empresas de servicios como las de aguas, electricidad, gas o similares.

En la segunda el sistema se encarga de asignar dinámicamente las frecuencias libres entre los diferentes grupos, por lo que no hay una correspondencia grupo-frecuencia. Se denominan sistemas TRUNKING y su funcionamiento es muy parecido al de la telefonía móvil pública.

Dos de los sistemas Trunking más populares son el MPT-1327, que es analógico, y TETRA, que es digital. Este último es el resultado de un estándar europeo y ofrece posibilidades, aparte de la comunicación vocal, como envío de mensajes cortos, transmisión de datos, conexión a redes telefónicas públicas, etc.

### **3. Justificación del proyecto. Situación de partida**

Actualmente el Ayuntamiento de Sevilla y cada una de sus empresas municipales que conforman DeSevilla, cuentan con soluciones independientes y heterogéneas.

Dentro del entorno municipal disponen de este servicio:

La Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla (EMASESA) para los servicios de supervisión, explotación y mantenimiento. Por otro lado existen las comunicaciones de estaciones remotas (RTU) con el Centro Principal de Control (CPC) para telemando y teledatada. El total es de 50, aunque están previstas otras 23, por lo su número total será 73.

TUSSAM, Empresa Municipal de Transportes Urbanos TUSSAM dispone de un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) que constituye la herramienta fundamental de gestión para el personal de explotación de la empresa. Básicamente, consiste en un sistema integrado de comunicaciones y tratamiento de datos, mediante el cual se lleva a cabo la monitorización y control en tiempo real de la flota de autobuses urbanos públicos, permitiendo numerosas posibilidades de regulación de las líneas y proporcionando información exhaustiva y detallada de la explotación real.

En este sentido, el SAE es un pilar básico para mejorar la calidad del transporte público de la ciudad, aumentando la velocidad comercial, la regularidad en los servicios y otra serie de beneficios afines al objeto social de la empresa.

Desde un punto de vista funcional, desde los puestos de operación del Centro de Control se mantienen comunicaciones de datos y voz con los autobuses, de voz con los mandos intermedios y sólo datos con los terminales de información en paradas.

Desde el Centro de Control se mantiene actualizada la información de los parámetros fundamentales de la explotación (localización de vehículos, alarmas técnicas de los vehículos, etc.) mediante una comunicación automática por polling ó sondeo, con un ciclo de duración total no superior a 20 segundos, para unos 400 autobuses.

LIPASAM, Empresa Municipal de Limpieza Pública del Ayuntamiento de Sevilla, para la coordinación de las distintas tareas, tanto las derivadas de la actividad principal como aquellas de servicios auxiliares, dispone de una red propia de radiotelefonía mediante la cual se comunican todos los vehículos y equipos portátiles a través del centro de comunicaciones.

La Policía Local de Sevilla dispone de un Sistema Integrado de Apoyo al Mando y Control.

Este sistema integrado se encuentra dividido en varios subsistemas como el de Gestión de Sucesos, donde se dispone de una completa base de datos de todos los eventos ó incidencias que necesiten de recursos de la Policía Local; el de Apoyo Cartográfico de la ciudad de Sevilla, donde se marcan estas incidencias y se consultan topónimos de distinta naturaleza, consulta de callejero, etc. y el subsistema de Gestión de Comunicaciones, donde se coordinan las llamadas telefónicas.

Desde esta Sala de Control, se atienden las radiocomunicaciones propias que permiten la comunicación ágil, rápida y segura con los distintos efectivos, tanto a bordo de patrulleros como de a pié.

Toman especial interés las comunicaciones con los equipos portátiles y sobretodo en el entorno urbano y casco histórico de la ciudad.

En el Servicio Contra Incendios y Salvamento (Bomberos), al tratarse de una actividad con actuaciones de urgencia, emergencia ó de seguridad, incluso con asistencias sanitarias, la comunicación con los efectivos y vehículos especiales es de vital importancia, cobrando la fiabilidad y seguridad de las mismas especial interés.

Para ello se dispone de equipos de radiotelefonía instalados en todos los Parques y en el Central, donde existe comunicación simultánea de los dos canales existentes y desde donde se coordinan todas las actuaciones en general con el personal allí donde esté la incidencia.

El Servicio de Protección Civil constituye un servicio público que se orienta al estudio y prevención de las situaciones de grave riesgo colectivo. Para la coordinación con las unidades operativas se hace imprescindible contar con una red de comunicaciones fiable y que ante las situaciones anteriores garantice su buen funcionamiento y eficacia. Dispone de una red propia, básica pero eficaz, de radiotelefonía, donde los equipos portátiles cobran la mayor importancia y por ello también la cobertura y el funcionamiento en ambientes y condiciones especiales.

Desde el CECOP (Centro de Coordinación de Operaciones) que se define como lugar donde se recibe información y donde se determinan, dirigen y coordinan las acciones a ejecutar, se dan las instrucciones oportunas por radio a los mencionados operativos.

El Instituto Municipal de Deportes es una entidad cuya competencia es el estudio, la orientación, la coordinación, la dirección, la gestión, el desarrollo de la política municipal de deportes. Posee una red de radiotelefonía, estructurada a su vez en subredes, donde los equipos portátiles soportan, una vez más, la mayor parte de dichas comunicaciones.

Como resultado de toda esta situación nos encontramos con una serie de redes independientes, con infraestructuras que se repiten para cada organismo, siendo frecuente la saturación de canales en algunas áreas o empresas, impidiéndose el desarrollo normal de las operaciones que le son asignadas.

En resumen nos encontramos con 32 estaciones repetidoras, 1900 estaciones portátiles, 1000 estaciones móviles y 230 estaciones fijas

La posibilidad de integración y de comparación de toda esta infraestructura es impensable por lo menos a unos costes económicos razonables.

Pero quizás el mayor de los problemas y el más difícil de resolver en la situación actual es la necesidad de implementación de nuevos y avanzados servicios que, cada vez son más y más requeridos.  
 ¿Cuál es la respuesta de DeSevilla A.I.E.?

## 4. Red trunking digital

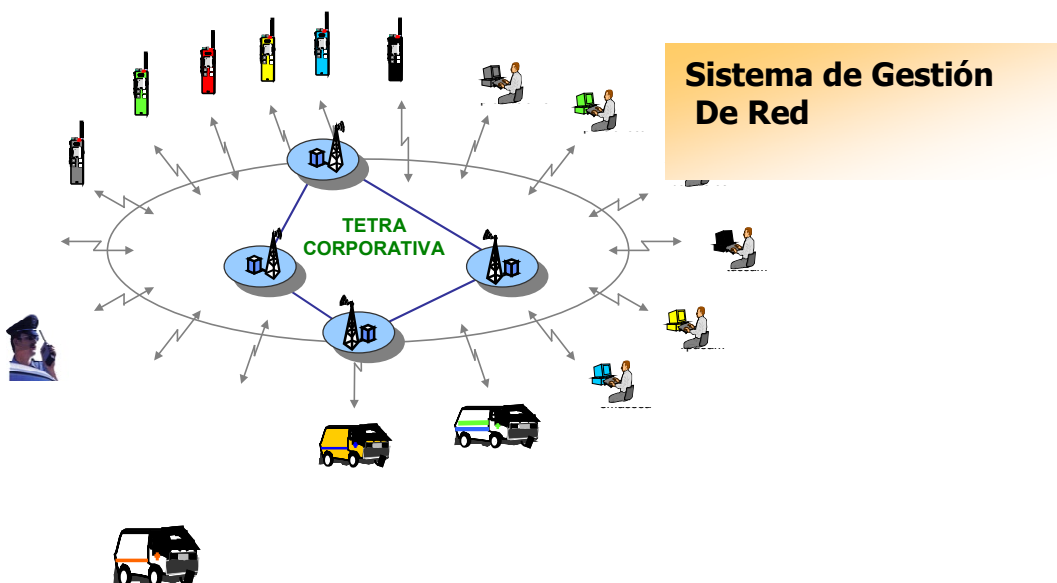
SECORA es la propuesta de Red Trunking Digital Tetra de amplia cobertura para el Ayuntamiento de Sevilla y las Empresas Municipales.

Consiste a la sustitución e integración de las actuales redes en una única red digital de amplia cobertura. Se pretende dotar al conjunto de empresas que forman la A.I.E. DeSevilla y al Ayuntamiento de una red privada de comunicaciones que sirva para satisfacer los servicios de voz y datos que actualmente tienen en funcionamiento y que asuma y permita la incorporación futura de otros servicios de comunicación de datos/voz.

Le red SECORA se estructura en subredes o flotas cada una dedicada a cada empresa o área municipal y contempla tanto la integración de las aplicaciones actualmente existentes como la previsión de nuevas necesidades de tráfico avanzado de datos.

La propuesta es pasar de varias redes a una sola, con lo que la integración y el aprovechamiento de las infraestructuras de radiocomunicaciones de todos los servicios municipales es total y, a la vez, conseguimos una mayor eficiencia espectral que podemos valorar como cuatro veces superior a la de los sistemas analógicos.

Se pasará de 32 estaciones bases a un máximo de 8 con el grado de cobertura necesario para cubrir todas las especificaciones de cada una de las áreas municipales implicadas.



## 5. ¿Qué es TETRA?

La evolución de la tecnología de las comunicaciones profesionales tiene tres hitos. Hasta el año 1985 con las comunicaciones VHF/UHF convencionales, permitiendo las llamadas de voz en canal abierto y prestaciones propietarias de los Sistemas. A partir de 1985 el Trunking Analógico permite las llamadas individuales y de grupo, la voz y datos sobre la misma red, la conmutación centralizada. A partir de 1995 el Trunking Digital incorpora el encriptado, los datos IP, las aplicaciones WAP, las redes virtuales y Centros de Despacho de Amplias Prestaciones, todo ello recogido bajo el estándar TETRA.

Es una red de radio móvil profesional totalmente digital que proporciona altos grados de seguridad y fiabilidad. Está definido por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) y respaldado por los principales fabricantes a nivel mundial.

Sus principales características referidas a los servicios de voz son:

- Excelente calidad de voz.
- Llamada individual semidúplex.
- Llamada individual dúplex.
- Llamada de grupo.
- Llamada de difusión prioritaria.
- Llamada de grupo en modo directo (DMO).
- Llamada a centralita o Red Telefónica Pública.

En cuanto a servicios de datos permite:

- Los mensajes cortos que sirven para notificar o transportar instrucciones u órdenes a los terminales o entre ellos, sin usar la voz.
- Datos en modo circuito que permiten acceder a bases de datos, transmisión de archivos, faxes, imágenes fijas, paneles de información, supervisión remota e incluso video lento.
- Datos en modo paquete que permite la conexión con redes LAN ó WAN y con dispositivos ETHERNET.

Además de los servicios básicos incorpora una serie de servicios suplementarios como la llamada autorizada por despacho, prioridad de acceso, escucha de ambiente, asignación dinámica de números de grupo, identificación del terminal llamante, transferencia de llamada y otras.

Es una tecnología que permite la incorporación de aplicaciones de valor añadido como pueden ser:

- Supervisión remota.
- Telecontrol.
- Consulta a bases de datos.
- Conexión a PABX.
- Difusión de información (punto-multipunto).
- Posicionamiento y gestión de flotas.
- Sistemas de Tele pago
- Videovigilancia.
- Transmisión de archivos y correo electrónico.
- Acceso a servicios basados Ethernet e IP para conexión de dispositivos con redes LAN ó WAN existentes.

Estamos pues ante una mejora sustancial con respecto a los sistemas analógicos tanto en lo que se refiere a la transmisión de voz y datos por la misma red, como al aumento de la seguridad y privacidad derivado de los sistemas de encriptación incorporados. Todo ello repercute en una mejor y más flexible adaptación a la operativa de los usuarios finales.

## **6. Ventajas tras la implantación de secora**

La disponibilidad de servicios avanzados de radiocomunicaciones y de una única red, ofrece ventajas indudables tanto a los usuarios finales como a los ciudadanos en su relación con los servicios ofrecidos por las áreas y empresas municipales.

La mejorar las herramientas en manos de los trabajadores municipales se consigue una mejor y más coordinada respuesta ante los ciudadanos, con un aumento de los niveles de servicio, con lo que obtendremos una mejor percepción y reconocimiento de las labores de los cuerpos y servicios municipales por parte de los ciudadanos.

### **Comparación de las infraestructuras de telecomunicaciones por las empresas municipales.**

La reducción de los costes de equipamiento gracias a la economía de escala permite acometer el proyecto de sustitución de las redes analógicas existentes con mayores ventajas económicas. Otro aspecto es la reducción de los costes de operación y mantenimiento derivada de la misma compartición de recursos.

### **Mayor eficiencia de uso del espectro radioeléctrico.**

Hasta cuatro veces más efectivo que en el entorno analógico.

### **Seguridad e integridad de las comunicaciones para todas las empresas.**

La encriptación de las comunicaciones asegura que no serán escuchadas por personas no autorizadas, ganando en eficacia en el servicio y en confidencialidad.

### **Centralizar los recursos. adaptándolos a las necesidades de cada momento.**

Con la posibilidad de adaptarse a las necesidades de cada momento, compartir el know-how, y aplicando los conocimientos en el momento y el lugar precisos para ponerlos a disposición de otros.

### **Integración de servicios de valor añadido a las comunicaciones existentes.**

Aplicaciones hasta ahora impensables en el entorno actual y posibilitadas en gran parte por la conexión al mundo IP.

### **Armonización de las infraestructuras con el entorno.**

Al integrarse los servicios, se minimiza el número casetas, torres, antenas etc. y se racionaliza la disposición de las instalaciones de telecomunicación, con la consiguiente mejora hacia el impacto ambiental y visual, tanto en zonas urbanas como en zonas rurales, respetándose así también al ciudadano.

Se pueden emplear técnicas de mimetización en áreas o ubicaciones especiales lográndose mejorar más aún el impacto visual.



---

**Adecuación a los límites de radiación.**

Se adecuan y se distribuyen mejor las antenas para disminuir la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos por el Ministerio de Sanidad y Consumo, aumentando la protección ambiental y la seguridad en la salud de las personas.

**Adecuación a la normativa municipal.**

Se adecuan las instalaciones a la "Ordenanza de Telecomunicaciones para la Regulación de las Condiciones de Instalación y Funcionamiento de los Elementos y Equipos de Telecomunicación"

**Posibilidad de acceso directo entre flotas en caso de prioridad ó emergencias.**

Cualquier equipo así autorizado podrá llamar a las flotas existentes en la red SECORA, pertenecientes a servicios de emergencia y seguridad, como Policía Local, Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento, Protección Civil Municipal, etc. disponiendo de un vehículo de comunicación ágil y seguro impensable hasta ahora, que mejorará la eficacia y respuesta ante situaciones delicadas ó estratégicas.

**Mejora en la interlocución.**

Al estar compartiendo la misma infraestructura mejora la interlocución de las empresas pertenecientes a DeSevilla A.I.E. y las áreas de Ayuntamiento, especialmente entre TUSSAM y POLICIA LOCAL.

**Conexión directa con emergencias 112**

Se podrá disponer de un acceso directo con el servicio de emergencias 112 desde los equipos móviles autorizados de las distintas empresas.

**Sistemas de alertas a la población (saap).**

Existe la posibilidad de incorporar Sistemas de Alertas a la Población (SAAP), mediante señales de alarmas, paneles informativos, etc. en cualquier lugar dentro de la cobertura radio.

En definitiva la Red Municipal de Radiocomunicaciones de Sevilla (SECORA) es un proyecto vital para la Sevilla del siglo XXI porque mejora las comunicaciones de todos los servicios municipales, incrementa su capacidad de cara a los ciudadanos, y constituye un reto de adaptación de las capacidades tecnológicas actuales a las necesidades municipales.