

Provisión de Banda Ancha móvil para seguridad pública y emergencias

El acceso de banda ancha móvil es fundamental para mejorar la eficiencia y efectividad de las comunicaciones de seguridad pública y emergencias. En este artículo se identifican y argumentan los tres pilares básicos sobre los que, en opinión de los autores, debe cimentarse la necesaria evolución de los servicios y sistemas de comunicaciones actuales: adopción y alineamiento con las tecnologías de banda ancha móvil utilizadas en el entorno comercial; explotación de estrategias de compartición de infraestructura y redes con actores comerciales; y incorporación de principios de compartición de espectro.

Las comunicaciones móviles son esenciales en la operativa de los servicios de PPDR (*Public Protection and Disaster Relief*). Hoy en día, dichas comunicaciones en Europa se sustentan en el uso de redes privadas de ámbito regional y/o nacional que, bajo distintos modelos de propiedad y operación, ofrecen servicio a distintas organizaciones de PPDR (p.ej., cuerpos policiales, bomberos) utilizando tecnologías como TETRA y TETRAPOL concebidas fundamentalmente para la provisión de soluciones de voz de misión crítica.

Sin embargo, la evolución en las necesidades del entorno PPDR está forjando una creciente demanda de aplicaciones de datos (p.ej., acceso en tiempo real desde unidades móviles a mapas de alta resolución, la transmisión de video desde un incidente al centro de control) que requieren co-



Ramon Agustí Comes

Catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña. Académico numerario de la Real Academia de Ingeniería de España. Miembro del Grupo del Espectro del COIT
✉ ramon@tsc.upc.edu



Oriol Sallent Roig

Catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña
✉ sallent@tsc.upc.edu



Ramon Ferrús Ferré

Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Cataluña
✉ ferrus@tsc.upc.edu

municaciones de banda ancha (BA) no disponibles en las redes privadas actuales.

El estudio de soluciones para la provisión de BA móvil a las organizaciones de PPDR está actualmente en la agenda de los reguladores y organismos de estandarización europeos. A nivel español, el grupo del Espectro del COIT ha establecido una comisión de estudio para analizar los parámetros técnicos y de explotación, y requisitos de espectro para el servicio de BA en redes de emergencia, dentro de la cual se ha presentado y discutido la visión expuesta en este artículo.

En este artículo se sostiene que el modelo actual de comunicaciones basado en “*tecnologías dedicadas, explotadas en redes dedicadas, y haciendo uso de espectro radioeléctrico dedicado*” no es el más adecuado para la provisión de BA para PPDR [1], requiriéndose de nuevas aproximaciones sustentadas en los principios enunciados en la Fig. 1 y que son objeto de desarrollo en las siguientes secciones.

Explotación de tecnologías comerciales

La adopción del estándar *Long Term Evolution* (LTE) para comunicaciones de PPDR es ya una realidad. En Estados Unidos, en septiembre de 2012 se puso en marcha FirstNet, una agencia dentro de NTIA, con la misión de llevar a cabo el despliegue y operación de una red LTE para PPDR a nivel nacional. A nivel europeo, en Febrero de 2013, la organización que agrupa a los actores industriales en el ámbito de la tecnología TETRA (*TETRA and Critical Communications Association*, TCCA), publicó una hoja de ruta con las funcionalidades necesarias a incluir en el estándar LTE para encauzarlo como la opción tecnológica para la evolución de TETRA.

En este contexto, la asociación *3rd Generation Partnership Project* (3GPP) encargada de estandarizar LTE, es-

tá ya trabajando en mejorar la adecuación de la tecnología a las necesidades propias de PPDR. El soporte de comunicaciones *device-to-device* y de comunicaciones de grupo con funcionalidades *push-to-talk* están entre las áreas estratégicas de trabajo en LTE Release 12, planificada para Junio de 2014.

Nuevas estrategias de despliegue de infraestructura de Red

La utilización de redes privadas con infraestructuras dedicadas es la solución actual, y la preferida de los usuarios PPDR, por el grado de control que ofrece. Sin embargo, puesto que el soporte de BA requiere de un número de estaciones base mucho más elevado con respecto al caso de la provisión de servicios de voz, las inversiones necesarias para el despliegue de una red dedicada son mucho más elevadas, hasta el punto que puede resultar inviable para la mayoría de las administraciones públicas poderlas acometer, no sólo en el presente clima económico sino incluso en el caso de encontrarse en condiciones de contorno macroeconómico más favorables. En este sentido, además del posible despliegue de infraestructura dedicada en ubicaciones específicas, los autores defienden la introducción de conceptos de compartición de red con los operadores comerciales, aprovechando así la masiva infraestructura que ya está desplegada por parte de éstos. La compartición de red es un concepto que puede plantearse a distintos niveles (desde la compartición de emplazamientos, pasando por compartición de red de acceso, hasta otros elementos activos de la red troncal) y puede tomar la forma de distintos modelos de colaboración público-privada.

Además del despliegue de capacidad de acceso dedicada, la posibilidad de acceder a los mismos servicios a través de las redes comerciales es también un elemento fundamental. En esta línea, una solución prometedora [2] es la adopción de un modelo en que el proveedor de servicios de comunicaciones para PPDR tome la forma de un *Mobile Virtual Network Operator* (MVNO) para mantener el control de las funciones de gestión más críticas (p.ej., suscripciones y control de acceso) junto con la habilitación de mecanismos de priorización de tráfico en las redes comerciales. Un planteamiento similar es el desvelado recientemente por la empresa ASTRID, proveedora de servicios de seguridad pública y emergencias en Bélgica.

Otros complementos indispensables que sin duda pueden también contribuir a un despliegue más eficiente y eficaz de BA para PPDR son la utilización de equipos transportables (i.e., estaciones de base o sistemas completos que puedan desplegarse de forma rápida en la zona de operación), el empleo de sistemas que permitan mejorar la cobertura en zonas de mala recepción y la utilización de comunicaciones móviles por satélite. La Fig. 2 recopila una visión plausible de las redes de PPDR futuras.

Incorporación de principios de compartición de espectro

Sin duda, la designación de cierta cantidad de espectro radioeléctrico por debajo de 1 GHz para proveer BA móvil para PPDR es un activo imprescindible con el que dotar a la

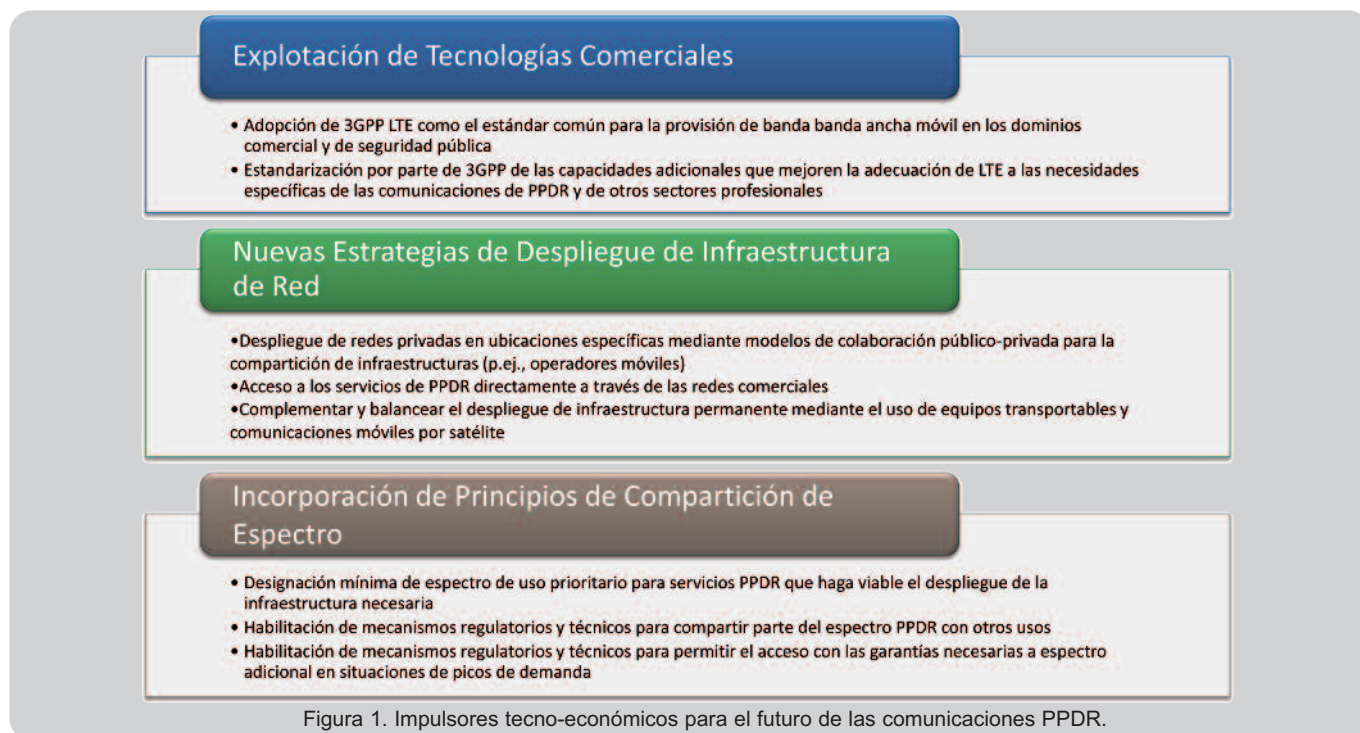


Figura 1. Impulsores tecno-económicos para el futuro de las comunicaciones PPDR.

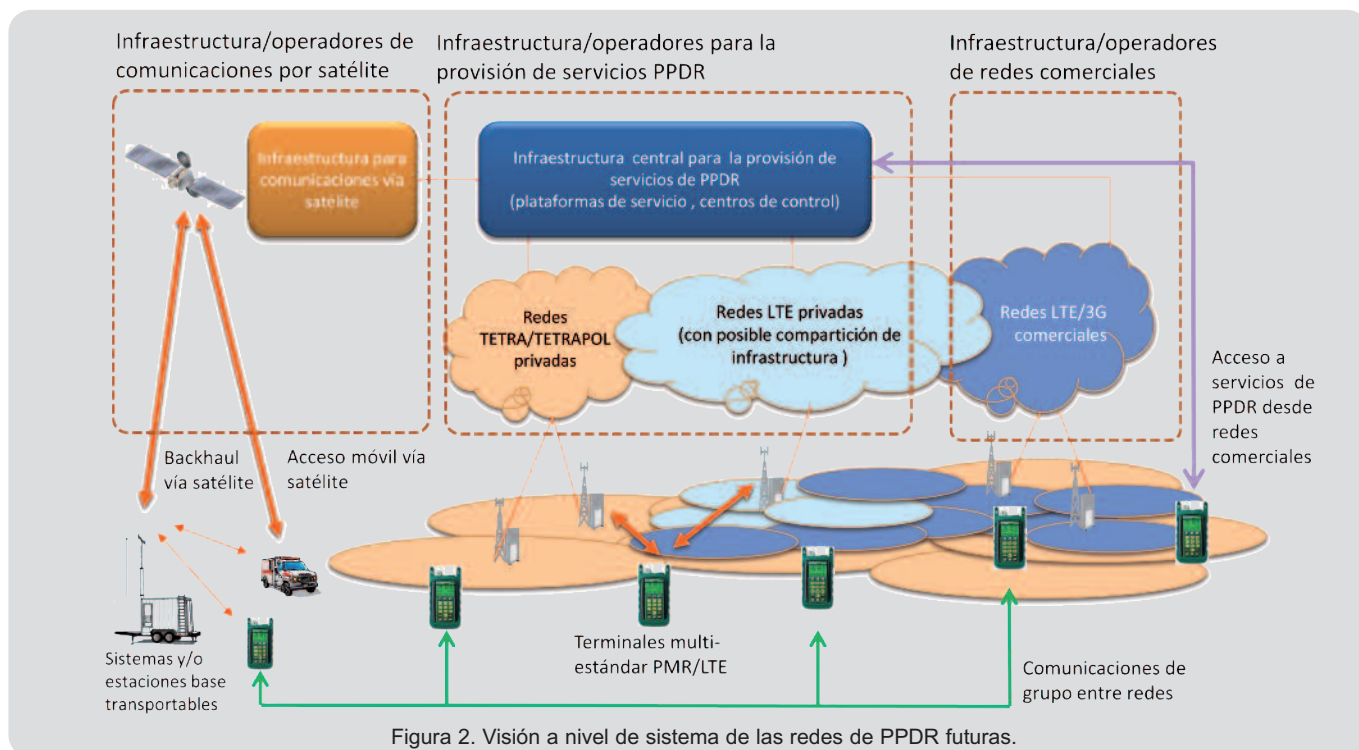


Figura 2. Visión a nivel de sistema de las redes de PPDR futuras.

comunidad de PPDR y acometer las inversiones necesarias para su explotación. A día de hoy, mientras que por ejemplo en Estados Unidos están ya asignados 10+10 MHz en la banda de 700 MHz, Europa todavía está inmersa en discusiones que deberían llevar a la asignación de espectro armonizado. El encargado de esta tarea es el CEPT *Project Team FM49*, que está considerando dos principales bandas candidatas: 400-470 MHz y 694-790 MHz. No se esperan decisiones antes de 2014, y organizaciones como TCCA no visualizan redes LTE dedicadas operando en frecuencias armonizadas hasta más allá de 2020. Con esta perspectiva, la opción de MVNO planteada en la sección anterior cobra todavía más sentido para ser abordada en el corto y medio plazo.

En cualquier caso, resulta imprescindible abordar la problemática de designación y gestión de espectro para PPDR desde el prisma que brindan los avances regulatorios y tecnológicos en materia de acceso dinámico y compartición de espectro [3]. En este sentido, cabría plantear una asignación mínima de espectro de uso prioritario para servicios PPDR que hiciera viable el despliegue de la infraestructura necesaria junto con la posibilidad de compartir parte de ese espectro para otros usos y de acceder con las garantías necesarias a espectro adicional en situaciones de picos de demanda. Dos posibles marcos regulatorios que podrían encauzar este planteamiento son el acceso dinámico a los denominados *"white spaces"* en las bandas de TV, y la explotación de un modelo de uso de espectro compartido con garantías establecidas en base a licencias de uso, en la línea del concepto *Licensed Shared Access (LSA)*. Un hito importante en esta dirección es

el mandato de estandarización M/512 de la Comisión Europea que plantea el estudio de arquitecturas e interfaces para el uso dinámico de espectro entre aplicaciones comerciales, PPDR y militares.

Conclusiones

La no disponibilidad de comunicaciones de BA móvil bloquea hoy en día el desarrollo de múltiples aplicaciones y servicios de datos que podrían mejorar significativamente la capacidad de respuesta a escenarios y situaciones de emergencia.

Para ello, debe superarse el modelo clásico basado en *"tecnologías dedicadas, explotadas en redes dedicadas, y haciendo uso de espectro radioeléctrico dedicado"* y avanzar hacia la generación y explotación de sinergias con los actores comerciales, mediante la convergencia tecnológica LTE y la búsqueda de puntos de encuentro y modelos *win-win* fundamentados en principios de compartición de red y espectro. ☉

Referencias

- [1] Ferrús, R.; Sallent, O.; Pisz, R.; Baldini, G.; "Mobile Broadband for Public Protection and Disaster Relief: A Techno-Economic Perspective", IEEE Vehicular Technology Magazine, Junio 2013.
- [2] Ferrús, R.; Sallent, O.; Baldini, G.; Goratti, L.; "LTE: the technology driver for future public safety communications", IEEE Communications Magazine, aceptado en Marzo 2013 para publicación.
- [3] Ferrús, R.; Sallent, O.; Baldini, G.; Goratti, L.; "Public Safety Communications: Enhancement Through Cognitive Radio and Spectrum Sharing Principles", IEEE Vehicular Technology Magazine, Junio 2012.