



LAS COMUNICACIONES EN EL DESPLIEGUE DEL *CANTABRIA* EN AUSTRALIA: UNAS REFLEXIONES

Pablo CARTUJO OLMO



NO de los factores más importante para el despliegue de una unidad militar de cualquier índole, tanto en territorio nacional como a miles de kilómetros de este, es la calidad de las comunicaciones. Estas engloban desde las meras comunicaciones telefónicas, la transmisión de mensajería hasta las gestiones realizadas en las plataformas corporativas, que nos ocupan gran parte del tiempo efectivo de trabajo.

Este aspecto se hace más importante, si cabe, en las operaciones navales, en las que la plataforma puede encontrarse casi en cualquier parte del mundo. Si bien la Armada ha entendido esta dificultad y ha sabido darle una respuesta en



BAC *Cantabria* durante su despliegue en Australia.
(Foto: www.flickr.com/photos/armadamde).

multitud de despliegues anteriores, el del BAC *Cantabria* en Australia presentó unos retos únicos, tanto por su casuística especial, al ser una tercera nación la responsable de dar el servicio, como por la lejanía de territorio nacional, por el uso de plataformas satelitales foráneas, la convivencia de tecnologías disimilares, las diferencias en horario dilatadas o una larga permanencia en zona de operaciones, retos que conviene analizar. Una vez finalizado el despliegue solo cabe reconocer por medio de este artículo el trabajo realizado por todos los responsables del proyecto para superar con éxito todas las dificultades encontradas.

Durante la creación del enlace se demostraron las capacidades técnicas de los profesionales nacionales y la habilidad para plantear soluciones imaginativas, convirtiendo lo que inicialmente fue un problema en un mero obstáculo.

Debido a que los temas puramente técnicos superan el alcance de este artículo, se describirán someramente dos de los aspectos que se consideran más novedosos y relevantes, orientados no al público IT, sino al lector en general. Estos son el *enlace satélite* y el *uso de tecnologías G* como apoyo a la calidad de vida de la dotación y su impacto en el uso de la telefonía basada en un satélite. Se considera esta aproximación importante, ya que, aunque cuan-

do se piensa en las comunicaciones de un despliegue se piensa en un primer lugar en las redes clasificadas y en las comunicaciones satélites, el concepto hoy por hoy presenta un carácter más amplio.

El enlace satélite

El enlace satélite mantenido durante la totalidad del despliegue en territorio australiano representó, a nuestro juicio, un avance importante en las comunicaciones militares por satélite a nivel nacional. Si bien parte de los diferentes actores tenía cierta experiencia en enlaces tan complejos como el que nos ocupa, este nunca se había realizado con nuestro tipo de equipamiento y muchos menos a nivel nacional. Esta complejidad vino determinada por la falta de cobertura de las capacidades nacionales SECOMASAT en Australia.

Si usualmente los enlaces satélite se realizan con el esquema unidad desplazada —plataforma satélite propia (Spainsat-XTAR)— estación de anclaje (Torrejón o Bermeja), en esta oportunidad la unidad se encontraría más de 10 meses fuera de toda cobertura de plataforma satelital nacional, con lo que se llevó a cabo el enlace que se describe en el siguiente párrafo.



Huella de cobertura del satélite con carga militar OPTUS C1.

Arquitectura del enlace *Cantabria-Camberra-Londres-Madrid*

Dadas las especiales características del despliegue, tanto en cuanto a su duración como a su lejanía con la Península, se puede afirmar que la arquitectura del enlace *Cantabria-Madrid* constituye uno de los éxitos del despliegue.

La arquitectura del enlace pionero en España, y técnicamente de gran dificultad, fue resuelto gracias al esfuerzo de todos los implicados, haciendo especial hincapié en el trabajo llevado a cabo por el personal del CIGAC-CECOM de la jefatura CIS de la Armada, sin cuyo concurso no hubiera sido viable. Este enlace consistió básicamente en utilizar como espejo de la señal que emite el buque en la mar un satélite no nacional y trasladar esta señal a tierra a un punto seguro. Posteriormente la señal viaja por conexión fibra óptica intercontinental hasta otro punto seguro en un segundo país, para volver a ser transportada por canal seguro hasta territorio nacional. En una etapa final esta señal se traslada hasta el Cuartel General de la Armada, donde se reciben o se envían de vuelta al buque los servicios, que engloban desde telefonía a redes clasificadas. Como se puede entender deben participar tanto medios militares como empresas civiles con contratos gubernamentales, y todos estos actores del proceso en perfecta sincronía. El resultado final, una llamada de teléfono como si nos encontráramos en territorio nacional o poder acceder a la tan importante Intranet como si estuviéramos ubicados en una oficina de un arsenal.

Sin pretender ahondar en demasía en los aspectos técnicos, en los párrafos siguientes se describen las características de cada paso del enlace.

La primera parte del enlace fue del *Cantabria*, a través del satélite OPTUS C1, con la estación de anclaje HMAS *Harmon* a nivel de módem. En este sentido las autoridades australianas adquirieron un módem Paradise 25, sin tarjeta Quad, a efecto de comprobar menús y modos de funcionamiento, mientras que el enlace se realiza con los módems integrados en su cadena satélite. Estos datos cifrados por Epicom 250 son enviados a través del proveedor de servicios Verizon, por una línea dedicada de fibra óptica, a Londres, al nodo del Cuartel General del Australian Defence Staff. Desde este punto la señal es convertida a una línea E1 y vuelve a ser enviada al Cuartel General de la Armada (CGA), donde se reciben, se desmultiplexan a través de un FLEXI-MUX espejo del embarcado, siempre que los cifradores Epicom buque-CGA estén perfectamente sincronizados, y se enfrenta a DTU (*Data Terminal Unit*) similares a las embarcadas, sobre las que se inyectan los servicios.

El reto técnico consistió en resolver un problema con las señales de sincronización, causado por métodos de transporte con características disimilares que originaban deslizamientos de reloj. Estos provocaban desincronizaciones en los cifradores, volviendo inútil el sistema, punto en el que la jefatura CIS de la Armada realizó un máximo esfuerzo para solventar los problemas y finalmente lograr un enlace óptimo.

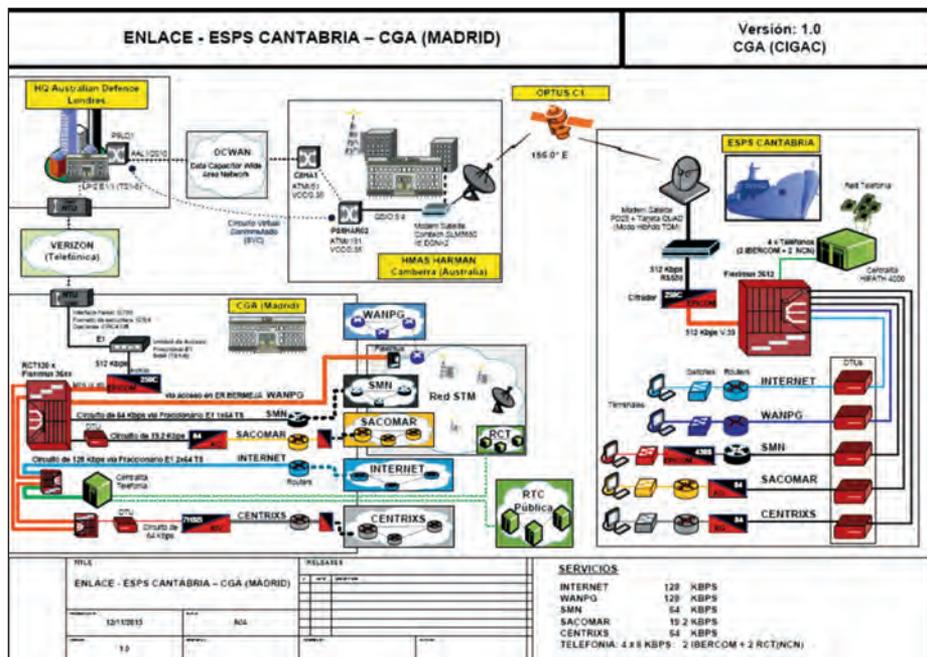


Diagrama de red del enlace *Cantabria-Camberra-Londres-Madrid*.

Inicialmente España, al objeto de garantizar la viabilidad del enlace, solicitó una línea de 512 Kbps en formato V.35 a mediados de diciembre. Cuando se recibió la confirmación de la línea el formato de esta era de 2 Mb (2.048 Kbps), lo que hacía imposible la conexión al fleximux Mainstreet 3612, espejo del instalado en el *Cantabria*, ya que el máximo ancho de banda de este equipo es de 1.920 Kbps. Sin embargo, este primer inconveniente se resolvió seleccionando ocho *time slots* (512 Kbps) sobre la línea de 2 Mbps, en el formato G704, crc4 off, tipo de línea *Common Channel Signaling*. Este fraccionamiento se llevó a cabo en *slots* de 64 Kbps, de tal manera que a los circuitos de 128 Kbps se le asignaran dos de ellos, lo que permitió mantener la coherencia.

Salvado este problema, y ajustados los terminales para paliar el deslizamiento en los relojes que provocaban una desincronización en los terminales de cifra Epicom 250 C, se estableció una relación de servicios, nodos y dependencias que se pueden observar en el diagrama superior cedido por el CGS (ingeniero civil Juan Carlos Chorro Collantes).

Comunicaciones Punto G

Si aceptamos como fundamental el uso de las tecnologías basadas en terminales móviles como parte de la vida cotidiana de las dotaciones, este elemento pasa a ser parte esencial de la calidad de vida, en especial en aquellos despliegues de una duración prolongada. La revolución de los medios de comunicación que los usuarios han experimentado en los últimos años, y a los que las compañías de telefonía no son ajenas, dan una preponderancia superior a la comunicación base texto frente a la comunicación de voz. En todo caso, las comunicaciones en modo voz pueden realizarse sin dependencia de una línea de voz haciendo uso del protocolo VoIP, o en el formato videoconferencia que permite una mayor sensación de proximidad al usuario con sus seres queridos.

Por todo ello, y atendiendo a estas necesidades, se planteó a la Royal Australian Navy (RAN) la necesidad de una conexión Internet desclasificada a tales efectos. Ante la aparente imposibilidad de utilizar una conexión de fibra óptica, se tomó la decisión consensuada de basar la conexión en medios de telefonía móvil.

Esta solución presentaba la ventaja de itinerancia, independencia del muelle de atraque e incluso capacidad de funcionamiento tanto en la mar, siempre claro dentro de áreas de cobertura móvil, como en otros puertos en los que recalara el buque.

Ya desde el primer día y el primer puerto de recalada en Australia, Melbourne, la RAN puso a disposición del *Cantabria* una infraestructura de red basada en *router* de telefonía móvil de 3G, en los términos que previamente se habían acordado.

Inicialmente, la experiencia de los usuarios no fue satisfactoria. La red era insuficiente para una gran cantidad de usuarios a causa de dos factores fundamentales: una baja velocidad de transferencia de datos y sobre todo la saturación de la red 3G en una zona densamente poblada en términos de comunicaciones móviles, como era la zona de atraque en Garden Island, con múltiples edificios de oficinas compitiendo por recursos.

Al objeto de paliar estos inconvenientes, la RAN aceptó instalar una segunda infraestructura de red móvil, basa-



Cisco 819 HGR Integrated Services Router.

da en esta ocasión en redes de telefonía móvil 4G. Dicha instalación se demoró hasta bien entrado el mes de marzo debido a la necesidad de un *router* capaz de gestionarla. La mejora en cuanto a capacidad de usuarios simultáneos, calidad en la experiencia y disminución de cortes de servicio fue notable. No obstante, se mantuvo la infraestructura de red 3G a bordo, debido a la no total implantación de la red 4G en todo el territorio y por tanto la inviabilidad de uso en periodos de navegación costera y puertos con menos prioridad de comunicaciones que Sídney.

Sin duda, las mayores prestaciones obtenidas con la infraestructura 4G estaban derivadas no solo de sus superiores características, sino en gran medida también a la mayor calidad del *router* suministrado. El Cisco 819 HGR es un *router* de características profesionales con capacidad para soportar redes LTE con una memoria DDR de 1 Gb. Rápidamente este servicio se convirtió en popular y de gran aceptación por parte de todo el personal como herramienta para mantener el contacto familiar, realizar gestiones burocráticas o como mero entretenimiento.

Internamente la infraestructura de red estaba basada en una red *wifi* por puntos de acceso. A tales efectos la señal de Internet se repartió a bordo, a través de la red multiservicio del buque, a las tomas categorizadas para ello. Estas tomas alimentaban a puntos de acceso *wifi* domésticos, que a su vez servían por *wifi* a los usuarios en los siguientes puntos: cámara del comandan-

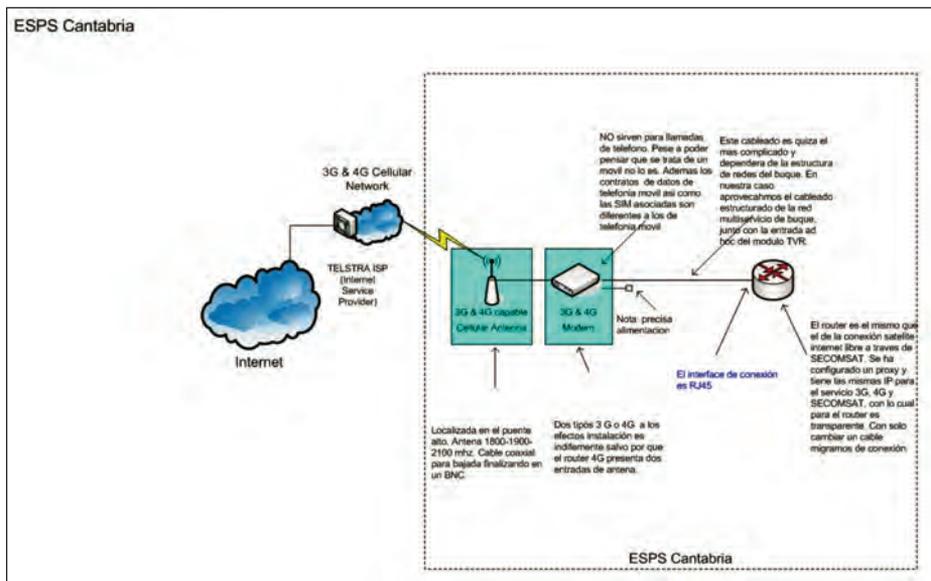


Diagrama de red de la infraestructura 3/4G.

te, cámara de oficiales, camaratas de suboficiales, cabos primero y comedor de marinería. Esta reducción en los puntos de acceso tuvo como motivo el mantener la policía de grupo en cuanto a uso de la red, así como la separación entre horarios de esparcimiento y trabajo.

Pese a la calidad del servicio, la gran cantidad de usuarios que lo utilizaba en determinadas horas punta obligó a tomar ciertas medidas de política de grupo, como limitar a puntos controlados el uso de PC. Se demostró que debido a la calidad del servicio los usuarios PC comenzaron a realizar un uso indiscriminado del mismo, congestionando la red hasta el punto de saturarla. Por ello se incentivó el uso de tabletas o terminales móviles y se redujo a un único punto, contenedor de oficinas, el lugar hábil para el uso de ordenadores personales. Con esta técnica se consiguió eliminar en gran medida el uso de conexiones P2P, favoreciendo el entorno global de usuarios.

La tarificación contratada por la RAN de 120 Gb de tráfico por línea 3G y 4G, no acumulables ni compartidas entre ellas, se realizó a través del proveedor de servicios ISP, Telstra. Teniendo en cuenta que, al contrario que en España, una vez alcanzado el máximo volumen la conexión se interrumpe, el volumen fue el adecuado, pues nunca sucedió un problema de corte de servicios por haber alcanzado el máximo de tarificación.

Conclusiones

El concurso de múltiples actores ha permitido mantener comunicaciones al otro lado del mundo durante un periodo prolongado, suministrando servicios vitales para el buque, tanto operativos como de apoyo a la calidad de vida del personal. La dependencia de medios no nacionales no fue en ningún momento un inconveniente, lográndose una comunicación fluida y eficaz, tanto con autoridades nacionales como foráneas. La infraestructura de red propia del buque se demostró capaz de soportar un uso ininterrumpido del sistema durante casi un año completo, sin incidentes a nivel de transmisor, antena y *hardware* asociado.

El concurso de las redes G supuso un incentivo en relación a la calidad de vida a bordo. A su vez, su acceso en la mar permitió descongestionar los servicios de voz para dotación, que estuvieron reducidos durante todo el despliegue a cuatro únicas líneas. Se pudo observar una evolución de la tendencia, especialmente del personal más joven, al uso de tecnologías tipo WhatsApp en detrimento de la comunicación por voz.

Solamente me queda agradecer el apoyo prestado tanto por las autoridades nacionales como de las australianas y la tranquilidad que supuso el saber que se podía contar con soporte y apoyo al otro lado de la línea siempre que fuera necesario a cualquier hora del día o de la noche.