

Transformación digital en el Ministerio de Defensa (IV)

Mi amigo Nico sabe de tecnología



Teniente general ET José María Millán Martínez
Director general del Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CESTIC)

AYER me encontré con mi amigo Nico, el «tequí». Le llamamos así porque le gusta la tecnología; intenta comprenderla, porque dice que vivimos inmersos en ella, y le parece que no entenderla sería como no saber conducir. «Tú, te sacas el carné; luego, si quieres, vas en bus. Pero, con el carné, puedes decidir si quieres ir en bus y puedes saber qué es eso de conducir. Con la tecnología pasa algo parecido: hay que entenderla y luego, si quieres, la usas o no. Pero al menos sabes de qué va». Su razonamiento me hizo añorar mi 850...

Estuvimos un rato largo charlando, también de fútbol; no consigo superar ese penalti anulado porque, al parecer, el delantero chutó con los dos pies. Pero a Nico le interesaba más otra cosa. Me dice: «Ya, pero lo realmente curioso en los partidos de fútbol es que la red de comunicaciones no esté congestionada ¿No te sorprende que no haya interferencias, con la cantidad de hinchas que van al campo?». Mi amigo se hace preguntas «tequis», pero se hace querer.

En ese momento me acordé de mis niñas, que lo dieron absolutamente todo en un estadio de fútbol reconvertido en santuario del pop. Taylor Swift dio un brinco desde los videoclips hasta el Bernabéu, se hizo real en Madrid y congregó a más de 77.000 entusiastas, cada una con al menos un teléfono móvil, ahí todas juntitas.

Millones de llamadas, videos, fotos, mensajes instantáneos, cruzaron el espacio en el preciso instante en que aparecía la simpática

cantante, como una diosa rubia encarnada en el escenario. Y cada mensaje, foto, vídeo y llamada llegó puntual a su destino. Sin pérdida de información, sin interferencias. Otra vez la magia que se nos escapa.

Cada vez que jugamos con nuestro terminal (al mandar un «uasap», enviar un email, o ver un «tictoc»), se pone en marcha una larguísima cadena de tecnología de creciente complejidad, cuya existencia nos pasa desapercibida: enlaces por radio, desde tu terminal hasta las antenas que coronan los tejados de muchas casas de la ciudad; convertidores de señal que traducen tu mensaje y los de millones de usuarios a un lenguaje cifrado de unos y ceros y lo introducen en cables de fibra óptica, tendidos bajo tierra y bajo los océanos, hasta un centro de proceso de datos, y luego a otro, y otro más, y los que sean menester hasta llegar al destinatario.

Y todo a la velocidad de la luz, porque la impaciencia típica en el adolescente es cada vez más general: como no me aparezcan las dos rayitas ya, me empiezo a poner de los nervios... Me da igual

La tecnología móvil 5G dominará el futuro de las redes de comunicaciones civiles y militares



que yo esté en el estadio intuyendo (allá muy a lo lejos) a Taylor, mi ídolo, y mi padre (que fue mi ídolo...) esté casualmente en Tampa, Florida, al otro lado del Atlántico....

La tecnología, esa que apreciamos solo cuando falla, está definiendo cómo se relacionan las personas; nos «hablamos» escribiendo un texto en «uasap» (o en «imbox»); algunos se enamoran en las redes sociales; otros tienen en el móvil una aplicación que ha alargado las calles del Rastro hasta cualquier rincón del planeta... Gracias a una conectividad móvil sin precedentes, comerciamos en la red, nos enamoramos en la red, combatimos en la red.

¡NICO TAMBIÉN SABE DE 5G!

Mucho antes de que mis niñas fueran siquiera una buena esperanza, aparecieron los teléfonos móviles que permitían las comunicaciones de voz analógica. Enviar un SMS nos parecía ciencia ficción, pero llegaban a su destino, aunque hubiera que esperar unos minutos.

Ahora, la quinta generación de comunicaciones móviles, 5G, supera las capacidades de tecnologías anteriores, aunque ya todo nos parezca poco. Permite conectar a la red ingentes cantidades de terminales (¡hasta un millón de dispositivos por kilómetro cuadrado!): por ejemplo, en el campo de batalla, sensores, enjambres de drones, cámaras de vigilancia, plataformas autónomas terrestres, aéreas o navales. La tecnología 5G va a ser fundamental para la

modernización de las capacidades de nuestras Fuerzas Armadas, en aspectos tan fundamentales como las telecomunicaciones, la simulación en la preparación de la fuerza, la actuación de vehículos autónomos o la ciberseguridad.

Es 100 veces más rápido que el 4G. Reduce muchísimo el tiempo de respuesta (hasta un milisegundo), la denominada «latencia»; gracias a la «casi» inmediatez de 5G, un cirujano puede operar desde Europa a un paciente en Beijing, mediante un robot que reproduce fielmente las órdenes del médico, o se puede manejar desde Barcelona una lancha surta en el puerto de Valencia.

La tecnología 5G permite establecer, dentro de la misma red, muchas mallas específicas, dedicadas cada una a usos diferentes, sin que se interfieran entre sí. Representa una mejora significativa en seguridad, velocidad y conectividad, e impulsa una transformación en muchos sectores, como las comunicaciones, la medicina, la industria o el entretenimiento.

Me dice Nico con excitación: «Posiblemente, la mayor ventaja de 5G es la posibilidad de gestionar los datos en el extremo de la nube». Nico, no te pases. Pero en realidad, tiene razón: 5G aumenta la velocidad de transferencia de datos y el *edge computing* reduce el trayecto de ida y vuelta entre el dispositivo y la nube o el centro de datos, con lo que, además, disminuye el tráfico. Es lo que tiene el mundo actual: las tecnologías se complementan.

ESPAÑA, A BORDO DEL TREN

Nico está nervioso por si perdemos este tren. Me cuenta que es imprescindible estar ahí, porque 5G (y los protocolos de comunicaciones que vengan después) representan gran parte del futuro y nuestra nación no se merece llegar tarde al destino.

Le tranquilizo: el Ministerio de Defensa se ha convertido en un referente en el desarrollo y uso de esta tecnología en el ámbito militar. España lidera en 2025 la iniciativa de colaboración multinacional sobre 5G (MN5G, *Multinational Collaboration on 5G*), que comenzó en 2021 auspiciada por la Agencia de Comunicaciones e Información de la Alianza, la NCIA. Esta vez, España consolida una posición clave en la evolución de las infraestructuras de comunicación aliadas.

España, Italia y Turquía firmaron en 2024 un memorando de entendimiento por el que se comprometían a avanzar de manera conjunta en el desarrollo de capacidades militares basadas en 5G y sus aplicaciones futuras.

La iniciativa ha despertado el interés de otros países aliados, que pretenden adherirse inicialmente como observadores. Otros socios están solicitando información más detallada del acuerdo inicial.

Esta iniciativa multinacional, que se desarrolla con el apoyo de la NCIA, nos tiene que ayudar a superar algunos obstáculos en el empleo militar de esta tecnología. Uno de ellos es la fragmentación de la investigación, desarrollo e innovación en 5G, que dificulta la colaboración para lograr un mercado unificado de productos y aplicaciones militares.

Nico apunta también que hay que asegurar la interoperabilidad de los desarrollos, para que las fuerzas armadas de la OTAN puedan actuar como auténticos aliados, compartiendo datos entre sensores y plataformas. Y por fin, está la necesidad de disponer del espectro radioeléctrico para misiones militares.

Es cierto que la adaptación de la tecnología 5G a las exigencias específicas del entorno militar implicará un esfuerzo considerable en investigación, desarrollo e innovación, que garantice los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de las operaciones militares.

LA INICIATIVA MN5G

En concreto, esta iniciativa de la OTAN pretende aprovechar las tecnologías 5G para aplicaciones militares, buscando, a un coste razonable, que sean compatibles entre las diferentes fuerzas armadas de la Alianza. Los trabajos se van a organizar en tres áreas:



Conciencia e influencia: promover la estandarización de 5G para asegurar que las necesidades militares se ajustan a los futuros estándares, mediante el seguimiento de los avances tecnológicos y la colaboración internacional.

Desarrollo de capacidades: desarrollar sistemas de comunicación y aplicaciones militares basadas en 5G que puedan ser utilizadas por fuerzas nacionales y multinacionales.

Seguridad de 5G: garantizar que las redes y los sistemas 5G utilizados en el ámbito militar sean seguros y estén preparados para proteger la información en distintos escenarios de uso.

Los trabajos que abordará el proyecto se enfocarán a la estandarización de comunicaciones inalámbricas de la OTAN, al desarrollo de arquitecturas objetivo, a la implementación de sistemas de referencia para pruebas, así como al desarrollo de casos de uso consolidados para el uso militar de esta tecnología. Y por supuesto, a la ciberseguridad en el ámbito de 5G.



¿QUÉ HA HECHO NUESTRO MINISTERIO EN 5G?

El Centro de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CESTIC) evalúa el impacto de las tecnologías emergentes y disruptivas relacionadas con el tratamiento de la información en los servicios digitales del Ministerio de Defensa y en las capacidades de las Fuerzas Armadas, coordinando este cometido con los Ejércitos, la Armada y el Estado Mayor de la Defensa.

Consciente del potencial de la tecnología 5G para transformar cómo opera el departamento, el CESTIC impulsó la Estrategia del Ministerio de Defensa sobre comunicaciones móviles de quinta generación, que se publicó en 2021.

España lidera en 2025 la iniciativa de colaboración multinacional sobre 5G en el ámbito de la OTAN

Este documento establece los principios, objetivos, directrices y líneas de actuación estratégicas para la implementación de esta tecnología en los servicios de información y comunicaciones del Ministerio de Defensa.

Desde entonces, y aprovechando el marco de la estrategia, las Fuerzas Armadas han implementado proyectos de 5G orientados a mejorar las comunicaciones, la seguridad y la eficiencia en varios escenarios: el operativo, el de la gestión logística y en el campo del adiestramiento, contribuyendo a la transformación digital del Ministerio de Defensa y a la modernización de sus capacidades.

Algunos de estos proyectos se han financiado con fondos NextGeneration de la Unión Europea, como el de la UME, que está desarrollando una red privada 5G desplegable para su empleo en emergencias, que proporcione una alta capacidad para el transporte de imágenes, video y datos desde la zona de operaciones.

Además, y de la mano del Mando Conjunto del Ciberespacio, España se está dotando de capacidades de ciberdefensa en esta tecnología, con objeto de mejorar las respuestas de las Fuerzas Armadas en el ciberespacio, hacer frente a las amenazas y vulnerabilidades en los sistemas militares que utilicen 5G y formar y adiestrar a las unidades militares en el entorno cibernético.

El uso de esta tecnología estará muy presente en los desarrollos y pruebas relacionados con la lucha anti dron y el empleo de vehículos autónomos, que ejecutará el INTA en su centro de excelencia de Jaén, CETEDEX.

ESPAÑA, EN EL BUEN CAMINO

La tecnología móvil 5G dominará el futuro de las redes de comunicaciones civiles y militares. El Ministerio de Defensa ha estimado esencial fomentar la colaboración entre los aliados para desarrollar aplicaciones militares de 5G en el seno de la OTAN.

El impulso de la iniciativa MN5G permitirá a España liderar los esfuerzos de colaboración entre los países aliados, facilitar el intercambio de conocimiento y el desarrollo de soluciones innovadoras.

A través de los proyectos que ya están en marcha, el Ministerio de Defensa busca estar a la vanguardia en la adopción de la tecnología 5G, mejorar la capacidad operativa de nuestras Fuerzas Armadas y poner a disposición de la OTAN el conocimiento y la experiencia adquiridos en el uso militar de la tecnología.

Nico, mi amigo «tequi», insiste en su teoría de que tenemos obligación de entender la tecnología que nos rodea, porque nos está cambiando la vida. Y también está cambiando el combate: los «tequis» como él se vuelven necesarios para, juntos, ganar la batalla del futuro.