

Área Funcional 1 BACSI. Conectividad global

MANUEL OLMOS HOLGADO

Teniente coronel del Ejército del Aire y del Espacio

El proyecto BACSI define seis áreas funcionales, entre las que el Área Funcional 1 de Conectividad Global, bajo responsabilidad de la Jefatura de Servicios Técnicos y Ciberespacio (JSTCIBER) constituye uno de los pilares transversales y esenciales en los que se vertebra el proyecto.

Desde el Área Funcional 1 se coordinan y gestionan los subproyectos encaminados a generar la infraestructura de telecomunicaciones terrestre, satelital e inalámbrica necesaria para la conexión del personal de la base aérea con los sistemas y servicios de información de BACSI.

Este área es transversal ya que facilita la interconexión y ciberdefensa de los subproyectos del resto de áreas funcionales y ofrece a estas asesoramiento y apoyo en el ámbito CIS/TIC.

El Área Funcional 1 de Conectividad Global (AF-1) contempla el desarrollo de una infraestructura tipo de red de comunicación, física e inalámbrica, que integre las aplicaciones *software* de BACSI y facilite su interoperabilidad con otros sistemas de información específicos del Ejército del Aire y del Espacio (EA) o corporativos, tanto en territorio nacional (TN) como en zona de operaciones (ZO).

Esta infraestructura facilitará la coordinación y colaboración entre el personal de una base aérea en tareas operativas, logísticas o de apoyo, y mejorará la calidad de los servicios prestados por la base (alojamiento, comedores, instalaciones deportivas, servicios de guardería, etc.).

En este contexto, la conectividad global será el medio que permita el



empleo seguro de una variedad de tecnologías disruptivas disponibles, como las asociadas a La nube, Big Data, Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial (IA), etc. Siendo, también, responsabilidad del AF-1 la ciberdefensa de los subproyectos desarrollados por todas las áreas funcionales (AAFF).

Asimismo, siguiendo el espíritu de BACSI, los subproyectos del AF-1 nacen con vocación participativa y con la intención de evolucionar buscando las sinergias de las iniciativas del personal del EA, los apoyos del Ministerio de Defensa (MDEF), y la colaboración con la universidad y la industria.

SUBPROYECTOS DE CONECTIVIDAD GLOBAL

Las unidades del EA comparten muchos procesos y requisitos a los que el proyecto BACSI pretende dar una solución integral desde la perspectiva de cada una de las áreas funcionales.

La conectividad es una de las características comunes que desde el ámbito del MDEF se planea proporcionar, de forma global, desde la red de telecomunicaciones de la arquitectura técnica unificada de la Infraestructura Integral de Información de la Defensa (I3D). Actualmente la I3D se encuentra en proceso de implantación, dirigida y gestionada por el Centro de Sistemas de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (CESTIC).

Bajo este marco, CESTIC ha definido las arquitecturas de referencia (AR) de telecomunicaciones terrestres y satelitales, encontrándose en un estado muy temprano la definición de la AR de las infraestructuras de telecomunicaciones inalámbricas (AR ITI).

A este respecto, el AF-1 tiene como subproyecto principal el desarrollo de una red inalámbrica para manejo de información de uso oficial y clasificada. Su objetivo es desarro-



llar una infraestructura inalámbrica piloto que satisfaga las necesidades de conexión de los sistemas de información empleados en las unidades del EA; que sirva al resto de AAFF como banco de pruebas para sus casos de uso; y que, además, sea una referencia para CESTIC a la hora de definir la AR ITI e integrar esta tecnología en la I3D.

El subproyecto piloto de red inalámbrica se pretende instalar en las maestranzas aéreas y permitirá el uso de equipos como tabletas, lectores de etiquetas de radiofrecuencia (RFID) y gafas holográficas (Hololens) para tareas logísticas y de mantenimiento y facilitando el trabajo del personal técnico. La solución final pretende ser, además, desplegable en ZO.

Asimismo, dado que esta red operará en entornos aeronáuticos, su diseño está orientado a maximizar la cobertura, minimizando la posibilidad de interferencia con equipos de uso aeronáutico.

Para cubrir estas especificidades se ha decidido basar la infraestructura inalámbrica piloto en las tecnologías de WiFi-6¹ y 5G², capaces de proporcionar conectividad con alta velocidad y baja latencia, segmentando la red en diferentes entornos

de clasificación de seguridad, y ofreciendo, además, funcionalidades complementarias³ de manera transparente al personal.

PILOTO WIFI-6 EN MAESMA

La tecnología WiFi-6 permitirá configurar una conexión inalámbrica de varios gigabits y baja latencia. Esta tecnología es idónea en entornos con alta concentración de terminales, con exigencia de alta fiabilidad, y refuerza la seguridad de las comunicaciones en aspectos como la confidencialidad de la información y protección de la privacidad.

El desarrollo del piloto WIFI-6 surge de la colaboración con la industria y consiste en implementar una red WIFI-6 en un hangar de MAESMA, incluida su plataforma exterior, y extender el alcance de la misma con un punto de acceso móvil. De esta manera se logra que los mecánicos, a pie de avión, puedan consultar manuales y órdenes técnicas e incluso usar gafas holográficas (para tele asistencia en el mantenimiento), además de otras muchas posibles funcionalidades.

Esta red permitirá operar en las bandas de 6GHz, 5 GHz y 2,4 GHz simultáneamente con un mejor rendimiento y mayor resistencia a las



interferencias que los anteriores estándares wifi. Además, se ha dotado a la infraestructura de funciones avanzadas de seguridad para posibilitar su despliegue en entornos de alta densidad de dispositivos conectados y permitir la segmentación de la red.

Con el fin de evaluar esta infraestructura de red, se ha informado a los organismos responsables de las AF BACSI de la disponibilidad de este banco de pruebas WIFI-6 para la realización de los ensayos de los casos de uso que consideren oportunos, en coordinación con la JSTCIBER.

Asimismo, para que el EA adquiera la capacidad de desplegar redes inalámbricas WIFI-6 de forma autónoma se han realizado unas jornadas formativas en MAESMA para personal de GRUTRA, CIGES y de la EMACOT.

Por último, a principios del año 2023, se espera que se conozca la valoración de CESTIC de la arquitectura del piloto de WIFI-6. Si CESTIC la validara se planea extender el piloto WIFI-6 a MAESAL y a dos unidades más por determinar.

PILOTO 5G MAESMA Y MAESAL

El subproyecto piloto de red 5G se encuentra en fase documental y opta para su financiación a créditos del componente 15 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia⁴ (PRTR) España puede, dedicado a

la conectividad digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G, con el objetivo de liderar el salto tecnológico que se plantea en conectividad, impulso al 5G y ciberseguridad.

A grandes rasgos, consiste en la instalación y puesta en funcionamiento de un sistema piloto de comunicación inalámbrico Enterprise 5G (E5G), para la interconexión inalámbrica de dispositivos y sistemas en el entorno local de las maestranzas aéreas (inicialmente MAESMA y MAESAL).

El objetivo es reforzar la conectividad del ámbito logístico del EA, aprovechando las capacidades de la tecnología 5G de segmentación de red, ancho de banda, fiabilidad, baja latencia, y comunicaciones entre dispositivos y máquinas.

El proyecto contempla la instalación completa de una infraestructura de 5G privada que incluirá, su conexión y pruebas de servicio, así como todos los elementos de *hardware* y *software* para la habilitación de redes inalámbricas multitecnología⁵, puntos de conectividad y su gestión operativa.

Al igual que en el caso del WIFI-6, este proyecto se desarrollará en estrecha coordinación con CESTIC para alcanzar la integración de la tecnología 5G en la I3D. De esta manera, el proyecto podría escalar-

se para finalizar interconectando los usuarios y dispositivos de las maestranzas aéreas y centros logísticos a otros usuarios y/o sistemas del resto de UCO y destacamentos en ZO.

COLABORACIÓN CON LAS AF BACSI

El Área Funcional 1 de Conectividad Global es transversal por cuanto integra aplicaciones *software* específicas BACSI y facilita la interoperabilidad con otros sistemas de información del EA pero, también, porque, a través de la JSTCIBER y de sus unidades, ofrece asesoramiento y apoyo en el ámbito CIS/TIC al resto de AAFF BACSI.

Sirva como ejemplo, la colaboración que la Dirección de Servicios Técnicos (DST) de la JSTCIBER está llevando a cabo con el MALOG en un proyecto sobre la determinación de necesidades logísticas que consiste en realizar predicciones sobre el material que se va a emplear en el sostenimiento de la flota del EA.

El procesamiento de la ingente cantidad de datos y la carga computacional de los algoritmos asociados a este proyecto es inasumible por ordenadores convencionales. Por este motivo, la DST ha adquirido un sistema de computación específico para IA que permitirá realizar predicciones anuales sobre todo el material seriado que el EA va a emplear en el sostenimiento de todas sus aeronaves.

Además, para dar continuidad a este apoyo en IA y en otras tecnologías, se han financiado, con fondos BACSI, cursos para personal técnico de las unidades de la JSTCIBER y para profesorado de la EMACOT y un máster de IA en la Universidad Politécnica de Madrid para personal de la DST.

NECESIDADES FUTURAS

Para poder extender a todas las unidades del EA las ventajas que aportan las telecomunicaciones inalámbricas a su operatividad y calidad de vida, será necesario que el resto de AAFF proponga casos de uso que

servan para evaluar la eficacia de la infraestructura piloto propuesta, basada en WIFI-6 y 5G; así como, estrechar la coordinación de su desarrollo con CESTIC, para que sea factible la integración segura de la tecnología inalámbrica en la I3D, sin que interfiera con el entorno aeronáutico.

Asimismo, habrá que identificar aquellas nuevas competencias tecnológicas sobre las que habrá que formar, adiestrar y mantener actualizado al personal de la JSTCIBER, para asegurar la autonomía operativa CIS del EA y poder asesorar y apoyar su transformación digital.

CONCLUSIONES

Mediante la conectividad global se pretende mejorar la coordinación y colaboración entre las distintas dependencias y el personal de una base aérea, tanto en territorio nacional como en zona de operaciones, incrementando no solo su eficiencia y productividad, sino también la calidad de vida de su personal.

El Área Funcional 1 de Conectividad Global contempla el desarrollo de una infraestructura de red de comunicación tipo, tanto física como inalámbrica, con capacidad para manejar información clasificada. Esta infraestructura integrará las aplicaciones del resto de áreas funcionales y facilitará su interoperabilidad, de forma segura, con otros sistemas de información específicos del EA o corporativos.

El AF-1 es transversal al resto de áreas funcionales BACSI y constituye un pilar fundamental para el correcto desarrollo de todas ellas, estando desde la JSTCIBER dispuestos a hacer realidad el lema: «BACSI, el valor de un equipo». ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Instrucción 56/2011, de 3 de agosto, del Secretario de Estado de Defensa sobre sostenibilidad ambiental y eficiencia energética en el ámbito del Ministerio de Defensa.
- Orden DEF/2071/2015, de 5 de octubre, por la que se regula la Comisión

Ministerial de Administración Digital del Ministerio de Defensa establece el Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Orden DEF/2639/2015, de 3 de diciembre, por la que se establece la Política de los Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Defensa.

- Orden DEF/1196/2017, de 27 de noviembre, por la que se establece la Estrategia de la Información del Ministerio de Defensa.

- Instrucción 25/2018, de 25 de abril del secretario de Estado de Defensa, por la que se aprueba la primera parte del Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Documento de Necesidad Funcional «Proyecto de Base Aérea Conectada, Sostenible e Inteligente (BACSI)», de 19 de mayo de 2021.

- Instrucción 14/2020, de 15 de abril, del secretario de Estado de Defensa, por la que se aprueba la segunda parte del Plan de Acción del Ministerio de Defensa para la Transformación Digital.

- Directiva JEMA 06/20, de 30 de abril de 2020, Desarrollo del Proyecto Base Aérea Conectada, Sostenible e Inteligente (BACSI).

- Resolución 307/08135/21, de 17 de mayo de 2021, de la Secretaría de Estado de Defensa, por la que se establece la estrategia de comunicaciones móviles de quinta generación (estrategia 5G) del Ministerio de Defensa.

- Resolución 307/08136/21, de 17 de mayo de 2021, del secretario de Estado de Defensa, por la que se establece la Estrategia de Explotación de la Nube en el Ministerio de Defensa

- Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

NOTAS

¹Wifi-6, también conocida como 802.11ax, es un estándar que aprovecha las fortalezas del 802.11ac (WIFI actual) y agrega eficacia, flexibilidad y escalabilidad, lo que permite que las redes nuevas y existentes aumenten la velocidad y la capacidad con las aplicaciones de última generación

²Quinta generación de tecnologías de telefonía móvil. Está diseñada para aumentar la velocidad, reducir la latencia y mejorar la flexibilidad de los servicios inalámbricos. Ofrece una velocidad máxima teórica de 20 Gbps, mientras que la velocidad máxima de la tecnología actual (4G) es de 1 Gbps.

³Diferentes usuarios podrían estar enlazados entre sí, por ejemplo en VTC, unos haciendo uso de 5G en un entorno próximo a la pista y otros con WIFI-6 dentro de un hangar.

⁴Es un proyecto de país que traza la hoja de ruta para la modernización de la



economía española, la recuperación del crecimiento económico y la creación de empleo, para la reconstrucción económica sólida, inclusiva y resiliente tras la crisis de la COVID-19, y para responder a los retos de la próxima década. El plan incluye diversas medidas de reforma e inversión, agrupadas en torno a treinta proyectos o componentes correspondientes a diez áreas políticas o políticas palanca. (Ref. 12)

⁵Por ejemplo, equipos móviles harían uso de la red 5G cuando se encontraran desplazándose entre diferentes ubicaciones dentro de un emplazamiento, y conmutarían a WIFI-6 una vez en el interior de las mismas.