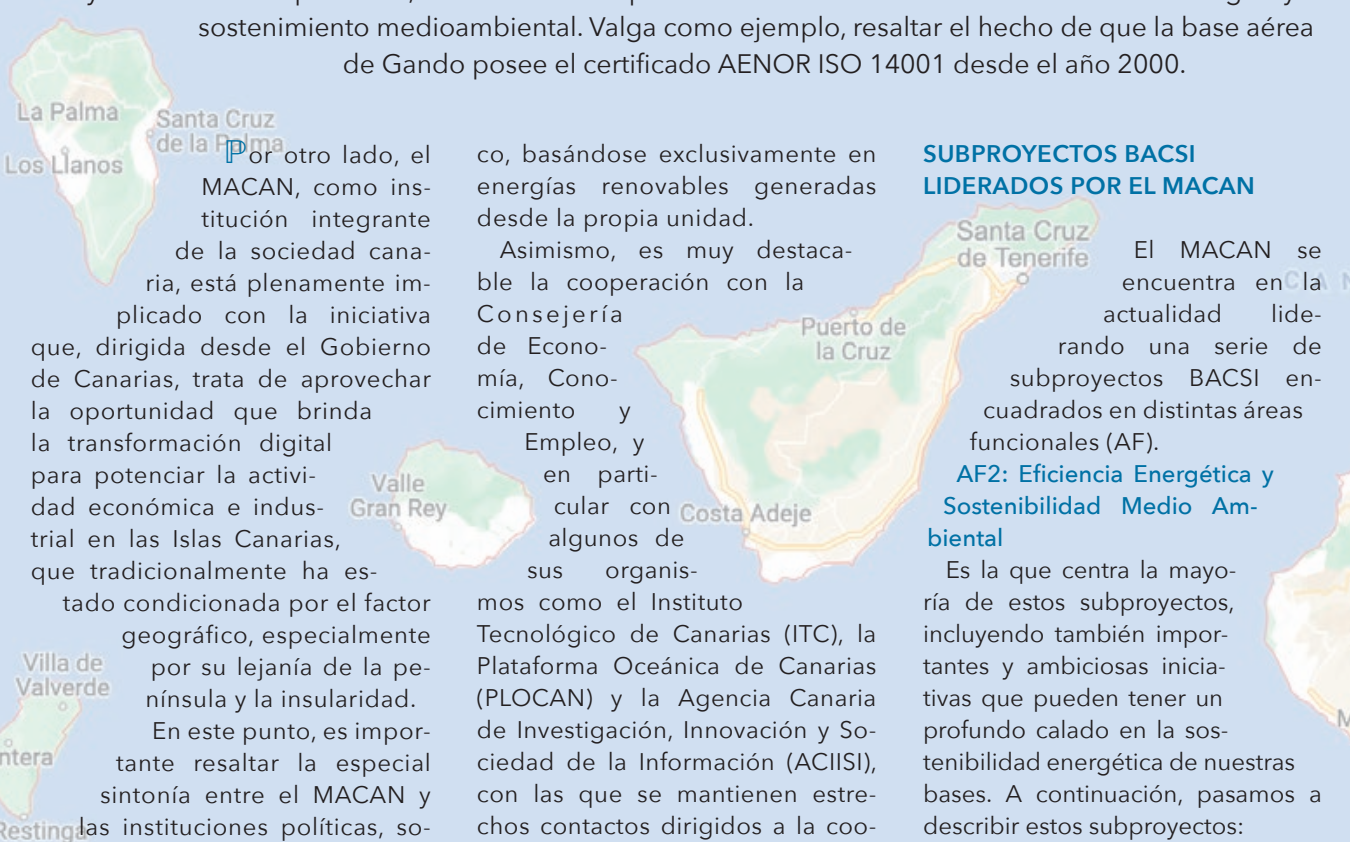


# Participación del Mando Aéreo de Canarias en el programa BACSI

**JUAN GABRIEL ALONSO VARO**  
Coronel del Ejército del Aire

El Mando Aéreo de Canarias (MACAN) está plenamente comprometido con la filosofía y objetivos del programa BACSI (base aérea conectada, sostenible e inteligente). Este compromiso se fundamenta principalmente en dos motivos: De un lado, la especial sensibilidad que el Ejército del Aire en general, y este mando en particular, han demostrado por todos los temas relativos a la transición ecológica y sostenimiento medioambiental. Valga como ejemplo, resaltar el hecho de que la base aérea de Gando posee el certificado AENOR ISO 14001 desde el año 2000.



Por otro lado, el MACAN, como institución integrante de la sociedad canaria, está plenamente implicado con la iniciativa que, dirigida desde el Gobierno de Canarias, trata de aprovechar la oportunidad que brinda la transformación digital para potenciar la actividad económica e industrial en las Islas Canarias, que tradicionalmente ha estado condicionada por el factor geográfico, especialmente por su lejanía de la península y la insularidad.

En este punto, es importante resaltar la especial sintonía entre el MACAN y las instituciones políticas, sociales, académicas y empresariales del archipiélago. Entre ellas, podemos destacar las relaciones con la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial, con la que se está cooperando en importantes iniciativas como la del estudio para lograr la autosuficiencia de la base aérea de Gando desde el punto de vista energéti-

co, basándose exclusivamente en energías renovables generadas desde la propia unidad.

Asimismo, es muy destacable la cooperación con la Consejería de Economía, Conocimiento y Empleo, y en particular con algunos de sus organismos como el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) y la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), con las que se mantienen estrechos contactos dirigidos a la cooperación en diversos proyectos e iniciativas relacionados con la transformación digital.

Por último, mencionar que desde el MACAN se viene manteniendo una estrecha colaboración con la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), con la que se están desarrollando algunos de los subproyectos que se describirán a continuación.

## SUBPROYECTOS BACSI LIDERADOS POR EL MACAN

El MACAN se encuentra en la actualidad liderando una serie de subproyectos BACSI encuadrados en distintas áreas funcionales (AF).

### AF2: Eficiencia Energética y Sostenibilidad Medio Ambiental

Es la que centra la mayoría de estos subproyectos, incluyendo también importantes y ambiciosas iniciativas que pueden tener un profundo calado en la sostenibilidad energética de nuestras bases. A continuación, pasamos a describir estos subproyectos:

#### AF2.25 Producción de agua desmineralizada

El objetivo de este subproyecto es la producción de agua desmineralizada que se desarrolla en la propia planta desaladora que dispone la unidad. La planta está preparada para que el agua permeada obtenida del primer paso alimente el segundo paso para obtener agua más pura.

El agua desmineralizada es utilizada en la BAG fundamentalmente para el lavado de los motores de todos los sistemas de armas que operan en la unidad. El gasto medio anual de la misma en la BAG se sitúa en torno a los 32 m<sup>3</sup>.

Hasta el momento actual, el Ejército del Aire para poder cubrir las necesidades de este producto que demandan las unidades, confecciona un expediente de compra centralizado. La BAG consume aproximadamente el 50% del agua adquirida que se transporta a la isla bien por vía aérea o vía marítima. Esto supone que en muchas ocasiones y por falta de espacio en los aviones, los pedidos se demoren y no lleguen a la Unidad a principio de año, causando en bastantes ocasiones retrasos en las operaciones de lavado o incluso tener que priorizar el lavado de los motores de los sistemas de armas debido a esta escasez, con el objeto de racionalizar las existencias para poder mantener las operaciones mencionadas.

Para la realización de este subproyecto se ha contado con la colaboración de la ULPGC.

#### AF2.26 Fabricación de un producto anticorrosivo con base aloe vera

Este subproyecto, liderado por la BAG, y que se está desarrollando en colaboración con el departamento de Sistemas Industriales de Eficiencia, Instrumentación y Protección adscrito a la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles de la ULPGC, tiene como objetivo evaluar la capacidad de protección anticorrosiva de distintos sistemas de pintura, modificadas con adiciones de extractos naturales extraídos de diferentes variedades del aloe vera, y aplicados sobre sustrato de acero galvanizado y acero al carbono. Se plantea relacionar la variación de las propiedades físicas y

químicas de las capas de pintura, modificadas con las variables meteorológicas y medioambientales presentes en estaciones de exposición atmosférica y mediante el empleo de técnicas electroquímicas en corriente alterna y continua, así como con técnicas clásicas, con el fin de optimizar las nuevas formulaciones de pinturas.

Actualmente, el subproyecto se encuentra en fase de preparación y acondicionamiento de las estaciones de exposición atmosféricas donde irán ubicadas las probetas en estudio.

Se propone, además, ser unidad piloto en la fabricación de este producto con propiedades anticorrosivas y posterior distribución al resto de unidades del Ejército del Aire, a través del CLOMA.

#### AF2.26 Generación de una red de abastecimiento de agua potable aislada del exterior

Teniendo en cuenta que la tecnología de captación de agua atmosférica ya existe, este subproyecto, liderado por el EVA 21, pretende innovar en su aplicación práctica, creando una red de abastecimiento de agua potable que sea independiente del suministro exterior.

Para ello se instalará un modelo tridimensional de captadores de agua (ver imagen 1), que ocupa una superficie de 1,6 m<sup>2</sup> cada uno y enviar el agua por gravedad al depósito de agua de abastecimiento y aprovechar

que ya se realiza la potabilización del agua en la propia Unidad. Adicionalmente se complementará con un sistema de recogida de agua de lluvia.

La otra innovación que se pretende es realizar un diseño de los captadores de manera que puedan ser desmontados y desplegados en cualquier sitio donde sea necesario y que no sea posible obtener agua de otra forma. Se busca la autosuficiencia en la producción de agua de abastecimiento, en esta unidad y en otras unidades del Ejército del Aire o en unidades desplegadas en lugares alejados de la red de abastecimiento.



Imagen 1: Captadores de agua

Para la realización de este proyecto, se cuenta con la colaboración de la empresa Aguaniebla.

### AF2.08 Base Aérea Energéticamente Sostenible

Desde el 3 de marzo de 2022, la base aérea de Gando, en Gran Canaria, impulsa de la mano de la compañía canaria de generación e ingeniería especializada en energías renovables, Canaluz Infinita, un ambicioso proyecto de innovación que aspira a conseguir que estas estratégicas instalaciones para la defensa aérea de las islas Canarias, no solo cubran todas sus necesidades de electricidad con energías renovables, generadas en sus propias instalaciones, sino que también puedan contar con un avanzado sistema de almacenamiento de energías limpias en baterías de litio, de última generación, de 10 Mw de capacidad, a las que se añadirán una magnífica planta de generación de hidrógeno complementaria que aprovechará la electricidad sobrante, transformándola así en única y puntera en su segmento, dentro del sector aéreo defensivo europeo.

### Biogás por residuos, eco-parking, reforestación y descarbonización

Además, el proyecto de Canaluz infinita contempla también poder dotar a la base aérea de Gando, en Gran Canaria, de la revolucionaria capacidad necesaria para obtener agua mediante la humedad del ambiente, así como equiparla con un exclusivo sistema de conversión singular para transformar en biogás, los residuos generados por las actividades propias de la base aérea.

Por otro lado, merece un especial énfasis la participación del MACAN en los proyectos del AF4 Protección de la Fuerza, en la cual se están liderando dos subproyectos.

### AF4.02 Control de presencia de personal y vehículos

El objetivo de este subproyecto, liderado, por el Grupo del Cuartel General del MACAN (GCGMACAN), es el desarrollo e implantación de un sistema de gestión de los movimientos de personal y vehículos que, mediante la geolocalización en tiempo real, y el análisis de la información interna y externa disponible que afecte o pueda afectar a los diferentes movimientos, pueda eva-

luar el estado de la situación en tiempo real, examinar la situación en base a las acciones planeadas y los riesgos y amenazas para la misión identificados, y ayudar a la toma de la decisión que permita realizar los movimientos de manera más eficiente y segura (seguridad física y operativa).

En este subproyecto se cuenta con la colaboración de la empresa Aubay España SAU.

En la figura 2 se muestra un esquema general de este sistema.

### AF4.07 Sistema Integrado de Mando y Control de Protección de la Fuerza

El objetivo general de este subproyecto, también liderado por el GCGMACAN, es el desarrollo e implantación de un sistema de mando y control de protección de la fuerza que permita la integración de la información de seguridad proveniente de los diversos sensores disponibles (físicos, lógicos y humanos), la aplicación de analítica IA en el análisis y conocimiento de la situación, así como en los procesos de toma de decisiones frente a los incidentes de seguridad, y el planeamiento,

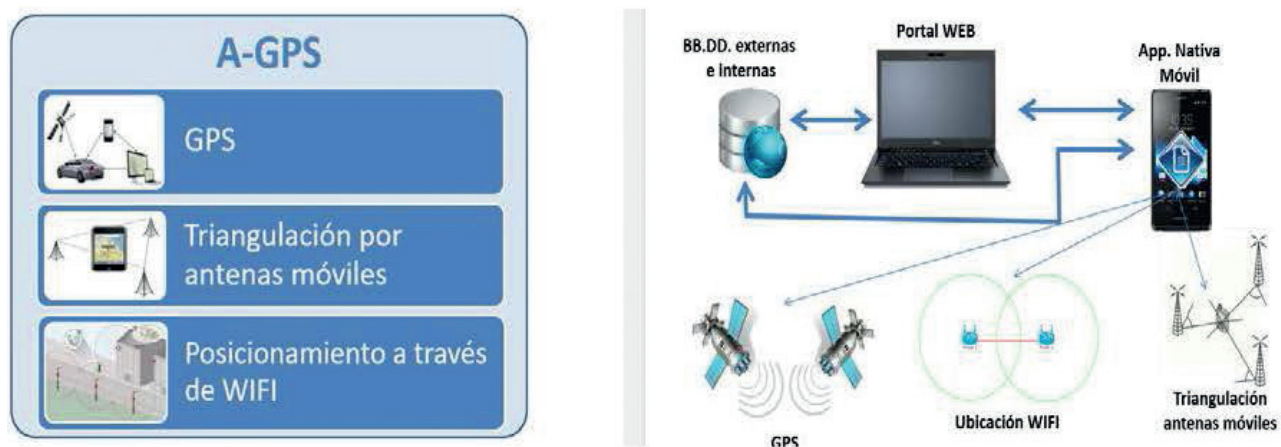


Figura 2: Esquema general del sistema





Figura 3: Elementos de un sistema de C2 para PF

conducción y seguimiento de las acciones tomadas. La figura 3 ilustra la conexión entre los distintos elementos que interactúan en estos sistemas.

Para la implementación de este proyecto se cuenta con el apoyo del grupo OneCyber.

Por último, la participación del MACAN en los proyectos del AF6 Mantenimiento 4.0", en la cual se está coliderando otro subproyecto.

#### AF6.11 Fabricación Aditiva

Este subproyecto pretende mejorar la capacidad, eficacia y eficiencia del sostenimiento realizado en las bases aéreas, maestranzas y centros logísticos, mediante la aplicación de las tecnologías asociadas a la industria 4.0, como la sensorización del material, la fabricación aditiva, la realidad aumentada, las técnicas de analítica y la inteligencia artificial.

Para ello, la BAG, ha adquirido una impresora 3D con la cual se han podido fabricar con material plástico, accesorios para automóviles,

***El MACAN, en representación el Ejército del Aire, ha suscrito, o está en vías de hacerlo, una serie de protocolos generales de actuación con diversas empresas privadas y organismos públicos.***

para embarcaciones y material merchandising de varios tipos, llaveros, maquetas de aviones, litofanías de fotografías, entre otros.

Este subproyecto se encuentra a pleno rendimiento.

**PGA SUSCRITOS POR EL MACAN, EN NOMBRE DEL EJERCITO DEL AIRE, CON DIVERSAS ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS PARA SU COOPERACIÓN EN EL PROGRAMA BACSI**

El MACAN, en representación el Ejército del Aire, ha suscrito, o está en vías de hacerlo, una serie de

protocolos generales de actuación con diversas empresas privadas y organismos públicos. Entre ellos se destacan los siguientes:

#### **PGA con las empresas Singular Aircraft y Atlantic Singular Aircraft**

Ambas son empresas aeronáuticas centradas en el diseño, I+D+i y producción de sistemas aéreos no tripulados (UAS) de gran tamaño, Clase III.

El objetivo de dicho PGA es el desarrollo de estudios e iniciativas en los siguientes campos:

- Uso de drones para apoyar determinadas misiones del Ejército del Aire, como por ejemplo las de búsqueda y salvamento, reconocimiento aéreo y/o apoyo aéreo en caso de desastres naturales.
- Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) de otras aplicaciones de interés para el Ejército del Aire.
- Familiarización de las Empresas Singular Aircraft y Atlantic Singular Aircraft con las técnicas y procedimientos aéreos en estas misiones.

- Asesoramiento al Ejército del Aire en innovación, tecnología y estado del arte del sector de los UAS.
- Colaboración en la búsqueda de proyectos de colaboración y desarrollo conjuntos de interés mutuo de ámbito nacional e internacional.

#### PGA con la empresa Canaluz Infinita

Canaluz infinita es una compañía puntera canaria de desarrollos y generación (I+D+I) que integra también a su división de ingeniería especializada en energías renovables. El modelo de conformación, instalación y gestión de comunidades energéticas industriales de Canaluz Infinita ha sido declarado recientemente como proyecto tractor por el Consejo de Gobierno de Canarias.

El objetivo de dicho documento es establecer las condiciones que permitan articular la colaboración entre el Ejército del Aire y la empresa Canaluz Infinita, S.L. en lo relativo al I+D+i en las áreas tecnológicas de mutuo interés, en particular, elaborar un estudio orientado conseguir el suministro de energía necesaria para el funcionamiento de la base aérea de Gando usando exclusivamente energías limpias y renovables.

El acuerdo fue suscrito por el general jefe del Mando Aéreo de Canarias, general Juan Pablo Sánchez de Lara, y el presidente de Canaluz infinita, José Acosta Matos, en las instalaciones de la misma base aérea de Gando. Al acto también asistió la directora general de Industria de la Delegación del Gobierno en Canarias, Eloísa Moreno Talaya. En la imagen 4 se observa a las autoridades que participaron en la forma del PGA.

#### PGA con el Consorcio OneCyber

En enero del 2020 se conformó una alianza estratégica de empresas en el Archipiélago Canario conocida como OneCyber en la que participan



Imagen 4: Firma del PGA entre el Ejército del Aire y Canaluz Infinita

empresas como OneseQ (by Alhambra IT), Atlantis Technology (Binter) que pretenden impulsar la capacitación de seguridad gestionada y cibervigilancia para una correcta ciberdefensa de las infraestructuras IT, primero en las islas Canarias, y después expandir su área de acción a nivel internacional.

En particular, el presente protocolo establece dicha colaboración para el desarrollo de estudios e iniciativas en los siguientes campos:

- AF1. Conectividad global:

Proyectos de tecnologías de transmisión inalámbrica 3G/4G/5G, WIFI. Las tecnologías de transmisión inalámbrica 3G/4G/5G junto a la fibra



Figura 5: Esquema de interconexión de IOT

óptica, permiten la interconexión de personas y hardware, y la inclusión de IoT (Internet of Things). En la figura 5 se representa un esquema de esta interconexión.

- AF3. GIC y optimización de procesos (transformación digital):

Este tipo de tecnologías permite gestionar de manera eficiente y automatizada los datos e información, realizar proyectos de analítica avanzada y de IA para ejecutar acciones preventivas y correctivas, proyectos de automatización, y dotar de seguridad a los procesos en la nube. La figura 6 simboliza la integración de datos y procesos necesaria para alcanzar la transformación digital.

- AF4. Protección de la Fuerza:

Desarrollos de técnicas de analítica avanzada y modelos de inteligencia artificial para la evaluación de riesgos para la toma óptima de decisiones automatizadas en tiempo real.

Mediante la aplicación de técnicas de analítica avanzada e IA, y a través de las capacidades que ofrecen la conectividad global y la digitalización, es posible tanto la evaluación de riesgos para la toma de decisiones automatizadas en tiempo real, como el desarrollo de simulaciones para situaciones de alerta y riesgo, las cuales permiten estar preparados ante escenarios nunca vistos.

- AF6. Sostenimiento 4.0:

Aplicación de analítica de datos e inteligencia artificial para la implantación del mantenimiento predictivo.

#### PGA con el Grupo Aubay

Aubay Spain S.A.U es un grupo empresarial dedicado a la consultoría, desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos que ofrece soluciones para la transformación digital, para desarrollar soluciones eficientes y mejorar la eficiencia de los sistemas existentes.

El objetivo de este PGA es sentar las bases de una estrecha colaboración entre el MACAN y el citado

grupo que nos permita desarrollar proyectos I+D+i que puedan ser de interés mutuo.

Para conseguir dicho objetivo, el presente protocolo trata de establecer las condiciones que permitan la colaboración entre el MACAN y AUBAY SPAIN S.A.U, para el desarrollo de las siguientes acciones:

***Este tipo de tecnologías permite gestionar de manera eficiente y automatizada los datos e información, realizar proyectos de analítica avanzada y de IA para ejecutar acciones preventivas y correctivas, proyectos de automatización, y dotar de seguridad a los procesos en la nube***

- Evaluar proyectos para el desarrollo e implantación de servicios especializados en infraestructuras de edificios y sistemas informáticos del Ejército del Aire en Canarias, innovando y mejorando sus procesos para satisfacer con garantías las necesidades de seguridad, aprovechamiento de los recursos y la más elevada eficiencia energética.

- Analizar la implantación de soluciones de realidad aumentada y realidad virtual que pueden permitir la recreación de simulaciones para el desarrollo de prototipos de interés para el Ejército del Aire en Canarias o bien formación de personal.

- Colaborar con el Ejército del Aire en el estudio del subproyecto BACSI AF4.02 Sensorización de las instalaciones del Ejército del Aire para la geolocalización de personal y vehículos en el interior de las UCO.

#### PGA con el Grupo LABERIT

Laberit es un grupo empresarial dedicado a la consultoría, desarrollo y mantenimiento de sistemas informáticos que ofrece soluciones para la transformación digital. Está presente con sus soluciones

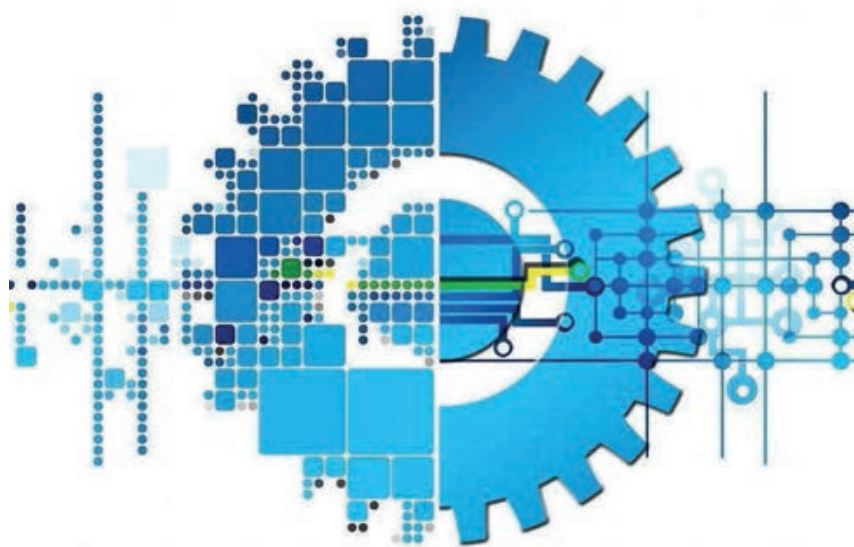


Figura 6: Integración de datos y procesos en la TD



en sectores como sanidad, industria, administración pública, automoción y puertos.

Los proyectos que puedan plantearse llevar a cabo en las islas Canarias, podrían ser extrapolables para otros entornos del Ejército del Aire o bien civiles puesto que garantizan la sostenibilidad, haciendo uso de soluciones y elementos que aportan eficacia y eficiencia.

En particular, el presente protocolo establece dicha colaboración para el desarrollo de estudios e iniciativas en los siguientes campos:

#### Transformación Digital

- Desarrollo de proyectos y actividades tendentes a profundizar en el conocimiento de las tecnologías emergentes y disruptivas (ETD).
- Intercambio de información y experiencias encaminadas a la optimización de los procesos de gestión de la información y el conocimiento (GIC)
- Actividades de concienciación y formación del personal, así como fomentar el uso de las nuevas tecnologías para mejorar los procesos de formación y aprendizaje.

#### Sostenibilidad.

- Uso de energías renovables/ alternativas tales como la fotovoltaica, eólica, geotérmica y mareomotriz.
- Estudio de soluciones encaminadas a mejorar la eficiencia energética.
- Fomento de uso de vehículos no contaminantes.

#### EL FUTURO

El MACAN, aprovechando sus inmejorables relaciones con el gobierno, las entidades públicas y privadas de las islas Canarias y la sociedad canaria en general, seguirá trabajando para la consolidación del programa BACSI. Como ejemplo, baste mencionar las nuevas líneas de cola-

***se está trabajando para coordinar esfuerzos con organismos tanto públicos como privados, Enaire, Endesa, etc. para trabajar en el campo relativo a la sostenibilidad energética y al uso de las energías renovables en las UCO del Ejército del Aire***

boración que se han abierto con la ULPGC, al amparo de los convenios ya suscritos en 2019 y 2021, en actividades tales como prácticas académicas tuteladas de los alumnos de dicha Universidad en centros y

organismos del Ejército del Aire, y en otras áreas tales como la realización de actividades docentes, de investigación difusión y debate.

Así mismo, se está trabajando para coordinar esfuerzos con organismos tanto públicos como privados, Enaire, Endesa, etc. para trabajar en el campo relativo a la sostenibilidad energética y al uso de las energías renovables en las UCO del Ejército del Aire.

Es voluntad de este mando, ir aumentando su participación en los subproyectos del programa BACSI, tanto en número como en complejidad, para apoyar lo más eficientemente posible en el arduo camino de la transformación digital, que tan decididamente ha emprendido el Ejército del Aire. ■

