

El servicio PRS de Galileo como elemento esencial del PNT robusto



ENTREVISTA

Teniente coronel Conrado Ávila Alexandre

Subdirección General de Programas de la DGAM
Ministerio de Defensa de España



PNT resiliente y seguro

Sensores

- GNSS
- LEO PNT
- Señales de oportunidad por satélite
- Sistemas terrestres
- Tecnología cuántica
- Sensores alternativos

Servicios

- Distribución de tiempo y frecuencia
- Aumentación basada en satélites (SBAS, PPP)
- Supervisión PNT
- Técnicas de resiliencia

Sistemas

- Posicionamiento de alta precisión
- Algoritmos de fusión de datos
- Simuladores y modelado
- Diseño y análisis de sistemas



Carta de la presidenta

En 2023, GMV ha celebrado éxitos que son estratégicos para el futuro de nuestra empresa. Hemos incrementado la facturación en más de un 15 % con respecto al año anterior y aumentado la cartera de proyectos de forma muy significativa, lo que propiciará nuestro crecimiento en los próximos años. Entre nuestros nuevos proyectos destaca la adjudicación a mediados de 2023 del segmento terreno para el control de los satélites Galileo de segunda generación, que se lanzarán a partir de 2025. Este contrato se suma a las actividades para la primera generación de satélites de Galileo, donde GMV lidera el desarrollo y mantenimiento del segmento terreno ya desde 2018, brindando servicios a los 28 satélites actualmente en órbita. La adjudicación de este nuevo contrato es testimonio del excepcional trabajo realizado por el consorcio coordinado por GMV. La ejecución exitosa de contratos grandes y complejos como éste consolida a GMV como empresa líder en sistemas

de navegación por satélite y uno de los contratistas principales del sector espacial europeo.

Proyectos de esta magnitud requieren de la colaboración fluida y proactiva entre todos los involucrados. La colaboración no sólo está siendo muy estrecha entre las diversas unidades de negocio dentro de GMV que han realizado contribuciones significativas, sino que también está siendo excelente con nuestros socios de la industria espacial europea. El éxito no sería posible sin la confianza mutua, la actitud comprometida y la colaboración cercana y eficaz que hemos cultivado junto con nuestros socios. Trabajando de manera conjunta y enfocados en nuestros objetivos compartidos, estamos logrando resultados sobresalientes en beneficio de nuestros clientes. Contamos con nuestros socios y colaboradores como parte fundamental de nuestro éxito en el futuro, ilusionados por lo que juntos podemos llegar a lograr.

Mónica Martínez

Edita
GMV

Dirección-Coordinación
Marta Jimeno, Marta del Pozo

Responsables de área
Luis Mariano González, Mariella Graziano,
Antonio Hernández, Juan Ramón Martín
Piedelobo, Miguel Ángel Molina, José Prieto,
Enrique Rivero, Javier Zubieta

Redacción
Alberto Águeda, Óscar Alonso, Belén Andrino,
Alfredo M. Antón, Inmaculada Armengol,
David Arjona, Patricia Ayora, Joaquín Autrán,
Francisco Ayuga, Carlos Bayod, Juan Bevan,
Zsófia Bodó, Filipe Brandão, José Francisco Briz
Valero, Pepe Caro, Alba Carrillo, Oscar Casado,
Javier Castanedo, Maole Cerezo, João Cintra, Luis
Manuel Cuesta, José Luis Delgado, Madeleine
Easom, Jorge Estévez, Raquel Fernández, Teresa
Ferreira, Miguel Ferreiro, Alberto de la Fuente,
Ángel García-Madrid, Beatriz García, Javier
Gómez, Miguel González, Antonio Hernández,
Cristina Hernández, Francisco Javier Hernández,
Oscar Hernández, Rafał Krzysiak, Iván Llamas,
Ginés Moreno, Oscar Luengo, Víctor Moreno,
Cristina Muñoz, Héctor Naranjo, José Neves,
Álvaro Ortiz, Gema Pérez, Paco Pérez, Eric
Polvorosa, Víctor Pozo, Alexandre Sánchez, David
Sánchez, Ramón Sánchez-Verdejo, Javier Sanz,
Heike Schuda, Tatiana Teresa, Raúl Valencia,
Rafael Vázquez, Patricia Zambujo, Inmaculada
Zamora

Artículo
Manuel Toledo, Juan Ramón Martín Piedelobo

Arte, diseño y maquetación
Paloma Casero, Verónica Aribas

Suscríbete a la versión
digital de la revista
pinchando aquí

MÁS INFORMACIÓN
gmvnews@gmv.com
+34 91 807 21 00

Revista N.º 88 - Cuarto trimestre de 2023
© GMV, 2024

CONTENIDOS



3 CARTA DE LA PRESIDENTA

6 ARTÍCULO

El servicio PRS de Galileo como
elemento esencial del PNT robusto

12 ENTREVISTA

Teniente coronel
Conrado Ávila Alexandre
Subdirección General de Programas
de la DGAM Ministerio de Defensa de
España

16 AERONÁUTICA

Sistemas clave del Eurodrone pasan la revisión
de diseño preliminar

20 ESPACIO

Completado con éxito el diseño inicial del sistema de
control en tierra de la segunda generación de Galileo

42 DEFENSA Y SEGURIDAD

Arranca HYDEF

52 CIBERSEGURIDAD

Opinión | Cómo afrontar con éxito la adecuación a DORA

59 SANIDAD

II Jornada HTO: ciberseguridad en la medicina ubicua
y la investigación colaborativa

64 ITS

GMV suministrará a la Junta de Castilla y León
el nuevo sistema central de gestión ITS

71 AUTOMOCIÓN Y MOVILIDAD

Nueva solución de posicionamiento para la conducción
autónoma basada en tecnología de GMV

74 TIC

GMV transforma la inspección de subestaciones eléctricas a
través de robótica autónoma

84 INFORMACIÓN CORPORATIVA

GMV, en la Semana Mundial del Espacio 2023

88 TALENTO

Carrera de las empresas: bienestar físico, compañerismo
y diversión



El servicio PRS de Galileo como elemento esencial del PNT robusto

Hoy en día, en muchos sectores económicos, diversos servicios e infraestructuras dependen de información de posición, navegación y tiempo (PNT). Es el caso de la gestión del tráfico en el transporte de pasajeros y mercancías, así como de la información de tiempo necesaria para comunicaciones, energía o servicios financieros. Según la Comisión Europea, actualmente el 7 % de la economía europea depende de la navegación por satélite, y su indisponibilidad durante una semana generaría una reducción del PIB europeo de, al menos, un 1%. Esta situación es aún más crítica en el caso de las Fuerzas Armadas y de Seguridad, que necesitan disponer del servicio PNT incluso en las situaciones más adversas.

Con la extensión del uso de servicios que emplean información PNT ha aumentado la conciencia del concepto de «PNT robusto» (*Resilient PNT* en

inglés) como la necesidad de mantener la disponibilidad de PNT fiable y preciso incluso en los escenarios más adversos. Los receptores de navegación global por satélite (GNSS) son la base de la función PNT debido a su sencillez de empleo y universalidad. Dentro del concepto de PNT robusto, GNSS implementa como sus servicios más robustos el Servicio Público Regulado (PRS) del sistema Galileo europeo o el *Precise Positioning Service* (PPS) del sistema GPS de Estados Unidos. Y, para las situaciones más adversas, bajo el concepto de PNT robusto se complementan con otras señales y sensores, con el fin de mantener la función PNT incluso en condiciones de denegación de la señal GNSS.

En este artículo se explica la concepción actual del PNT robusto, el papel que representa el servicio PRS de Galileo, y las actividades que GMV desarrolla en este campo.

PNT Resiliente

Las soluciones de PNT robusto deben garantizar el servicio PNT ante amenazas a la señal GNSS de todo tipo: desde las no intencionadas (como que el entorno local obstaculice la recepción de las señales GNSS, las interferencias de otras fuentes de radio frecuencia o el clima espacial) a las intencionadas, como son las interferencias intencionadas (*jamming*), la suplantación de las señales GNSS (*spoofing*) u otros tipos de ciberataques, todos ellos objeto de máxima preocupación en los ámbitos de la defensa y la seguridad.

Algunas de las soluciones que se han propuesto o desarrollado para implementar PNT robusto incluyen:

- Tecnologías para incrementar la disponibilidad de las señales GNSS o de radiofrecuencia en condiciones nominales o de recepción degradada de la señal GNSS, tales como:

- Servicios de GNSS altamente robustos pero restringidos a usuarios autorizados, como Galileo PRS o GPS PPS, o de servicios de detección de *spoofing* mediante técnicas de autenticación, como el servicio Galileo

OSNMA (*Open Service – Navigation Message Authentication*) con prestaciones más básicas pero disponible de forma abierta para todos los usuarios.

- Tecnologías de mitigación de *jamming* en frecuencias GNSS, típicamente GPS y GALILEO, mediante el uso de antenas CRPA (*Controlled Radiation Pattern Antenna*).
- Sistemas de posicionamiento y sincronización de tiempo basados en señales radiofrecuencia alternativas o complementarias al GNSS, como el eLoran, AIS, TACAN, DME, el VOR o nuevas soluciones como R-Mode.

- Alternativas para mantener la operatividad en casos de señales degradadas o denegadas, tales como:

- Uso de redes de comunicaciones, como el 5G, el LTE o el wifi, y de manera genérica el uso de señales de oportunidad (SoO) transmitidas incluso desde satélites de comunicaciones.

- Uso de sensores inerciales, ópticos, magnéticos, acústicos e incluso cuánticos.
- Uso de relojes de alta precisión, tales como relojes atómicos.

- Sistemas de monitorización del espectro de aprendizaje automático, inteligencia artificial o *blockchain* para analizar el estado operativo del servicio PNT y la potencial presencia de amenazas, bajo el paradigma de disponer de una «conciencia de situación».

En primer termino el objetivo del uso de estas técnicas es la detección, mitigación o recuperación frente a las interferencias. Y, en último término, mantener el servicio PNT disponible en condiciones de denegación de cualesquiera señales GNSS incluso de la suministrada por el servicio PRS de Galileo. Para los servicios de sincronización de tiempo se emplean relojes de alta precisión o atómicos capaces de mantener la referencia de tiempo de forma automática durante días en episodios de denegación de las señales GNSS.

Dada la diversidad de posibles escenarios operativos en el caso militar, y de situaciones de crisis en el ámbito civil, se están definiendo a nivel internacional estándares, protocolos y normativas que aseguren la calidad y la seguridad del PNT. En ellos se intenta catalogar, tanto los escenarios de uso en función de las amenazas, como las posibles combinaciones de tecnologías a utilizar y siempre tratando de mantener un equilibrio óptimo entre prestaciones y coste.

GNSS como elemento clave en PNT robusto

Los receptores de navegación global por satélite (GNSS) son la base de las soluciones PNT. Sus ventajas son incuestionables, pueden usarse en cualquier ubicación geográfica, y en condiciones normales de recepción de las señales de los satélites permiten determinar la posición y tiempo del usuario con gran precisión. Los diferentes sistemas GNSS, como el europeo Galileo, proporcionan diversos servicios en múltiples bandas de espectro radioeléctrico de forma abierta a todos los usuarios. Pero estas señales abiertas son vulnerables a los denominados ataques de «jamming»: interferencias en las bandas en que opera GNSS que degradan las prestaciones de PNT de los receptores, incluso llegando a provocar una denegación del servicio, cuando la potencia de interferencia es suficientemente

alta, que no procesen las señales GNSS. Una vulnerabilidad aún más grave es la conocida como «spoofing», que se produce como consecuencia de un ciberataque intencionado que genera señales falsas que suplantando las transmitidas por los satélites, provocando así que los receptores GNSS proporcionen soluciones PNT erróneas. El uso simultáneo de señales GNSS en múltiples bandas transmitidas por varias constelaciones puede ayudar a paliar los efectos del *jamming* y el *spoofing*, siempre y cuando algunas señales no se hayan visto afectadas. Esta estrategia no funcionaría en caso de que el atacante generara *jamming* y *spoofing* de forma consistente en todos los sistemas GNSS y bandas.

Niveles mayores de protección pueden obtenerse cuando el receptor incorpora sensores adicionales, tales como sistemas inerciales o relojes atómicos independientes de las señales GNSS. Dichos sensores permiten tanto validar la solución GNSS como generar soluciones de posición de manera autónoma. Esta hibridación es compleja, especialmente cuando GNSS se encuentra en condiciones degradadas que no han sido debidamente detectadas a tiempo. En tal caso las prestaciones obtenidas con los sensores alternativos se pueden degradar más allá de los requisitos de precisión y estabilidad. Por ello, los sistemas GNSS incorporan servicios específicamente diseñados para ofrecer una resistencia superior frente al *jamming* y al *spoofing*, y que son la base de las soluciones PNT robusto para las aplicaciones en defensa y para las infraestructuras y servicios críticos.

El servicio PRS de Galileo

Como respuesta a los desafíos anteriormente expuestos, el sistema europeo de navegación por satélite global Galileo proporciona el Servicio Público Regulado (en inglés, *Public Regulated Service*, PRS). El servicio PRS transmite sus señales en las sub-bandas E1 y E6 de la banda L, e incorpora modulaciones robustas, así como cifrado de las señales y de los datos contenidos en ellas.

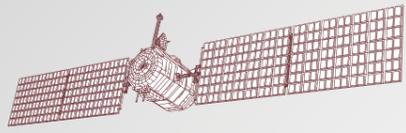
De acuerdo con la decisión 1104/2011/EU del Parlamento y el Consejo Europeo, el acceso al servicio PRS está restringido a los Estados miembro de la Unión Europea, el Consejo, la Comisión Europea, el Servicio Europeo de Acción Exterior (EEAS), así como las diversas agencias de la Unión Europea. Asimismo, la regulación contempla la posibilidad de que terceros países y organizaciones internacionales puedan acceder al servicio PRS a través de acuerdos específicos.

Dentro la Unión Europea, la regulación otorga a cada Estado miembro soberanía a la hora de autorizar el acceso al servicio PRS a sus usuarios. PRS está destinado a usuarios como la defensa, las fuerzas de seguridad, los servicios de emergencia o las infraestructuras críticas. De cara a ejercer dicha soberanía, la regulación exige que cada Estado miembro que quiera utilizar el servicio PRS nombre una autoridad competente para PRS (CPA), que sería la responsable de la gestión de los usuarios del servicio, de controlar el parque de receptores PRS, así como de las actividades industriales asociadas al despliegue del servicio. En el caso de España, la figura de CPA existe desde 2012, siendo el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) quien desempeña actualmente dicha función.

Los requisitos mínimos de obligado cumplimiento a nivel europeo para acceder al servicio han sido definidos en los denominados Estándares Comunes Mínimos (CMS), con el acuerdo de todos los Estados miembro.

El servicio PRS garantiza una alta disponibilidad y continuidad de las señales, incluso en condiciones de interferencia. El cifrado asegura la integridad y autenticación de las señales recibidas haciendo a PRS inmune frente al *spoofing*. PRS desempeña un papel clave en *resilient* PNT, proporcionando una fuente PNT fiable y robusta, que puede complementar o sustituir completamente a las señales abiertas de los sistemas GNSS en caso de que éstas estén degradadas o comprometidas.

Galileo ya proporciona actualmente servicios Iniciales (en inglés *Initial Services* o IS) de PRS, permitiendo así a los Estados



miembro de la UE completar el desarrollo de una primera generación de receptores de usuario y aplicaciones basadas en PRS y ensayar la operativa de los servicios PRS. Está previsto declarar el paso a la fase de capacidad operativa Inicial (en inglés Initial Operational Capability o IOC).

Programa nacional en España

Las Fuerzas Armadas españolas emplean multitud de sistemas y plataformas que utilizan PNT. La especificación de las soluciones PNT es competencia de los programas de adquisición gestionados por el Ministerio de Defensa. En los casos más críticos, se emplea hoy en día el sistema militar GPS PPS (*Precise Positioning Service*), integrando diversos sensores complementarios.

Tanto la CPA española como la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) han apoyado el esfuerzo que la industria nacional ha hecho en los últimos años por desarrollar receptores y soluciones PRS con tecnología íntegramente nacional.

La familiarización de la DGAM con PRS, junto a su conocimiento de las necesidades operativas de empleo de PNT, así como de las doctrinas de PNT robusto que se están consolidando en el ámbito OTAN, le han permitido definir una hoja de ruta para el desarrollo de las capacidades en PRS y de PNT robusto, y su implantación en los programas actuales y futuros de adquisición de sistemas de armas. Estas necesidades se plasman en un documento de requisitos de Estado Mayor, denominado REM, el cual permite al Ministerio de Defensa definir la estrategia global a seguir, la dotación presupuestaria, y crear una oficina de programa para su ejecución. Con el objetivo de llevar a cabo este REM, el Consejo de ministros aprobó el pasado 3 de octubre de 2023 un límite de gasto de 772,4 M€ hasta 2032 para la implantación de PNT robusto en las Fuerzas Armadas



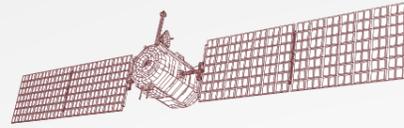
de España que integre el servicio PRS de Galileo.

Actividades de GMV en PNT robusto y PRS

Desde sus inicios, GMV ha tenido un papel relevante en el área de la navegación por satélite, con una posición clave en las principales iniciativas y programas europeos de navegación, siendo un referente nacional en soluciones de navegación en el área de defensa. GMV empezó a trabajar en PRS en 2013. Tras un primer desarrollo orientado a adquirir de capacitación tecnológica, GMV ha desarrollado una primera generación de receptores PRS operacionales denominada PRESENCE2. Actualmente trabaja en el desarrollo de una nueva generación de receptores más compacta, en el marco del proyecto GEODE dentro del programa europeo EDIDP. GEODE se complementa con dos proyectos nacionales de la DGAM para el desarrollo de diversas soluciones basadas en PRS para las Fuerzas Armadas.

En estas actividades, GMV cuenta como colaboradores con CIPHERBIT para el desarrollo conjunto del módulo de seguridad PRS de los receptores y del canal secundario, y con Indra como desarrollador de antenas activas con control del patrón de ganancia (en inglés *Controlled Radiation Pattern Antenna* o CRPA) para la recepción de las señales PRS.

La tecnología PRS puede desplegarse en una variedad de soluciones con diferentes distribuciones en el sistema PNT de las funciones del receptor, no viéndose limitado únicamente a receptores autocontenidos que integran todas las funciones necesarias. GMV ha desarrollado para la CPA española una infraestructura de apoyo a la explotación de PRS, que incluye el denominado «canal secundario», para la gestión de los receptores



PRS a través de un canal seguro de comunicaciones gubernamentales. Otras soluciones desarrolladas por GMV incluyen las denominadas «PRS basado en servidor», en la cual las señales de los satélites recibidas por los terminales de usuario se procesan en un servidor centralizado.

La tecnología desarrollada por GMV junto con la industria española con presencia en PRS permite abordar con tecnología propia, máximas garantías y mínimos riesgos, las actividades de los programas del Ministerio de Defensa para la implantación del PNT robusto integrando Galileo PRS en los diferentes sistemas militares de navegación presentes y futuros de las Fuerzas Armadas.

Además de desarrollar diversas soluciones de receptores PRS, GMV participa también en el desarrollo de la infraestructura del segmento terreno de Galileo responsable de la provisión del servicio, y que incluye tanto el centro GSMC o «Galileo Security Monitorig Centre», como el sistema POCP, que proporciona la interfaz con las autoridades responsables de la operación de PRS en los distintos Estados miembro de la UE. Por otro lado, GMV también ha desplegado soluciones operacionales de monitorización, que permiten evaluar en todo momento su estado operativo. En este ámbito, la filial de GMV en Rumania lleva varios años participando en diversos estudios y pruebas de campo sobre el efecto del *jamming* y el *spoofing* en la navegación marítima en el mar Negro, la cual se ha visto amenazada con motivo de la guerra de Ucrania. Dentro del proyecto RIPTIDE2 con la Agencia Espacial Europea (ESA), la filial rumana de GMV está actualmente estudiando posibles soluciones de PNT robusto que combinan GNSS con múltiples sensores.

Más allá de los desarrollos actualmentemente en marcha para el despliegue del servicio actual PRS, GMV está trabajando con la Agencia Espacial Europea (ESA), con la participación de diversas filiales europeas de GMV, en la definición de la Segunda

Generación de Galileo (G2G) y de las evoluciones necesarias en el segmento de usuario. GMV es el contratista principal de la ESA para el desarrollo del prototipo G2TURP de receptor de la evolución de PRS para G2G, para el desarrollo del receptor G2TURN de prueba de las señales no PRS de G2G, y para el desarrollo del simulador G2RFCS de señal de Galileo, el cual se lidera desde la filial portuguesa de GMV como contratista principal. Este simulador cubre todos los servicios de Galileo tanto con señales abiertas y señales PRS de la generación actual de Galileo, como de Segunda Generación de Galileo. Por otro lado, en el campo del empleo de señales alternativas a GNSS, GMV también ha realizado, tanto en España como en el Reino Unido, diversos estudios y prototipos de concepto para el empleo para PNT de «señales de oportunidad» o SoO provenientes de satélites de comunicaciones.

En el sector de defensa GMV ha desarrollado desde 2009 diversos sistemas de navegación y servidores de tiempo basados en GNSS para las Fuerzas Armadas, combinando datos de múltiples receptores y señales, como son Galileo PRS y GPS PPS (Código P(Y) y ahora código M), y diversos sensores. Asimismo, GMV ha demostrado las capacidades de PRS con receptores suministrados a la CPA y a la DGAM para diversos proyectos piloto. La tecnología de GMV ha sido ya incorporada a sistemas de navegación desplegados en plataformas aéreas, terrestres y navales.

Un referente en navegación robusta desarrollado por GMV para el ámbito naval es el sistema SENDA, diseñado para las fragatas F-110 y donde se integran ambas tecnologías, Galileo PRS y GPS PPS, con sensores inerciales y correderas, y donde además se integrará una antena *anti-jamming* CRPA. GMV está trabajando para adaptar y extender esta tecnología a otros buques de la Armada Española.

En el ámbito terrestre el sistema de navegación ISNAV de GMV procesa y fusiona medidas GNSS de múltiples constelaciones, sensores inerciales y odómetros, pudiendo incluir además un receptor PRS. ISNAV se ha desplegado en el vehículo 8x8 Dragón, en el vehículo

M-109 y en el SIAC (Sistema Integrado de Artillería de Campaña). GMV está trabajando para adaptar y extender esta tecnología a otros vehículos del Ejército de Tierra.

En el ámbito aéreo el sistema de navegación del RPAS ATLANTE ha sido un referente, y actualmente está en desarrollo el sistema de navegación para el UAS táctico SIRTAP. En ambos casos se fusionan datos GNSS con inerciales, datos aire y otros sensores. En el caso del SIRTAP, además, se ha incorporado una

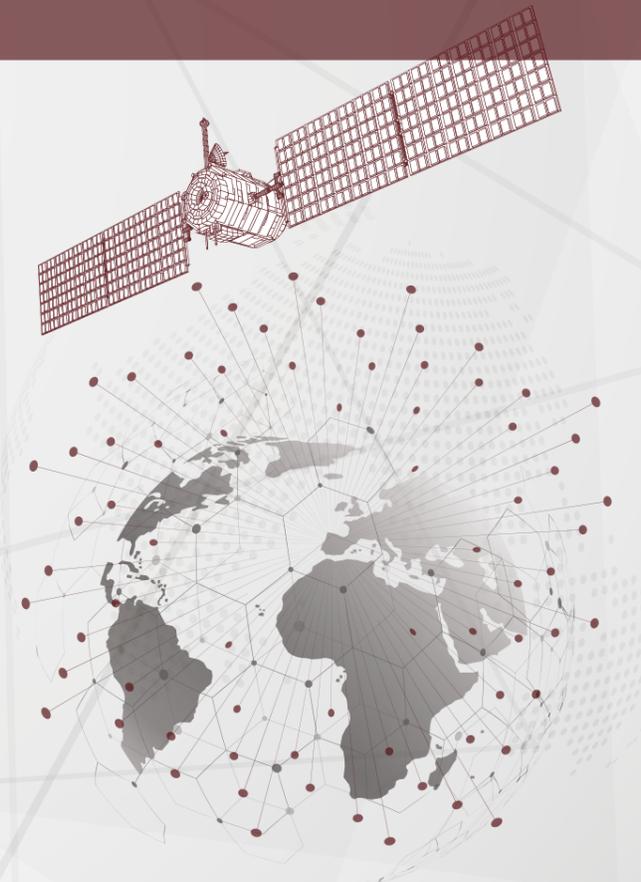
antena *anti-jamming* CRPA para la señal GNSS. En defensa antimisil GMV participa en HYDEF, un proyecto de alto interés estratégico en el ámbito europeo.

La integración de la señal PRS en las soluciones de navegación desarrollados por GMV, ya desplegadas o en otras en proceso de desarrollo, es una de las principales propuestas de GMV para facilitar la incorporación de las capacidades que aporta esta tecnología a las plataformas más relevantes de las Fuerzas Armadas españolas.

España ha apostado por ser un país de referencia en la adopción de soluciones PRS como componente clave en la implantación de sistemas de navegación y de sincronización de tiempo bajo una visión actual del concepto de PNT robusto.

GMV, y por ende la industria española, disponen de tecnología propia para proveer de las soluciones PRS que se van a demandar en el marco del programa de implantación de PNT robusto en las Fuerzas Armadas de España, integrando Galileo PRS.

GMV está desarrollando la tecnología PRS con una visión europea y está en condiciones de exportar las soluciones actuales y futuras a nivel internacional.





Teniente coronel Conrado Ávila Alexandre

Jefatura de Sistemas Multidominio
Subdirección General de Programas de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM). Ministerio de Defensa de España

El teniente coronel ingresó en la Academia General Militar en 1989 y tras su paso por la Academia de Ingenieros del Ejército de Tierra, en 1994 fue nombrado teniente del Cuerpo General de las Armas, en el Arma de Ingenieros.

Ha estado destinado en diversas unidades del Ejército de Tierra, en la Dirección General de la Guardia Civil, y actualmente en la Dirección General de Armamento y Material, donde ha desempeñado su labor como jefe del Programa de Modernización de los Sistemas de Mando, Control y Comunicaciones (MC3) y como jefe del Programa CIS UME hasta 2021.

Actualmente, encuadrado en la Jefatura de Sistemas Multidominio, dirige el Programa de Sistemas de Posicionamiento, Navegación y Sincronización de Tiempo (PNT) robustos Galileo PRS.

Participa en numerosos grupos de trabajo en la Comisión Europea, en OTAN, en la Agencia Europea de Defensa y en la Agencia para el Programa de Espacio de la Unión Europea.

El teniente coronel ha realizado, entre otros, el Curso de la Alta Gestión del Recurso Financiero impartido por el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional y es Máster Universitario en Dirección y Gestión de Adquisiciones de Sistemas para la Defensa de la Universidad de Zaragoza.

¿Podría explicarnos la importancia crítica de disponer de información fiable de posicionamiento, navegación y tiempo en las fuerzas armadas y los servicios de seguridad pública? ¿Cómo se extiende esta necesidad a los servicios e infraestructuras estratégicas para la sociedad en general?

Como se ha podido constatar en los actuales conflictos armados, como la guerra de Ucrania, la profunda dependencia de las fuerzas armadas de información fiable de posicionamiento, navegación y tiempo (lo que llamamos PNT), supone una vulnerabilidad crítica, ya que su indisponibilidad va más allá de restringir la capacidad de navegación y afecta potencialmente a otras capacidades fundamentales como son la recopilación de información para inteligencia, la sincronización precisa de sistemas, y redes de comunicaciones militares distribuidas o los sistemas de armas guiadas de precisión.

Esta criticidad también se hace extensible para cuerpos y fuerzas de seguridad que requieren disponer de PNT precisa para utilizar sus sistemas de vigilancia en el control de fronteras, en la lucha contra el narcotráfico, o en la gestión de incidencias en seguridad ciudadana.

La importancia de los sistemas PNT la podemos también trasladar a la sociedad en general. Hoy en día, todos usamos los navegadores en nuestros teléfonos móviles para desplazarnos en el coche o a pie, y se ha convertido en una herramienta imprescindible para nuestro desplazamiento y para evitar atascos. Sin esta información, creo que el impacto actual de los atascos sería más grave. Por ello, el sector transporte, incluyendo el transporte marítimo, terrestre y aéreo, es uno de los más dependientes y en el futuro con el uso de los vehículos autónomos cobrará aún más importancia.

En otros sectores críticos la indisponibilidad de la información fiable de PNT tiene un gran impacto en la sociedad. Por ejemplo, las estaciones de telefonía móvil lo usan para enrutar las llamadas telefónicas,

y en los cajeros automáticos y en la bolsa, las marcas fiables de tiempo son fundamentales para monitorear las transacciones y detectar fraudes, o en las redes eléctricas que utilizan una sincronización ultraprecisa para suministrar energía a áreas de alta demanda eléctrica en el momento justo y evitar así apagones sin causar subidas de tensión peligrosas.

¿Contra qué tipo de amenazas deben estar preparados los equipos y sistemas encargados de garantizar la disponibilidad continua de información fiable de posicionamiento, navegación y tiempo?

Asumiendo que la principal fuente de PNT utilizada se basa en los sistemas de navegación por satélite GNSS, como GPS o Galileo, las principales amenazas a las que nos enfrentamos son las relativas a las interferencias y a la suplantación de identidad.

Las interferencias pueden ser debidas a causas naturales, como los fenómenos atmosféricos, o debidas a la emisión intencionada de señales de radiofrecuencia similares a las señales del espacio que proceden de los satélites, lo que en inglés conocemos como «jamming». El efecto es el mismo para ambos: la capacidad del receptor GNSS para extraer información de la señal GNSS del ruido de fondo se ve afectada y se hace imposible.

El impacto de las interferencias, si son momentáneas, es menor para los sistemas de navegación, ya que suelen tener sistemas de navegación de respaldo, pero para otras aplicaciones que requieran un tiempo preciso, como el sincronismo en las comunicaciones, en los sistemas de armas o en las transacciones bancarias supone un gran riesgo.

Un ejemplo de su utilización lo tenemos en la guerra de Ucrania, donde hay una alta intensidad de interferencias en GPS, y más recientemente en la zona del Líbano e Israel.

En cuanto a la suplantación de identidad, o «spoofing», es el acto

de transmitir señales falsas con la intención de engañar a un receptor GNSS para que acepte las señales falsas como genuinas. Desde un punto de vista técnico, la suplantación de receptores GNSS es más difícil que la interferencia y las consecuencias son mucho más graves porque el receptor utiliza las señales manipuladas para los cálculos de PNT. Ni el sistema ni el operador se dan cuenta de que los datos PNT se han dañado. Con la suplantación de identidad se puede reubicar el receptor, lo que no es posible con la interferencia.

Los efectos de la suplantación de identidad que supone la falsificación de posiciones son muy conocidos en el sistema de identificación automática de embarcaciones AIS, que ha provocado varios accidentes de embarcaciones en el Canal de La Mancha, que es una de las vías marítimas más transitada del mundo.

Además de las amenazas que se han mencionado anteriormente, hay otra modalidad, denominada en inglés «meaconing», consistente en la interceptación de las señales GNSS y su posterior retrasmisión en las mismas frecuencias con un nivel de potencia superior, lo que provoca imprecisión en la PNT. Este caso permite, si no se detecta, alterar incluso a los sistemas GNSS cifrados.

¿Podría describirnos el concepto de PNT robusto para resistir y recuperarse de estas amenazas?

La PNT robusta consiste en dotar a los sistemas que proveen de PNT, de un nivel de resiliencia determinado, principalmente contra las amenazas mencionadas anteriormente de «jamming», «spoofing» y «meaconing»,

Actuales conflictos armados, como por ejemplo la guerra de Ucrania, demuestran la importancia de que las fuerzas armadas dispongan de información de posicionamiento, navegación y tiempo precisa y fiable

para garantizar su disponibilidad o su recuperación ante una degradación o denegación temporal de las señales GNSS.

Para combatir el «jamming» hay que proteger las señales de radiofrecuencia mediante antenas inteligentes, capaces de detectar las interferencias intencionadas, anularlas y adaptarse para captar sólo las señales correctas. Son las antenas CRPA, del inglés «Controlled Reception Pattern Antenna». Otra manera de protegerse sería utilizando GNSS multifrecuencia que obliga a los «jammeadores» a disponer de equipos más complejos y costosos.

Para el «spoofing» debemos emplear técnicas de autenticación y cifrado, para impedir el acceso y manipulación a la información que se utiliza en el cálculo de la PNT.

Y, para el «meaconing», debemos emplear algoritmos de detección, también utilizados para detectar el «spoofing» y el «jamming», que ayudan a discriminar las señales falsas calculando el ángulo y la potencia de llegada, o correlando esta información con la proveniente de otras fuentes de PNT.

Para disponer de un PNT robusto es necesario, por tanto, combinar todas estas técnicas y disponer de fuentes adicionales de PNT como sistemas de navegación inercial.

Las capacidades resilientes de PNT son fundamentales para la continuidad de las operaciones militares terrestres, marítimas y aéreas en condiciones con GNSS limitados o denegados.

Los sistemas de navegación por satélite son los sistemas más empleados en la obtención de la PNT por su gran precisión y por su cobertura global

En el contexto de las soluciones para proporcionar un PNT robusto, ¿cuál es el papel de los sistemas de navegación por satélite? ¿Qué características tiene el servicio PRS del sistema Galileo frente a otros sistemas GNSS para ser un componente clave de las soluciones de PNT robusto?

Los sistemas de navegación por satélite son los sistemas más empleados en la obtención de la PNT por su gran precisión y por su cobertura global. Pero también son los más vulnerables frente a las amenazas como el «spoofing» o el «jamming». Por ello, las soluciones de PNT robusto deben estar protegidos contra estas amenazas.

En Galileo el servicio PRS, por sus características de modulación, multifrecuencia, y encriptado de la señal, es más robusto que otros servicios GNSS que no disponen de este plus de seguridad y disponibilidad, como los servicios abiertos de Galileo, del GPS americano, el GLONASS ruso o el Beidou chino.

GPS también dispone de un servicio GNSS encriptado, denominado PPS, del inglés «Precise Positioning System», que actualmente está evolucionando al nuevo servicio denominado GPS código M. Y, aunque actualmente es utilizado en nuestras FAS y en OTAN, su operación está bajo control del Departamento de Defensa de los EE. UU y, por tanto, no está asegurada su disponibilidad. Por eso Galileo PRS, de soberanía europea, es un componente clave en las soluciones de PNT robusta para nuestras FAS.

¿Qué otras tecnologías pueden ser necesarias en las soluciones para proporcionar PNT robusto?

Aunque Galileo PRS está encriptado, y, por tanto, protegido contra el «spoofing», para garantizar la disponibilidad y fiabilidad de la PNT es necesario complementarlo con otras tecnologías.

En el ámbito de GNSS, junto con Galileo PRS, el uso de antenas CRPA y otros sistemas GNSS como GPS M, mejoran la resiliencia frente a amenazas de «jamming» y «meaconing».

Y ante situaciones de indisponibilidad temporal de GNSS, para asegurar el posicionamiento y la navegación es necesario contar con otras fuentes de PNT como sistemas de navegación inercial.

Para aquellas aplicaciones que requieran marcas de tiempo precisas, en caso de indisponibilidad de Galileo PRS, se pueden emplear osciladores locales de alta precisión (rubidio, máser de hidrógeno pasivo – PHM) que cubran los cortes de la señal de tiempo de los receptores PRS o el empleo de soluciones de «white rabbit» sobre fibra óptica dedicada que permiten distribuir la señal de tiempo con una precisión en el rango de los nanosegundos.

A nivel europeo y de la OTAN, ¿cuál es el estado actual de la adopción del servicio PRS? Asimismo, ¿cuál es el consenso actual en términos de doctrina e interoperabilidad de las soluciones de PNT robusto?

En Europa, varios países, entre los que se encuentra España, disponen de capacidad para fabricar receptores PRS debido al apoyo institucional de los respectivos ministerios de defensa en I+D+i, por lo que podemos decir que estamos preparados para poder usar PRS.

Para el empleo de PRS no existe actualmente doctrina nacional ni europea alguna y, por tanto, será necesario su desarrollo. Como Galileo PRS tiene características para uso militar, creo que su empleo será muy similar al desarrollado en OTAN para el GPS militar.

En este sentido, en Europa existen varias iniciativas para promover PRS. Es el caso del proyecto EURAS del inglés «European Radionavigation Solution» promovido por la Cooperación Estructura Permanente, en el que España participa junto a varios países europeos, y que tiene como objetivo promover el desarrollo de las capacidades militares PNT de la UE y la cooperación futura aprovechando Galileo PRS.

Otra iniciativa europea que espera contribuir a la interoperabilidad de

PRS, y en la que España participa junto Francia, Alemania, Italia, y Bélgica, es el proyecto GEODE (Galileo for Defence), cofinanciado por el Programa Europeo de Desarrollo Industrial en Materia de Defensa y por los ministerios de defensa de los países participantes y que tiene como objeto el desarrollo y estandarización de receptores PRS para uso militar. En España, el consorcio empresarial de GMV, Indra y TecnoBit (hoy Cipherbit) están desarrollando un receptor PRS naval, con un módulo de seguridad PRS, y una antena electrónica de haces conformados para mitigar las acciones de «jamming».

En su opinión, ¿en qué situación se encuentra la industria española con respecto al resto de la industria europea en términos de capacidad para responder al desafío de proporcionar soluciones de PRS y PNT robusto con

soberanía tecnológica y autonomía estratégica?

El Ministerio de Defensa ha apoyado desde el año 2015 el desarrollo nacional de las capacidades PRS a través de diversos proyectos piloto de I+D+i, que han culminado con el establecimiento del Programa Sistemas de Posicionamiento, Navegación y Sincronismo Robusto Galileo PRS.

Debido a que actualmente no existen receptores con capacidad PRS en el mercado, en 2020 el Ministerio de Defensa aprobó la necesidad del desarrollo de las capacidades del receptor PRS de Galileo con el fin de garantizar la continuidad de los desarrollos que se habían realizado hasta la fecha por la industria nacional, y lograr así la capacidad nacional de diseño y fabricación de receptores Galileo PRS, acorde a los estándares

europeos y compatibles con GPS, para su uso en aplicaciones militares en los dominios aéreos, terrestres, y navales.

El programa tiene como objeto el desarrollo de prototipos de receptores PRS fabricados nacionalmente, que posibilite la obtención de servicios de PNT robustos, con capacidad nacional de gestión remota mediante la implementación de un canal seguro de comunicaciones interconectado con la Autoridad Competente PRS española (ES-CPA) y la implementación del servicio de alta precisión HAS en inglés «High Accuracy Service» de Galileo, que provee precisiones decimétricas.

Gracias a este apoyo institucional nuestra industria está preparada para aportar las soluciones nacionales de PRS y PNT robusta que demandan nuestras fuerzas armadas.



Reunión final del proyecto PASSARO



■ GMV acudió el 27 de septiembre a las oficinas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en Tagus Park (Lisboa) para asistir a la reunión final del proyecto PASSARO.

GMV ha sido un miembro crucial del consorcio encargado del proyecto PASSARO (*Capabilities for innovative Structural and functional testing of aeROstructures*). El objetivo del proyecto, lanzado en 2016, ha sido el desarrollo de materiales polivalentes (sonido e impacto de alta energía) para aeroestructuras de materiales compuestos. GMV también ha llevado a cabo la inspección, prueba

y simulación para la certificación virtual y creado tecnologías robotizadas de producción para la cabina desarrollada por Airbus DS en el marco del programa Clean Sky.

El proyecto también ha entrañado el desarrollo de procesos de automatización y pruebas funcionales para el mantenimiento a través del enfoque Industria 4.0, así como conceptos ergonómicos de *design thinking* o metodología del diseño para mejorar la comodidad de los pilotos y la interacción humano-máquina.

Han sido 11 los socios que han formado parte de este consorcio que han colaborado estrechamente con la región ibérica y Airbus DS, entre ellos diversas compañías de I+D. PASSARO fue seleccionado como socio principal del programa Clean Sky 2, una colaboración público-privada de la industria aeronáutica, en el marco del programa de la UE Horizonte 2020.

Este proyecto, reconocido por la Agencia Nacional de Innovación como uno de los cinco proyectos europeos con liderazgo nacional y mayor impacto en el programa Horizonte 2020, ha estimulado e impulsado las competencias tecnológicas nacionales y las ha plasmado en el sector aeronáutico europeo.

En la reunión, João Cintra, jefe de sección de Defensa y Seguridad de GMV en Portugal, presentó la plataforma de realidad aumentada de GMV, que mejora la eficiencia al sustituir las pruebas manuales de las cabinas con tecnología Microsoft Hololens. Esto permite que el proceso se desmaterialice por completo, aumentando así la eficacia y la eficiencia de manera exponencial.

José Neves, presidente de AED Cluster Portugal y director de Seguridad y Defensa Nacional de GMV en Portugal, también estuvo presente en esta reunión final.

GMV evoluciona AUGUR, la herramienta de predicciones RAIM por GPS

■ Desde 2020, GMV opera para EUROCONTROL el servicio AUGUR de predicciones RAIM (*Receiver autonomous integrity monitoring*) para GPS (*Global Positioning System*). Este servicio permite a los usuarios del espacio aéreo comprobar la disponibilidad de la función RAIM durante la planificación previa al vuelo.

Además de la predicción RAIM, AUGUR proporciona un conjunto de servicios adicionales a los usuarios:

- **NOTAM (Notice To Air Men):** publicación de las propuestas de NOTAM relativas a predicción de indisponibilidad de la función RAIM. Estos avisos se entregan a las oficinas NOTAM (*NOTAM Office* o *NOF*) de los aeropuertos que cuentan con el servicio a través de la base de datos europea AIS (*European Aids Database* o *EAD*).

- **Interfaz de programación de aplicaciones (API):** esta herramienta permite solicitar datos relativos al estado actual de GPS, consultar ubicaciones donde la función RAIM está disponible y acceder a previsiones de interrupciones de servicio. Esta funcionalidad permite a los usuarios desarrollar e integrar con AUGUR sus propias herramientas.
- **Helpdesk:** sistema de soporte centralizado creado para ayudar a los usuarios a resolver problemas técnicos, aclarar dudas o gestionar suscripciones a servicios.

A finales de 2023, EUROCONTROL ha contratado a GMV una nueva evolución del servicio AUGUR. Esta evolución, además de mejorar la calidad del servicio, permitirá ofrecer mejores capacidades gráficas y una

mejor integración con herramientas y servicios externos.

La implementación de estas funciones traerá importantes beneficios al usuario final. Las capacidades gráficas mejoradas facilitarán la toma de decisiones y la investigación de eventos, reduciendo así el tiempo de respuesta. Al incluir nuevas capas con datos adicionales, la herramienta podrá usarse también como fuente común de información para la vigilancia del espacio aéreo mediante GNSS.

La evolución del servicio estará disponible en mayo de 2025. GMV continuará prestando los servicios actuales, sin interrupción del servicio, durante todo el proceso de diseño, desarrollo y validación de la nueva versión.

Sistemas clave del Eurodrone pasan la revisión de diseño preliminar

La revisión realizada establece la línea base para su posterior diseño detallado e implementación

Recientemente, GMV pasó satisfactoriamente la revisión de diseño preliminar (*Preliminary Design Review* o *PDR*) del ordenador de control en vuelo (*Ground Flight Control Computer* o *GFCC*) y del sistema de distribución de tiempo (*Time Distribution Server* o *TDS*) del Eurodrone, el futuro sistema europeo de aeronaves pilotadas a distancia de altitud media y gran autonomía, cuyo programa lidera Airbus Defence and Space.

En ambas PDR el diseño de alto nivel de los dos equipos fue revisado y aprobado, estableciendo la línea base para su posterior diseño detallado e implementación. Dicha línea base incluye la configuración mecánica y eléctrica de los dos sistemas, así como la definición de sus aspectos funcionales de alto nivel y su arquitectura interna preliminar, basada principalmente en elementos *COTS (commercial off-the-shelf)* diseñados de acuerdo a estándares

ampliamente utilizados en la industria aeronáutica de defensa.

El diseño detallado, implementación y certificación de los dos equipos se extenderá hasta 2028, año en el que está prevista su entrada en fase de producción en serie. Ambos desarrollos suponen un reto considerable y, a la vez, una gran oportunidad para GMV de cara a consolidarse como suministrador de referencia de sistemas críticos para sistemas aéreos no tripulados.



Primeras pruebas de localización de interferencias GNSS en el CIAR

El pasado 19 de septiembre, GMV llevó a cabo con éxito un conjunto de pruebas de detección y localización de interferencias GNSS utilizando una carga útil embarcada en un dron.

Estas pruebas, que tuvieron lugar en el Centro de Investigación Aeroportada (CIAR) de Rozas (Lugo), se realizaron en el marco de un proyecto liderado por GMV para la Agencia Gallega de Innovación de la Xunta de Galicia. Con un importe total 1,6 millones de euros, este proyecto contempla el desarrollo de un sistema de detección y localización de interferencias radioeléctricas en el entorno del Centro.

El objetivo del sistema es proteger los servicios de comunicaciones y posicionamiento por satélite de los UAV (vehículos aéreos no tripulados), garantizando así la continuidad y seguridad de las operaciones en el área del aeródromo de Rozas.

El CIAR forma parte de la infraestructura de ensayos de la «Civil UAV Initiative», iniciativa liderada por la Xunta de Galicia para impulsar las tecnologías basadas en UAVs en el ámbito civil. El auge de vehículos aéreos no tripulados (UAVs) plantea retos de suma relevancia en el campo de la seguridad. La «Civil UAVs Initiative» busca dar respuesta a los nuevos retos del sector de los vehículos no tripulados en el ámbito público y privado, tales como la gestión de emergencias sanitarias y sociales, la gestión sostenible de los recursos forestales y marinos, la prevención y extinción de incendios, la observación y monitorización de la biodiversidad o el desarrollo de la movilidad.

Los sistemas de navegación por satélite (*Global Navigation Satellite System* o GNSS) son esenciales para el funcionamiento de los UAV, ya que permiten que las aeronaves puedan

determinar su posición de forma precisa a lo largo de todo el vuelo. Gracias a esto y a la alta disponibilidad de los servicios GNSS, los UAV pueden hacer uso de funciones avanzadas que les permiten, por ejemplo, volar de forma autónoma.

El sistema de detección y localización, desarrollado por GMV y la empresa gallega CENTUM research & technology, protegerá al CIAR frente a ataques de *jamming* y *spoofing* a las señales GNSS que usan los UAV.

Se trata de la primera vez que se realizan pruebas de este tipo en el CIAR. Debido a su complejidad, fue necesaria la coordinación con ENAIRE para la publicación de dos NOTAM (*Notice To Air Men*) con el objetivo de avisar a los usuarios del espacio aéreo de la realización de ensayos de interferencias a UAVs.



Segunda campaña de vuelo del proyecto SONORA de la Comisión Europea

Del 20 al 22 de noviembre de 2023 se llevó a cabo la segunda campaña de ensayos en vuelo del proyecto SONORA (*Support to Standardisation Actions for EGNOS and Galileo in the U-Space*). Este proyecto, financiado por la Comisión Europea, lo desarrolla un consorcio liderado por VVA Brussels y del que forman parte GMV, CATEC, MCI y RP Legal & Tax.

SONORA tiene como objetivo principal apoyar el desarrollo de la futura industria *U-Space* para sistemas aéreos no tripulados. *U-Space* incluye un conjunto de servicios y procedimientos orientados a que las operaciones con aeronaves no tripuladas se desarrollen de forma ordenada, fluida y segura.

La Comisión Europea ha establecido un marco regulatorio que permitirá gestionar el tráfico de drones de manera automatizada e integrada con la aviación tripulada. El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España ha fijado un Plan de Acción Nacional para el Despliegue del *U-Space* (PANDU) en respuesta a esta normativa europea.

SONORA propone revolucionar la industria incorporando los servicios del Sistema Global de Navegación por Satélite Europeo (EGNSS) a sus normas y reglamentos, al tiempo que fomenta la implantación de soluciones basadas en EGNSS en el entorno *U-Space*.

El proyecto contempla dos campañas de vuelo, una en entorno abierto y otra en entorno urbano. La primera tuvo lugar en noviembre de 2022 en el centro ATLAS (Centro Táctico del Laboratorio de Tráfico Aéreo para Sistemas Avanzados Sin Tripulación) situado en Jaén. En esta primera campaña se recopilaron y analizaron datos GNSS recogidos con distintos equipos con el objetivo de apoyar el desarrollo y la verificación de nuevas normas, así como evaluar nuevos servicios EGNSS como el servicio Galileo de alta precisión (HAS, *High Accuracy Service*) y el servicio de

abierto de autenticación (OSNMA, *Open Service – Navigation Message Authentication*), en un entorno libre de obstáculos.

Las segundas pruebas de vuelo de drones del proyecto SONORA tuvieron lugar entre el 20 y 22 de noviembre en Benidorm (Alicante, España). Durante tres días se ejecutaron y analizaron los resultados obtenidos en un ensayo similar al primero, pero ejecutado en un escenario urbano, mucho más complejo desde el punto de vista de la navegación. En este caso se emplearon receptores GNSS híbridos con otras tecnologías como por ejemplo sensores

inerciales (IMU), utilizados para medir la velocidad angular y la aceleración del vehículo, permitiendo realizar un análisis más profundo de la dinámica de vuelo.

Las pruebas ayudarán a evaluar las prestaciones de diversas tecnologías y equipos GNSS (por ejemplo, GPS, Galileo, EGNOS, futuro DFMC de EGNOS, RTK-PPP, etc.) y mejorar la comprensión de las operaciones de sistemas aéreos no tripulados en entornos urbanos. La emulación de operaciones en la Categoría Específica de nivel de riesgo SAIL III, permitirá también evaluar los riesgos de seguridad en la operación de drones.



Completado con éxito el diseño inicial del sistema de control en tierra de la segunda generación de Galileo

GMV ha alcanzado un importante hito al ejecutar con éxito la primera fase del proyecto de desarrollo segmento terreno de control (GCS) para la validación en órbita (IOV) de la segunda generación de Galileo (G2). Este hito alcanzado es el denominado *Design Key Point* (DKP) del GCS 4.0; y ha sido fruto de dos meses de intensa colaboración entre varios equipos de trabajo que operan bajo la supervisión de la Agencia Espacial Europea (ESA).

La consecución del hito ha requerido una meticulosa coordinación de actividades en múltiples ubicaciones, así como la ejecución de diversos talleres y reuniones de diseño. Dichas actividades concluyeron en la reunión

celebrada el pasado 16 de noviembre en el Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial (ESTEC) de la ESA en Países Bajos. En esta reunión se completaron tanto el análisis como la validación del diseño propuesto por GMV para el segmento terreno de control.

Este hito permite iniciar las actividades de despliegue de los sistemas de control necesarios para llevar a cabo la validación en órbita de los satélites G2G. Estas actividades son indispensables para evaluar la integración de nuevas tecnologías introducidas en la segunda generación de Galileo. El despliegue permitirá realizar también pruebas exhaustivas de los nuevos módulos de seguridad recientemente incorporados,

contribuyendo así al fortalecimiento de las medidas de seguridad aplicadas a la próxima generación de satélites Galileo. La consecución con éxito de este hito subraya el compromiso de GMV con el programa Galileo y su capacidad para afrontar las particularidades de proyectos altamente complejos. La colaboración con la ESA y la validación del diseño propuesto suponen un importante avance en el desarrollo de un nuevo segmento de control de segunda generación.

Mientras GMV continúa avanzando en el proyecto G2 IOV GCS, los logros conseguidos consolidan su papel como actor clave en la evolución de la tecnología de navegación por satélite y la mejora continua del sistema Galileo.

EGNOS-NEXT avanza con paso firme



■ Tras dos años de intenso trabajo, recientemente ha finalizado la fase de estudio preliminar de EGNOS-NEXT, proyecto adjudicado a GMV por la Agencia Espacial Europea (ESA).

Es de esperar que EGNOS-NEXT, como se denomina a la siguiente generación de EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), amplíe tanto la cartera de servicios del sistema, en especial la mejora de la integridad para

usuarios fuera del campo de la aviación, como la lista de potenciales comunidades de usuarios que podrían beneficiarse de los mismos. Con este fin, se espera que EGNOS-NEXT proporcione cuatro nuevos servicios adicionales a los ya disponibles actualmente: HAS/RAMOS, que proporcionará correcciones de alta precisión y parámetros de integridad a nivel de medidas; *Timing Integrity Service*, que garantizará la integridad de las aplicaciones de sincronización de tiempo; ISM-G, que generará mensajes de apoyo a la integridad de Galileo; y EWS, que transmitirá mensajes de alerta ante emergencias.

Otra característica de EGNOS-NEXT que no tienen los sistemas SBAS tradicionales es la capacidad de autenticar la información proporcionada para los nuevos servicios. De esta forma, los usuarios podrán asegurarse de que la información que

reciben ha sido generada por EGNOS-NEXT y no es resultado de un ataque malintencionado.

Las actividades realizadas por GMV en este proyecto incluyen el análisis, evaluación y definición de los objetivos de prestaciones; el diseño preliminar del sistema y el desarrollo del concepto preliminar de operaciones; la definición de los nuevos conceptos de integridad necesarios para ampliar el uso de los SBAS a nuevos sectores más allá de la aviación; y el diseño de los mensajes que transmitirían la información a los usuarios. Asimismo, GMV ha desarrollado en el marco de este proyecto un banco de pruebas representativo del futuro sistema operacional, que ha sido utilizado para ejecutar un plan de experimentación con el objetivo de validar las prestaciones del nuevo sistema, combinando el uso de datos reales y simulados.

GMV acoge la reunión de progreso de SouthPAN



■ Los días 23 y 24 de octubre, GMV ejerció de anfitriona de la reunión trimestral de progreso del programa SouthPAN. Durante este encuentro, al que asistieron de manera presencial más de 40 participantes, en representación de Geoscience Australia, Toitū Te Whenua Land Information New Zealand, Mitre, Lockheed Martin Australia, y

Lockheed Martin Space, Zeta, Sequoia y GMV, se analizó la situación contractual y técnica del programa.

Después de la reunión de progreso programática, el consorcio liderado por Lockheed Martin Australia mantuvo diversas reuniones técnicas durante los días 25 y 26 de octubre en las

que se abordaron distintos aspectos del sistema, tales como la seguridad funcional, la ciberseguridad, la logística y la algoritmia de procesado.

SouthPAN, que proporciona servicios iniciales desde el 26 de septiembre de 2022, es una iniciativa conjunta de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda para ofrecer precisión de posicionamiento de tan sólo 10 cm en ambos países

GMV es responsable del desarrollo de dos subsistemas clave de SouthPAN: el centro de procesado (*Corrections Processing Facility*, CPF) y el centro terreno de control (*Ground Control Centre*, GCC). Asimismo, la compañía monitorizará el funcionamiento del sistema en la región para garantizar que mantiene los estándares de rendimientos, además de proporcionar soporte para la operación y mantenimiento de este.

La primera generación de Galileo avanza hacia la fase final de su despliegue

■ GMV ha alcanzado un importante hito en las actividades de desarrollo del segmento terreno de control (GCS) de Galileo al certificar con éxito la versión 3.1.1. Este logro supone un avance decisivo en la fase final FOC2 de puesta en servicio de la primera generación de Galileo.

La nueva versión se distingue por posibilitar la integración y despliegue de forma escalonada de nuevas características en el GCS. El cambio de estrategia que supone permitirá realizar una implementación gradual del segmento terreno de Galileo, adaptándose así al ambicioso calendario de lanzamientos de nuevos satélites en 2024 y 2025. La capacidad de desplegar el GCS de forma simultánea con los lanzamientos demuestra el compromiso de GMV a la hora de buscar soluciones eficientes y adaptadas a las necesidades de un programa tan complejo.

La versión 3.1.1 incorpora además las últimas mejoras operativas solicitadas por el operador de Galileo y amplía

aún más las capacidades generales del sistema respondiendo así a las cambiantes necesidades del programa y posicionando al sistema a la vanguardia de la tecnología de navegación por satélite.

Una vez superado el hito de certificación de la nueva versión, el equipo de GMV ha comenzado ya los trabajos preparativos para realizar el despliegue de la misma. Se prevé que dichas actividades de despliegue se extiendan hasta finales de 2026.

La experiencia de GMV en el desarrollo de tecnología espacial, unida a su capacidad para gestionar los complejos requisitos del programa Galileo han convertido a la compañía en uno de los actores clave para el éxito de las actividades del segmento terreno de Galileo. La consecución de este hito no sólo evidencia la destreza técnica de GMV, sino que refleja el compromiso de la compañía de contribuir al desarrollo continuo de la infraestructura espacial europea.



GMV, presente en los «NAVISP Industry Days 2023»

Un año más, GMV estuvo presente en los «NAVISP Industry Days», evento que tuvo lugar en el Centro de Investigación y Tecnología Espacial de la Agencia Espacial Europea (ESA-ESTEC) en Noordwijk, Países Bajos, durante los días 7 y 8 de noviembre.

Esta edición tuvo como objetivo destacar el papel crucial que desempeña la información PNT (posicionamiento, navegación y tiempo) en diversos sectores, ofreciendo conocimientos y oportunidades para la innovación y la colaboración. Se exploraron áreas temáticas como transporte y movilidad, tecnologías alternativas de PNT y las tendencias actuales en el sector. El evento brindó la oportunidad de compartir información diversa sobre nuevas oportunidades, desafíos y potencial de avances transformadores en diversas aplicaciones.

El evento contó con una programación que incluyó discursos de apertura y varios paneles de discusión en los que hubo una destacada participación de expertos de la industria y líderes de opinión que analizaron las tendencias, desafíos y oportunidades actuales en el dinámico entorno de PNT.

GMV, como proveedor de referencia de soluciones PNT y participante en las actividades de NAVISP a través de diversos proyectos como magicBESAFE, SDXPAND, RIPTIDE y HARMONY, participó en la mesa redonda bajo el título «The Opportunities of Alternative PNT».

GMV culmina con éxito el proyecto RIGOUR



■ GMV completó el día 6 de octubre la revisión final del proyecto RIGOUR, una actividad de la Agencia Espacial Europea (ESA) realizada en el marco del Elemento 1 de su programa NAVISP (*Navigation Innovation and Support Program*).

El aseguramiento de las prestaciones de integridad es esencial no sólo para el sector de la aviación, sino también para otros sectores y aplicaciones en el ámbito marítimo y del transporte. Actualmente, los sistemas SBAS (*Satellite Based Augmentation System*), GBAS (*Ground Based Augmentation System*) y RAIM (*Receiver Autonomous Integrity Monitoring*) ofrecen garantía de precisión e integridad en la estimación de la posición

de las aeronaves procedente de GNSS. Sin embargo, mientras que los dos primeros requieren de mucha infraestructura, el segundo presenta una limitación inherente en las prestaciones que puede ofrecer. RIGOUR propone un enfoque alternativo que hace posible utilizar una gran cantidad de datos obtenidos mediante receptores simulados no referenciados para supervisar la salud del satélite y caracterizar efecto del entorno local tales como los efectos multitrayecto.

Entre las conclusiones principales del proyecto, cabe destacar el hecho de que los algoritmos de procesado de medidas a nivel de usuario han sido eficaces a la hora de detectar errores de amplitudes moderadas a grandes en las medidas de los satélites, ofreciendo incluso mejores prestaciones en escenarios de uso rurales. Los algoritmos han mostrado también su potencial para mejorar la detección de errores de deriva.

La adaptación implementada de los algoritmos de integridad del satélite para la detección y exclusión de fallos (FDE)

ha mostrado una baja tasa de falsas alarmas, que sin embargo parece quedar enmascarada por la transmisión de los parámetros de UDRE (*User Differential Range Error*). Para solventar este problema se propone desacoplar los flujos de integridad autónomos.

El módulo de cálculo de UDRE ha proporcionado con éxito cotas a los errores de los satélites, permitiendo así calcular niveles seguros de protección de los usuarios en todos los eventos simulados. La ampliación de la distribución de usuarios, sin depender de la cobertura de las estaciones, puede servir como prueba de concepto de las capacidades del módulo UDRE.

Finalmente, aunque el algoritmo de procesado local de integridad ha mostrado mejores prestaciones para los usuarios de entornos urbanos, esta no se considera suficiente para ofrecer protección contra efectos locales de alta magnitud como los errores NLOS. Se sugiere el uso de nuevos algoritmos a nivel local para trabajos futuros.

La industria espacial británica saca músculo en la «UK Space Conference»

Irlanda del Norte acogió del 21 al 23 de noviembre una nueva edición de la «UK Space Conference», uno de los mayores eventos del sector espacial en Reino Unido.

Se trata de un foro de encuentro bienal e itinerante que a lo largo de tres jornadas reunió a toda la industria del sector (gobierno, academia, clientes, proveedores, investigadores, etc) para compartir ideas, avances, desarrollos tecnológicos y novedades de la comunidad espacial, intercambiar visiones sobre cómo este conocimiento puede operar cambios a nivel social, político y económico.

El congreso se hizo eco de los hitos y avances en las diferentes áreas del sector espacial en el Reino Unido. Cabe

destacar que el sector espacial británico es especialmente activo y cuenta con un importante respaldo gubernamental. Tiene una participación elevada en los programas de la Agencia Espacial Europea y los programas nacionales de desarrollo de tecnologías y aplicaciones espaciales. En este sentido, el congreso resultó un completo éxito convirtiéndose en una importante red de *networking* entre clientes, socios y proveedores.

GMV, con filial en Oxfordshire (Reino Unido), apuesta por el desarrollo del sector espacial británico, por ello acudió como expositor, mostrando los productos y servicios que actualmente ofrece en el segmento espacio (sistemas de guiado, navegación y control), en el segmento terreno (centros de control para satélites

de telecomunicaciones, sistemas de procesado de datos de misiones de observación de la Tierra, y aplicaciones usando datos y tecnologías espaciales) y en robótica espacial. El stand de GMV recibió la visita de varias personalidades, como la del diputado Steve Baker, ministro de Estado de la Oficina de Irlanda del Norte, Annelies Look, directora adjunta de la Agencia Espacial del Reino Unido o el astronauta Británico Tim Peake, entre otros.

Esta conferencia supone una muestra de la apuesta de Reino Unido por el desarrollo de tecnologías en el espacio orientadas al futuro. El objetivo de este país es conseguir un 10% del mercado mundial de espacio en 2030, lo que supone una cifra de 500 billones de euros.

GMV, pionera en la transformación agile del sector aerospacial

■ Como parte de una gira europea, el día 30 de octubre GMV recibió la visita de Chris James, CEO de Scaled Agile en su sede central en Tres Cantos (Madrid).

Scaled Agile, Inc. es la organización internacional de referencia que promueve y proporciona marcos de trabajo ágiles a escala, como SAFe (*Scaled Agile Framework*), para ayudar a las empresas a implementar prácticas ágiles en sus procesos y estructuras organizativas, permitiendo una entrega más eficiente de productos y servicios.

Actualmente, GMV está aplicando el marco ágil de trabajo SAFe (*Scaled Agile Framework*) en el desarrollo

del segmento terreno de control del sistema de validación en órbita de la segunda generación de Galileo (G2G). La adaptación del marco SAFe realizada por GMV, con el apoyo de Scaled Agile y con Estrategno como partner, se ha basado en el mapa oficial de implementación de SAFe para transformar y evolucionar la antigua forma de trabajar en un modelo más ágil para gestionar cientos de requerimientos y validaciones.

Durante la visita, Scaled Agile reconoció el valor de la customización del marco SAFe realizado por GMV tanto en este proyecto como en otros, así como la experiencia y mejores prácticas desarrolladas para adaptar los cientos de

requerimientos y características software de soluciones de misión crítica de gran envergadura.

Entre los temas abordados en la reunión se compartieron iniciativas para potenciar la colaboración entre Scaled Agile y GMV en la adaptación y ampliación del marco al sector aerospacial. También se trataron iniciativas relativas a aspectos de ciberseguridad y SecDevOps desde el principio del ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones, en línea con la relevancia actual de esta área en todo lo relativo a la seguridad de las operaciones, cumplimiento de regulaciones y protección contra el espionaje cibernético.

GMV recibe la visita del ICG

■ Madrid acogió del 15 al 20 de octubre la XVII Reunión del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (ICG por sus siglas en inglés), organizada por la Unión Europea en colaboración con la Presidencia Española de la UE. El día 18 de octubre, en el marco de esta reunión anual, más de 100 representantes de países asociados a este comité de las Naciones Unidas tuvieron la oportunidad de visitar la sede central de GMV en Tres Cantos (Madrid).

Esta visita se convirtió en una oportunidad única para conocer de primera mano la trayectoria y la experiencia de GMV en el campo de la navegación por satélite y la tecnología espacial. Miguel Romay, director general de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV, proporcionó una visión general e introductoria a los asistentes sobre la historia, el crecimiento y la expansión de la compañía. Además, presentó las capacidades de GMV en materia de navegación, productos desarrollados con tecnología propia y algunos de los proyectos más relevantes en los que GMV ha participado, consolidando a la compañía como empresa líder a nivel mundial.

En una segunda presentación, José Caro, director de Sistemas y Servicios de Aumentación de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV, abordó los desafíos asociados a los sistemas SBAS (sistemas de aumentación basados en satélites) e hizo referencia al proyecto SouthPAN, una iniciativa conjunta de los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda para ofrecer servicios de navegación y posicionamiento preciso por satélite (SBAS y PPP por sus siglas en inglés) en ambos países y para el que GMV desarrollará los centros de procesamiento y control

del sistema, además de supervisar y garantizar el cumplimiento de las prestaciones de ambos servicios.

Para concluir, Irma Rodríguez, directora de Productos y Servicios de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV, presentó la solución de posicionamiento íntegro y preciso basada en tecnologías de navegación por satélite (GNSS), **GMV GSharp**, desarrollada por GMV y de aplicación en diferentes mercados como conducción autónoma, agricultura de precisión o misiones espaciales.



GMV renueva el contrato del mantenimiento evolutivo del SAF de Nowcasting



■ GMV ha firmado recientemente un contrato con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) para el soporte al desarrollo, mantenimiento y operación del SAF de Nowcasting (NWC SAF) de EUMETSAT.

El proyecto SAFNWC, liderado por la AEMET y desarrollado en cooperación con otros servicios meteorológicos europeos para EUMETSAT, tiene como principal objetivo proveer a los centros meteorológicos nacionales, instituciones científicas y, en general, a la comunidad meteorológica mundial, servicios operacionales, fiables y robustos de soporte a actividades operativas y de

investigación en el área de la predicción inmediata y a muy corto alcance mediante la provisión de una aplicación software para la generación en tiempo casi real de productos meteorológicos de soporte a la predicción inmediata, así como de servicios de soporte a los usuarios del SAFNWC para maximizar el beneficio y la explotación de la aplicación software y los productos generados.

GMV, que proporciona soporte a la AEMET en el desarrollo del proyecto SAFNWC desde hace más de 20 años, ha sido responsable del desarrollo de la infraestructura para el procesado en tiempo real de las imágenes recibidas

de distintos satélites geoestacionarios (MSG, GOES, Himawari), así como de la generación de 16 productos de nivel 2 de soporte a la predicción inmediata.

Uno de los objetivos principales de esta nueva fase del proyecto es la adaptación del NWCSAF al nuevo Meteosat de Tercera Generación (*Meteosat Third Generation* o MTG), cuyo primer satélite fue lanzado con éxito el 13 de diciembre de 2022, con el fin de explotar al máximo las características de esta nueva serie de satélites, con resoluciones temporal, espacial y espectral mejoradas significativamente respecto a la generación anterior.

GMV ha sido responsable de la instalación y preparación de una cadena de procesado NWCSAF en la infraestructura de AEMET, lo que le ha permitido ser el primer instituto meteorológico europeo en procesar los datos MTG y generar los productos en tiempo real desde el momento en que EUMETSAT inició la distribución preoperacional de los productos del nuevo satélite, a finales de octubre 2023.

Explorando el futuro de la innovación espacial en la Semana del Espacio de Silicon Valley

GMV estuvo presente en la «Semana del Espacio de Silicon Valley», que se celebró del 17 al 20 de octubre en California (EE. UU). Se trata de un evento anual centrado en la innovación y en el que líderes y expertos de la industria SatCom se reúnen para discutir las últimas tendencias, explorar el futuro de las soluciones de negocio basadas en el espacio y debatir sobre focos emergentes e ideas disruptivas.

Esta edición, además de incluir la «7ª Conferencia de Innovación en

Satélites», incluyó también el «3er Simposio MilSat», que tiene como objetivo promover nuevos canales de comunicación entre la defensa espacial y la industria para facilitar la contratación y conseguir mejoras para las tecnologías de defensa.

Las operaciones espaciales desempeñan un papel fundamental en la interconectividad de los servicios, así como un papel cada vez más importante en la defensa de los activos espaciales. El Simposio MilSat fomenta

el debate sobre estas conexiones, ya sean de reciente creación o en desarrollo, al tiempo que aborda los conocimientos tecnológicos, logísticos y financieros necesarios para construir la próxima generación de defensa espacial.

GMV aprovechó este evento para destacar su catálogo de soluciones que dan soporte a las operaciones de diversos tipos de misiones, desde *smallsats* hasta grandes constelaciones de satélites.

El sistema de satélites meteorológicos geoestacionarios MTG alcanza un nuevo hito

EUMETSAT confirma la finalización con éxito de la revisión de aceptación preliminar del MOF (*Mission Operation Facility*) cuyo desarrollo ha sido liderado por GMV

El 15 de noviembre la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT) confirmó la finalización con éxito de la revisión de aceptación preliminar del MOF (*Mission Operation Facility*) para la misión Meteosat de Tercera Generación (MTG).

Esto implica un importante hito, ya que supone la aceptación de la funcionalidad completa asociada al MOF, que permitirá a EUMETSAT supervisar y controlar los dos tipos de satélites, de sondas e imágenes, de forma simultánea.

MTG es el resultado de una extensa colaboración entre la ESA y EUMETSAT y uno de los sistemas de satélites meteorológicos geoestacionarios más complejos e innovadores jamás creados. La constelación completa comprende seis satélites: cuatro emisores de imágenes y dos emisores de sondas, que serán los primeros en entrar en una órbita geoestacionaria operativa.

EUMETSAT ya controla MTG-I1, el primer satélite del sistema MTG al completo, que proporcionará datos críticos para la previsión meteorológica durante los próximos veinte años de vida útil de la misión. Al satélite MTG-I1 le seguirá el satélite MTG-S en 2025 y el MTG-I en 2026.

En el marco del programa MTG, GMV ha liderado el desarrollo del MOF, que comprende los principales componentes

del segmento terreno para comandar y controlar la flota de satélites geoestacionarios de próxima generación de Eumesat: el sistema de control de misión (MSC), el sistema de planificación de misión (MPS) y el sistema de dinámica de vuelo (FDS).

Todos estos sistemas están respaldados por un conjunto de herramientas operativas para la automatización, la preparación de operaciones, la gestión de la configuración y la supervisión del sistema.

Esta nueva generación de satélites meteorológicos está diseñada para revolucionar la previsión meteorológica

al proporcionar una vigilancia más precisa de la atmósfera, la tierra y el mar, y capacidades de captura de imágenes mejoradas de manera significativa en comparación con Meteosat de Segunda Generación (MSG).

Las observaciones de los satélites MTG impulsarán el desarrollo de productos y servicios que mejoren el rendimiento en una amplia variedad de áreas, incluida la extinción de incendios, la previsión de la calidad del aire, el control del tráfico aéreo, las misiones de búsqueda y rescate, la reducción del riesgo de desastres, la producción agrícola, la gestión del medio marino y costero y la producción sostenible de energía.



La sostenibilidad espacial, a debate en el «Paris Peace Forum»

GMV acudió, durante los días 10 y 11 de noviembre, al «Paris Peace Forum 2023» que, desde 2018, busca poner de relieve aquellos proyectos e iniciativas que trabajan frente a los desafíos globales en ámbitos como las crisis poblacionales, los conflictos armados, el cambio climático, la ética y seguridad en el mundo digital o la sostenibilidad espacial, entre otros.

Bajo el lema «Seeking common ground in a world of rivalry», la sexta edición del evento contó con la presencia de Miguel Ángel Molina, director general adjunto de Sistemas Espaciales EST de GMV, que participó en la mesa redonda vinculada a la iniciativa «Net Zero Space», de la cual GMV es signataria, «Medir o no medir: ¿qué paradigma unificado para evaluar el uso sostenible del espacio exterior?». En la mesa, que abordó las recomendaciones del grupo de trabajo organizado por la iniciativa a la hora de fomentar la regulación para reducir la creación de desechos espaciales, Molina destacó el peligro que plantea el empeoramiento de la situación de los desechos orbitales, así como la importancia de fomentar una mejor normativa al respecto.

El evento fue también escenario para celebrar el segundo aniversario de la iniciativa «Net Zero Space», de la que GMV forma parte desde 2022. Esta iniciativa involucra a actores relevantes dentro de la cadena de valor de cualquier misión espacial y urge a abordar de forma urgente y consensuada la creciente contaminación orbital. La plataforma, además, pide acordar soluciones urgentes y concretas de cara al año 2030.

GMV aumenta su presencia en la vigilancia espacial militar

■ En el verano de 2022, GMV firmó un contrato con la compañía OHB DC para la provisión de la gama completa de soluciones de software COTS de vigilancia y seguimiento espacial (SST) (**FocusSST**) al ala militar del Weltraumlagezentrum, el centro alemán de vigilancia espacial (GSSAC).

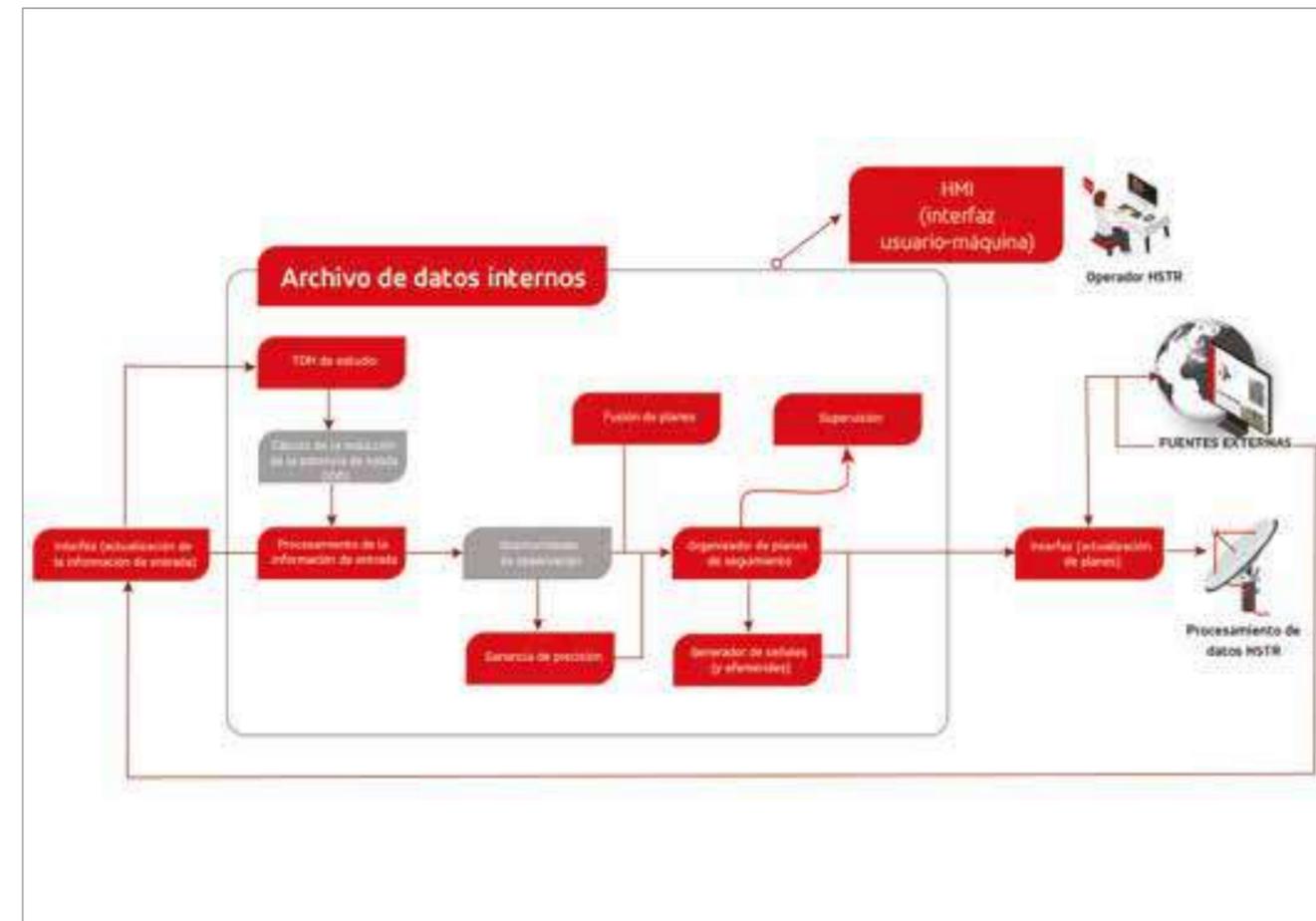
FocusSST es un conjunto incomparable de herramientas que permite las siguientes capacidades: Simulación de datos de sensores SST (**Sdsim**), propagación/determinación de órbitas y calibración de sensores (**Sstod**), creación y mantenimiento de catálogos de objetos residentes (**Orca**), programación y planificación de sensores SST (**Senplanner**), predicción y prevención de colisiones (**Closeap**), detección y análisis de fragmentaciones (**Fragdet**), predicción y análisis de reentradas (**Reenpred**), procesamiento de imágenes de telescopios (**Gendared**), planificación y optimización de maniobras (**Gemopt**), predicción de sobrevuelos (**Overflight**), visualización de datos (**Visualfocus**).

Una vez firmado el contrato y realizada la entrega inicial, el equipo de expertos de GMV líderes en SST ha continuado actualizando las herramientas y realizando entregas intermedias al cliente en un ciclo de desarrollo iterativo. Entre las actualizaciones clave se encuentran la capacidad de detectar tendencias de maniobra (patrón de vida), un nuevo método de probabilidad de colisión (**Foster**), una funcionalidad para la autenticación de usuarios (inicio de sesión único), la nueva gestión de tablas de base de datos, una máscara de elevación y agrupación de zonas para el análisis de sobrevuelos, la visualización del mapa de calor del riesgo de reentrada y desintegración, y algunos formatos de medición adicionales (**GESTRA**, **SATAM**) y modelos atmosféricos (**GRAM**, **Harries-Priester**, **Jacchia-Roberts**) para el proceso de determinación de órbita.

Los esfuerzos combinados del equipo de GMV resultaron en una correcta entrega final de **FocusSST** a finales de septiembre. Posibles colaboraciones adicionales para el uso de estas herramientas se están negociando.



El radar griego de seguimiento de residuos espaciales funcionará con la tecnología de GMV



■ La Agencia Espacial Europea (ESA) ha adjudicado su contrato para el diseño, fabricación y despliegue del futuro radar griego para el seguimiento de residuos espaciales (HSTR) al consorcio liderado por la empresa española TTI Norte, en el que participa GMV.

HSTR es un nuevo sensor de vigilancia y seguimiento espacial (SST) que diseñará y construirá Grecia para mejorar la red existente de sensores SST europeos. El sensor añadirá capacidades de seguimiento a la región LEO, ya superpoblada, cuya congestión será cada vez mayor con el crecimiento de megaconstelaciones. Con el HSTR y otros radares europeos de SST, Europa podrá crear su propio catálogo SST para

la región LEO, mejorando así la precisión de los catálogos actuales.

Como parte de esta labor, GMV será la encargada del manejo de las interfaces externas y de la implementación del componente de planificación y asignación de tareas (**scheduling**) de este sistema de radar. GMV contribuirá a las condiciones a nivel de sistema, así como a las condiciones, diseño, implementación y validación de las interfaces externas y subsistemas de planificación. Así, la compañía reforzará su posición en el área de planificación y asignación de tareas de sensores, que actualmente incluye un planificador específico para radares de seguimiento que emplea

algoritmos de última generación para el concepto **stare-and-chase** (combinación de vigilancia y rastreo) y la optimización de la planificación.

El HSTR prestará apoyo en operaciones SST como el refinamiento de órbitas, la predicción de reentradas y la prevención de colisiones, así como en otros servicios que actualmente presta la asociación EU SST y para los que GMV tiene una amplia experiencia adquirida en distintos proyectos llevados a cabo con las agencias espaciales nacionales de la Unión Europea. Este proyecto presenta una nueva oportunidad para aumentar la implicación de GMV en este tipo de iniciativas.

GMV se adhiere a la «Zero Debris Charter» de la Agencia Espacial Europea



■ Después de meses de intensa colaboración entre más de 40 organizaciones, el día 6 de noviembre la Agencia Espacial Europea (ESA) publicó la Carta Cero Desechos (*Zero Debris Charter*) que ha sido firmada por aquellos actores del sector espacial dispuestos a comprometerse con un futuro más sostenible del espacio.

En la Conferencia Ministerial de 2022, los Estados miembro de la ESA alentaron a implementar un enfoque de Cero Desechos para sus misiones y, desde entonces, alientan a los socios y otros actores a seguir caminos similares. En este sentido, desde hace ya tiempo la ESA está liderando una profunda transformación

interna de sus prácticas de mitigación y remediación de desechos espaciales y tiene la intención de estimular esfuerzos similares en Europa y más allá. En 2023, la Agencia anunció el lanzamiento de la iniciativa «Zero Debris Charter», que se completó en octubre de este año en ESTEC.

La Carta ha sido escrita por y para la comunidad espacial global con el objetivo de dar forma al consenso global sobre la sostenibilidad espacial. Reúne una amplia y variada gama de entidades espaciales para definir objetivos ambiciosos y mensurables de mitigación y remediación de desechos espaciales para 2030.

GMV es referencia mundial en el estudio, monitorización y prevención de la proliferación de la basura espacial. Opera en este ámbito desde finales de los años 90 y, desde entonces, GMV participa en numerosos proyectos con la ESA, la EUSPA, la Comisión Europea y múltiples agencias espaciales nacionales en Europa, así como varios ministerios de defensa y operadores de satélite en todo el mundo.

La intensa actividad de GMV en esta área hace que ya desde hace años GMV comulgue con la necesidad de abordar de forma urgente y consensuada la creciente congestión del entorno espacial y de llevar a cabo acciones urgentes y concretas para mitigarla. En 2022, por ejemplo, se unió a la iniciativa «Zero Debris Charter», promovida por el «Paris Peace Forum», por lo que no ha dudado en firmar también esta iniciativa de la ESA como forma de renovar su compromiso de mejorar y promocionar del uso de sus sistemas y servicios de prevención de colisiones y continuar desarrollando nuevas soluciones que garanticen la seguridad y sostenibilidad de las operaciones espaciales.

GMV presenta sus actividades en GNC y ADR en los «Clean Space Industry Days»

GMV asistió entre el 16 y el 20 de octubre a los «Clean Space Industry Days (CSID) 2023», que tuvieron lugar en el Centro de Investigación y Tecnología Espacial de la Agencia Espacial Europea (ESA -ESTEC) en Noordwijk, Países Bajos.

CSID es un evento de cinco días centrado en el diseño y desarrollo de misiones espaciales sostenibles. Sus temas principales son el diseño ecológico para el espacio, la gestión del final de su vida útil y la eliminación activa de desechos y el mantenimiento en órbita.

Fernando Gandía, jefe de la sección de Robótica y Autonomía a bordo (ROA) de Sistemas Espaciales EST de

GMV, fue invitado a ser panelista en el «Standardized Removal Interface Workshop» como parte de la sesión «Design for Removal». Junto a él también estuvieron en el panel Cristina Ortega de AVS, Christiane Bergemann de OHB SE y Lorenzo Ferrario de D-Orbit.

GMV presentó el proyecto CAT (*Capture Bay Design y End-to-End Verification of Design for Removal*)- Fase 1. En este proyecto pionero, GMV, junto con sus socios AVS y Admatis, está trabajando en el diseño y la verificación de todas las tecnologías necesarias para que un vehículo espacial activo y controlado (*chaser*) capture y saque de órbita la próxima generación de satélites

Copernicus. En estos satélites ya se están instalando tecnologías D4R (*Design For Removal*). Una de estas tecnologías, MICE (*Mechanical Interface for Capture and End-of-Life*), ha sido desarrollada por GMV y sus socios y actualmente se comercializa a nivel europeo.

GMV también presentó IOANT (*Guidance, Navigation and Control of In-Orbit Assembly of Large Antennas*), proyecto centrado en GNC para el montaje y control de grandes antenas, realizando pruebas *hardware-in-the-loop* para alcanzar tecnologías habilitadoras que puedan aplicarse a una amplia gama de misiones de mantenimiento en órbita.

GMV define el proceso de envío tardío de maniobras de evasión a través del sistema Galileo

■ Como parte del consorcio liderado por Astroscale UK, GMV ha resultado adjudicatario de una nueva actividad dentro del programa CREAM (*Collision Risk and Automated Mitigation*) de la ESA, como extensión de la actividad CREAM#2, para desarrollar un proceso de envío alternativo de las maniobras de evasión (*Collision Avoidance Manoeuvre* o CAM) mediante el canal de retorno (*Return Link Service* o RLS) de Galileo.

La creciente aglomeración de tráfico espacial en las órbitas terrestres bajas también ha incrementado el número de maniobras necesarias para evitar colisiones. Estas maniobras suponen un aumento de coste en cuanto a combustible y operación del satélite, lo que reduce su vida operativa y afecta a su misión nominal. Debido a ello, los operadores de satélites esperan todo el tiempo posible para comandar la maniobra de evasión, a fin aprovechar ese tiempo a reevaluar el riesgo y evitar maniobras innecesarias. Comandar estas maniobras requiere una comunicación con el satélite que solo está disponible unas cuantas veces al día en LEO durante los pases sobre las estaciones de tierra. Esto supone



una limitación significativa para el operador del satélite que sólo puede esperar hasta unas pocas horas antes del riesgo de colisión con el fin de utilizar los últimos pases disponibles. Los nuevos desarrollos propuestos tienen como objetivo mitigar esta limitación proporcionando alternativas de comando de dichas maniobras que permitan ejecutarlas mucho más cerca del riesgo, permitiendo así una reducción neta del número de maniobras de colisión requeridas y, por lo tanto, disminuyendo el consumo de combustible y aumentando así la vida operativa de los satélites.

La alternativa propuesta emplea la señal en el espacio (*Signal in Space* o SiS) del sistema Galileo y la infraestructura de su canal de retorno como sistema de comunicación continua para transmitir las maniobras de evasión a los satélites con receptores de navegación GNSS compatibles con Galileo a bordo. Esta solución representa un uso innovador de Galileo (que podría combinarse con servicios SST como el EU SST de la Comisión Europea), lo que en un futuro podría traducirse en un servicio único alternativo para comandar maniobras de evasión disponible en todo el mundo.

DLR confía de nuevo en GMV

■ GMV es responsable desde 2021 del mantenimiento y la actualización del sistema operacional de catalogación para el centro civil alemán de vigilancia espacial (*German Space Situational Awareness Centre* o GSSAC), que se encuentra en Uedem, Alemania.

Recientemente, GMV ha conseguido la adjudicación de un nuevo contrato de la Agencia Espacial Alemana (DLR), que supone una extensión de tres años al contrato firmado hace dos años. Fruto de este nuevo contrato, GMV actualizará el sistema de misión

del GSSAC con la finalidad de dar respuesta a necesidades futuras de una infraestructura de procesamiento avanzada en términos de rendimiento y escalabilidad, basada en la experiencia y las capacidades de GMV en este ámbito.

En concreto, en el marco de este nuevo contrato, GMV será responsable de las mejoras necesarias — en términos de robustez, operabilidad, etc. — para conseguir proporcionar el catálogo operacional del EU SST durante la segunda mitad de 2024.

Se convertirá, entonces, en medio de catalogación operacional del EU SST, situándose en el corazón de los servicios proporcionados por los países del partenariado. Además de este hito, el equipo de ingenieros de GMV seguirá desarrollando más capacidades dentro del dominio de la vigilancia espacial, que permitirán mejorar las prestaciones del sistema de catalogación.

GMV trabajará en esta nueva actividad con un equipo formado por personal de sus sedes de Múnich y Darmstadt (Alemania) y Madrid (España).

GMV ahonda en el procesamiento embarcado de altas prestaciones para navegación espacial autónoma basada en visión

El día 27 de septiembre tuvo lugar la reunión de revisión final del proyecto GMVision (*Image processing board architecture and co-processor upgrade for vision-based navigation*), proyecto de la Agencia Espacial Europea que tiene como objetivo rediseñar, desarrollar y validar un modelo de ingeniería (EM) de una unidad embarcada de coprocesamiento de altas prestaciones que realiza el tratamiento de imágenes de dos cámaras de manera redundante para diferentes escenarios de navegación autónoma por visión de aeronaves y satélites de exploración espacial.



El sistema de aviónica espacial está compuesto por dos cámaras de navegación y un coprocesador redundado para procesamiento de imágenes (IPB) altamente versátil que podría utilizarse para operaciones de encuentro y búsqueda de satélites,

así como para descenso y aterrizaje en asteroides, lunas y otros cuerpos celestes pequeños.

La solución fruto de esta actividad ha sido desarrollada íntegramente por GMV, desde el concepto, pasando por el software, hasta llegar al desarrollo

del hardware de las cámaras y la electrónica de procesamiento. Respecto al software, la solución propuesta está diseñada para algoritmos complejos basados en visión, donde partes clave de la solución software se aceleran por hardware para ejecutarse en soluciones paralelizables.

GMV asiste al «41st ESA Antenna Workshop» celebrado en el ESTEC, Países Bajos

La sección de Antenas y Ondas Submilimétricas y la sección de Estructuras de la Agencia Espacial Europea (ESA) fueron las encargadas de organizar el «41st ESA Antenna Workshop on Large Deployable Antennas», que se celebró en el Centro Europeo de Investigación y Tecnología Espacial de la Agencia Espacial Europea (ESA-ESTEC) ubicado en Noordwijk, Países Bajos.

El seminario ofreció información actualizada sobre los avances del grupo de trabajo de grandes antenas de la ESA y los planes de trabajo que la agencia ha elaborado en colaboración con institutos de investigación, líderes del sector y

Estados miembro de la Agencia. También destacó los últimos avances en enfoques innovadores para la construcción de grandes antenas.

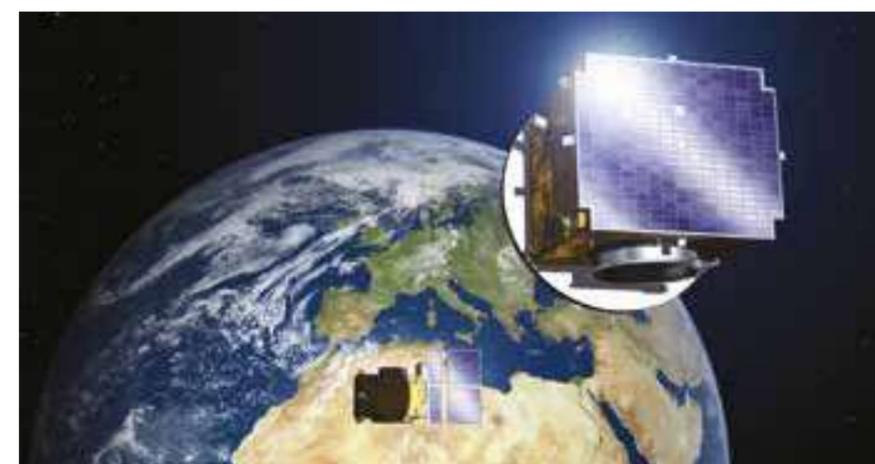
GMV presentó IOANT (*Guidance, Navigation and Control of In-Orbit Assembly of Large Antennas*), un proyecto liderado por los equipos de GMV en Portugal y GMV en Polonia junto con la Universidad Técnica Nacional de Atenas (NTUA) como parte del consorcio. La finalidad del proyecto es desarrollar un sistema para el control y montaje de antenas (y otro tipo de estructuras flexibles) en órbita, centrándose en un pequeño número de tecnologías críticas

de guiado, navegación y control (GNC). El objetivo es elevar el nivel de madurez tecnológica (TRL) de las tecnologías seleccionadas a cuatro mediante la realización de pruebas *hardware-in-the-loop* en un centro de pruebas representativo.

La actividad fue presentada durante la sesión de montaje en órbita y vuelo en formación y tuvo muy buena acogida. Se abordaron varios temas relacionados con el GNC que no suelen tratarse en los seminarios sobre antenas, lo que despertó la curiosidad de los asistentes, quienes suelen centrarse en aspectos relacionados con las telecomunicaciones.

Proba-3 entra en su fase final de ensayos

La misión de demostración Proba-3 ha completado recientemente con éxito la campaña de ensayos ambientales. Esta campaña, que tuvo lugar en Ottobrunn (Alemania), ha permitido comprobar que los diferentes equipos de la misión pueden aguantar las condiciones que se generaran durante el lanzamiento, así como las condiciones térmicas una vez en órbita. Los ensayos se completaron con distintas pruebas de activación de distintos mecanismos que conforman la misión, así como con la comprobación completa del sistema de propulsión.



Proba-3 es una misión de demostración tecnológica de la Agencia Espacial Europea (ESA), cuyo objetivo es demostrar tecnología de alta precisión del vuelo en formación entre dos plataformas en el espacio. La misión, cuyo lanzamiento está previsto en 2024, está constituida por dos satélites que, volando en formación, observarán una región del Sol normalmente oculta a la vista.

Se trata de una misión especialmente ambiciosa, entre otros motivos, por el alto grado de autonomía que implementarán los algoritmos a bordo y por las operaciones relacionadas y la coordinación requerida entre las dos plataformas que está previsto se muevan muy cerca entre sí en el espacio.

Proba-3 está siendo desarrollado por un equipo industrial liderado por Sener y formado por más de 29 compañías de 14 países diferentes.

En el marco Proba-3, GMV es responsable de uno de los sistemas embarcados más relevantes y complejo de esta misión, el subsistema de vuelo en formación (FFS), que incluye el diseño, el desarrollo y la validación del software embarcado de este subsistema en un entorno de simulación representativo del ordenador de a bordo y de las interfaces eléctricas. Asimismo, GMV es responsable de la provisión de los sistemas de monitorización y control de vuelo en las infraestructuras de tierra (*Flight Dynamic System*) cubriendo la determinación de órbita y predicción de eventos y maniobras. En el FFS, GMV en España colabora con SENER, responsable del control y del FDIR (*Failure*

Detection, Isolation and Recovery); con NGC desde Canadá, responsable del AOCs (*Attitude and Orbit Control System*); y con GMV en Polonia, responsable del diseño, implementación y testeo de la función embarcada para el cálculo de posicionamiento relativo de los satélites basado en medidas GPS.

Proba-3 demostrará la viabilidad de una tecnología de vital importancia que se podrá emplear, por ejemplo, en el desarrollo de grandes telescopios cuyos elementos principales (lentes y detectores) deban estar alejados, manteniendo sus posiciones y distancias relativas con una elevada precisión y estabilidad. La viabilidad de la tecnología de vuelo en formación evitará recurrir a estructuras desplegables pesadas y voluminosas reduciendo el coste de su puesta en órbita y operación.

GMV participa en la nueva edición de la APSCC

GMV patrocinó una vez más la conferencia y exhibición de la APSCC (Asia-Pacific Satellite Communications Council). La edición 2023 tuvo lugar del 10 al 12 de octubre en Kuala Lumpur, Malasia.

La Conferencia APSCC reúne a profesionales y líderes de la industria espacial y sirve para identificar nuevas

líneas de negocio, así como para compartir conocimientos de un mercado en constante crecimiento. El evento combina operadores de satélites, emisoras, fabricantes, proveedores de servicios, consultores, personal del gobierno, así como usuarios finales para establecer contactos con actores clave en las

industrias de satélites y relacionadas con espacio.

Enrique Fraga, director general de Sistemas Espaciales EST de GMV, participó en la sesión «Ground Station as a Service (GSaaS): Evolving Business Model». Asimismo, GMV dispuso de un stand en el que presentó sus productos y servicios del sector espacial.

HALO Space completa con éxito la segunda batería de vuelos de prueba

■ Recientemente, HALO Space, la empresa de turismo espacial con la que colabora GMV, ha llevado a cabo la segunda ronda de vuelos de prueba para sus viajes de turismo espacial en el lago seco de Cuddeback (California, EE. UU.), un área habitual para la realización de vuelos experimentales.

Esta fase contempla la ejecución de una serie de vuelos, cuatro en concreto, a modo de prueba de concepto. Para llevar a cabo estos vuelos de prueba se están utilizando

ya los prototipos, tanto de los elementos del segmento de vuelo, como de aquellos desarrollados por GMV en tierra: un algoritmo de predicción de trayectorias basado en un modelo físico de la atmósfera y sus efectos sobre un globo (BFPS o *Balloon Flight Path Simulator*, desarrollado por GMV en España), alimentado por un sistema de recepción, procesado y almacenamiento de telemetría (MCS o *Mission Control System*, desarrollado por GMV en Rumanía).

GMV, como socio de primer nivel del consorcio industrial de HALO Space, está actualmente a cargo de los centros de control en tierra que incorporan los sistemas de planificación de vuelo y de monitorización en tierra de los elementos embarcados (cápsula, globo, paracaídas y parafoil), así como del soporte a la navegación para el piloto. Adicionalmente, GMV está también colaborando en la definición de los perfiles de vuelo y aspectos operacionales para su futura certificación durante las siguientes fases del proyecto.

GMV participa en el «Space & Defense Industry Sevilla Summit 2023»

■ Los días 25 y 26 de octubre Sevilla acogió la cuarta edición de «Space & Defense Industry Sevilla Summit», evento en el que GMV participó junto a otras entidades de la industria espacial y de defensa para analizar los nuevos desafíos en los ámbitos de seguridad,

defensa y espacio y poner en valor la capacidad tecnológica y las competencias de un tejido empresarial nacional y europeo capaz de afrontar con éxito los distintos retos que se presenten en el futuro.

El director corporativo de Estrategia de GMV, Jorge Potti, participó en la sesión titulada «Defensa, industria y ciencia: ejes capitales para una mayor eficiencia», donde analizó el papel de la industria espacial española, que representa el 8 % de la industria europea. Además, resaltó la robustez del sector en la actualidad, haciendo hincapié en su carácter estratégico y su impacto en la economía. En su intervención, también destacó cómo el desarrollo de tecnología espacial colabora con la sostenibilidad del planeta. Y al mismo tiempo manifestó la necesidad de abordar los desafíos derivados de la basura espacial y de poner en marcha un sistema global de gestión de tráfico espacial. Igualmente, hizo referencia a las grandes oportunidades que reportan, tanto a la industria como a GMV, los programas espaciales europeos como Galileo o IRIS2, así como los acuerdos de exploración espacial entre distintas potencias espaciales. Por último, Jorge

Potti hizo hincapié en la importancia de continuar realizando proyectos de gran envergadura para atraer talento y promover las vocaciones STEM.

En la jornada del miércoles 23 de noviembre, el director general de GMV, Jesús Serrano, inauguró la sesión «Espacio y defensa: un binomio eficiente e imprescindible». A lo largo de su intervención, Serrano puso en valor la relevancia de los satélites e infraestructura espacial en el contexto actual y futuro como activos esenciales tanto para nuestra sociedad como para nuestras fuerzas y cuerpos de seguridad, y cómo esas actividades espaciales llevan asociadas nuevas amenazas, que también es necesario abordar con novedosos sistemas.

Serrano resaltó la necesidad de las inversiones gubernamentales en el ámbito espacial y subrayó la importancia de que España tenga un papel relevante a nivel internacional y que las inversiones estén al nivel de su peso relativo por PIB. Además, aseguró que el sector espacial español cuenta con la tecnología, el talento y la competitividad necesarios para abordar los desafíos que se planteen desde la administración pública.

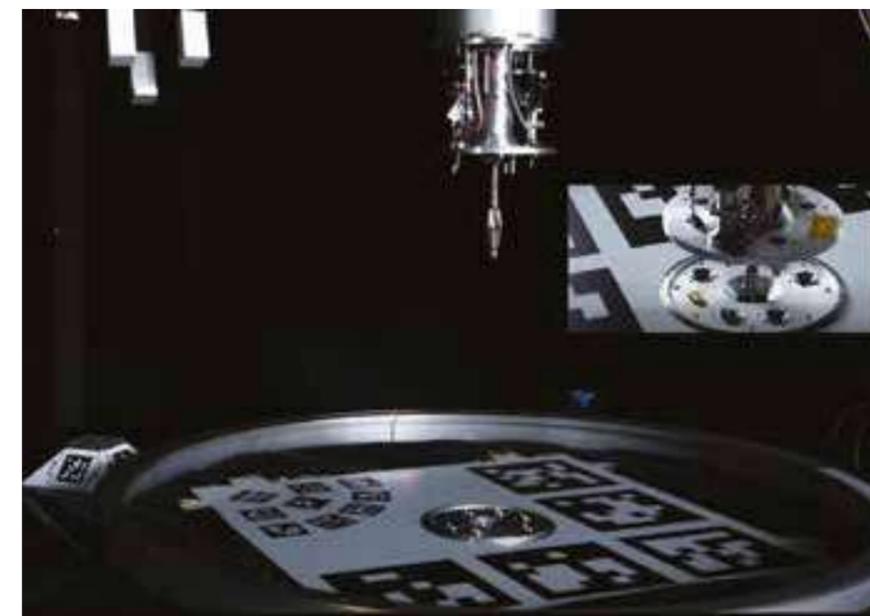


El Gobierno de Reino Unido financiará a GMV para desarrollar un novedoso simulador basado en realidad virtual

■ GMV ha sido seleccionada por la Agencia Espacial de Reino Unido como una de las compañías punteras en el desarrollo de tecnología espacial. A través del Programa de Tecnologías Habilitadoras (ETP, por sus siglas en inglés), la Agencia Espacial británica dotará a GMV con 250.000€ (277.776 euros) para el desarrollo del proyecto «REALM: Virtual Reality Aided Spacecraft Refuelling for IOSM Verification & Validation».

El objetivo del proyecto, en marcha desde el pasado mes de octubre y cuya duración se extenderá hasta febrero de 2025, es la construcción de una plataforma para la validación y verificación de operaciones para el reabastecimiento de combustible en órbita. GMV trabaja en este desarrollo junto a otras compañías, como son Thales Alenia Space, Satellite Applications Catapult y Pitch.

El Programa de Tecnologías Habilitadoras (ETP, por sus siglas en inglés), puesto en marcha por el Gobierno de Reino Unido para acelerar el desarrollo del sector espacial, ha dotado con 4 millones de libras a compañías y universidades que lleven a cabo programas punteros en el desarrollo de tecnologías espaciales.



De la cuantía total del programa, 3,2 millones de libras han sido destinados a la Agencia Espacial del Reino Unido y otras 800.000 libras al Consejo de Instalaciones Científicas y Tecnológicas (STFC), que forma parte de la oficina de Investigación e Innovación del Reino Unido (UKRI). El objetivo es proporcionar fondos a la industria y al mundo académico para la creación de proyectos tecnológicos que exploren mecanismos para el uso eficiente del Espacio, así como con fines enfocados

a la predicción meteorológica o la eliminación de desechos espaciales.

Esta financiación por parte de la Agencia Espacial de UK permitirá a GMV invertir en el desarrollo de tecnologías críticas en guiado, navegación y control de robótica orbital, y es un claro indicativo del compromiso de la compañía con la construcción de la infraestructura del Reino Unido para lograr el ambicioso objetivo de alcanzar el 30% del mercado global de IOSM en 2030.

GMV acude a «Space Tech Expo» Europe

GMV participó, entre el 14 y el 16 de noviembre, en «Space Tech Expo Europe», encuentro clave en Europa para la industria espacial y en el que actores de referencia en el sector se unen para abordar temas como la exploración espacial, la sostenibilidad, el *New Space*, la ciberseguridad, el estado general de la industria, la conectividad o las capacidades 5G

para la industria de los satélites, entre otras cuestiones.

«Space Tech Expo Europe» es uno de los mejores escaparates para que las compañías relevantes en la industria espacial muestren sus últimos desarrollos. GMV estuvo presente en el evento, celebrado en Bremen (Alemania) con stand propio y con la

presencia de varios miembros de la compañía.

GMV presentó algunos de sus últimos desarrollos, tanto en el segmento terreno como en el segmento espacio, destacando, entre otros, los productos de la compañía en el área de Guiado, Navegación y Control, tanto para satélites como lanzadores. «Space

GMV, a la vanguardia de los servicios en órbita

El consorcio a cargo de la misión EROSS (*European Robotic Orbital Support Services*) está trabajando en desarrollar la primera plataforma de servicios en órbita, marcando un hito sin precedentes en la exploración y mantenimiento de satélites en el espacio. Coordinado por Thales Alenia Space Francia, con GMV como socio principal, este consorcio se ha

erigido en la vanguardia de la innovación espacial, fusionando conocimientos y desarrollando tecnologías para llevar a cabo esta apasionante misión.

El 25 y 26 de septiembre, frente al icónico edificio Berlaymont, sede de la Comisión Europea, el consorcio de EROSS se congregó para presentar y compartir

los avances actuales en el desarrollo de la plataforma de servicios en órbita. Durante estos días se discutieron los progresos, se presentaron los hitos alcanzados y se evaluaron los desafíos pendientes en el desarrollo y la construcción de esta plataforma.

Un mes más tarde, el 25 y 26 de octubre, Thales Alenia Space Francia (TASF) y GMV se reunieron de nuevo, esta vez en la sede central de GMV, con el objetivo de abordar el desarrollo del sistema de visión y el sistema de guiado, navegación y control de la plataforma. El objetivo principal de estos desarrollos era capacitar a EROSS-IOD para acceder a sus satélites clientes de manera segura y eficiente.

Estos encuentros subrayan la importancia de la colaboración estratégica y la coingeniería en el campo espacial. Asimismo, destacan la necesidad imperante de la unión de esfuerzos y conocimientos para lograr avances en la exploración y tecnología espacial, allanando el camino hacia un nuevo paradigma en la industria espacial europea.



GMV asiste a ASTRA 2023

Del 18 al 20 de octubre GMV asistió al simposio «Advanced Space Technologies in Robotics and Automation» (ASTRA) que organiza la sección de Automatización y Robótica (A&R) de la Agencia Espacial Europea (ESA), regularmente cada dos años.

ASTRA proporciona una plataforma para que las agencias, la industria y el mundo académico europeo que operan en el campo de la robótica espacial interactúen y se reúnan, dando visibilidad a todo el espectro de actividades de investigación y desarrollo en este campo. ASTRA proporcionará principalmente una descripción general de las tecnologías/

misiones que están disponibles o en desarrollo en los Estados miembro de la ESA o bajo colaboraciones internacionales, pero alienta animadamente a otras contribuciones internacionales siempre que sea posible.

Dada la experiencia de la compañía en el área de robótica espacial, GMV tuvo una presencia relevante con la presentación de cerca de una decena de artículos técnicos, en los que se destacó su liderazgo en proyectos de la Agencia Espacial Europea, como por ejemplo RAPID (*Robust and Semi Autonomous Platform for Increased Distances*), IOANT (*In-Orbit Assembly of Large Space Antennas*); MSR (*Sample*

Transfer Arm), *Moon Rover system* o SFR (*Sample Fetch Rover*), así como en proyectos de la Comisión Europea en el marco del desarrollo del sistema operativo para el control de robots espaciales (proyecto ESROCOS) o del sistema de autonomía o inteligencia artificial (proyecto ERGO).

Asimismo, el día 20 de octubre GMV participó en el «In-Orbit Servicing and Construction Workshop», evento que tenía como objetivo redactar un documento técnico que se convertirá en la hoja de ruta de desarrollo de la iniciativa tecnológica transversal de la ESA sobre mantenimiento y construcción en órbita.

SFR completa con éxito nuevas pruebas de campo

Estas pruebas han permitido probar a fondo el sistema de navegación autónomo y combinarlo de manera crucial con el brazo robótico

A mediados de octubre ingenieros de la Agencia Espacial Europea (ESA) y de Airbus se reunieron en Stevenage, Reino Unido, para realizar nuevas pruebas de campo del vehículo robótico de superficie SFR (*Sample Fetch Rover*).

El rover SFR, ahora apodado Codi, fue originalmente desarrollado como elemento clave de la misión *Mars Sample Return* (MSR) para recuperar las muestras extraídas por la misión Mars2020 en la superficie marciana, recopilarlas y almacenarlas en un «martian sample canister». A pesar de que la parte SFR de la misión MSR se eliminó de la arquitectura de la misión, mantener, probar y desarrollar innovadoras capacidades de navegación y de recolección precisa de muestras de un rover sin intervención humana resulta esencial para una posible exploración interplanetaria y lunar en el futuro, de ahí que la ESA decidiese continuar con este proyecto liderado por Airbus y en el que participa GMV.

En estas pruebas, que han durado dos semanas, se introdujo una característica

novedosa: un brazo robótico que de forma autónoma e integrado por primera vez en el rover se enfrentó al desafío de recoger los delgados tubos de muestra de 15 cm de largo depositados sobre el terreno, simulando la operación de recogida de muestras de la superficie marciana.

En el marco de este proyecto, GMV es responsable del diseño y desarrollo del sistema de visión VBDS (*Vision Based Detection System*), uno de los subsistemas más críticos del rover y esencial para las tareas de localización de los tubos de muestras. VBDS integra técnicas de inteligencia artificial y de procesamiento de imagen que le permiten detectar y estimar con precisión la posición de los tubos depositados en la superficie marciana para, posteriormente, capturarlos con el brazo robótico. Para ello, VBDS procesa imágenes proporcionadas por la cámara estéreo de navegación del rover, así como por la cámara monocular instalada en el brazo robótico.

Durante las pruebas, el rover se desplazó de manera autónoma

unos 300 metros a través de varios obstáculos hasta estacionarse en la proximidad de un tubo de muestras. Una vez estacionado, la cámara estéreo de navegación situada en lo alto del mástil detectó el tubo de muestras y estimó su posición con respecto al rover. Tras ello, el brazo robótico inició una compleja coreografía para tomar nuevas imágenes a corta distancia del tubo de muestras, estimar su posición con mayor precisión, capturarlo y almacenarlo.

Las pruebas, que han resultado un éxito, han permitido probar a fondo el sistema de navegación autónomo y combinarlo de manera crucial con el brazo robótico para realizar la primera localización, identificación y recolección completa de recipientes de muestra, todo ello sin interacción humana.

Una vez finalizadas las pruebas, el equipo industrial ya está analizando los datos y ha comenzado a implementar las actualizaciones necesarias de cara a las próximas pruebas, que tendrán lugar a mediados de 2024.



GMV acude a la X Conferencia Portuguesa de Cartografía y Geodesia

La X Conferencia Nacional de Cartografía y Geodesia ha demostrado ser uno de los mayores eventos en Portugal en el campo de la información geoespacial, contando con la presencia de las empresas y profesionales más importantes del sector. El evento tuvo lugar los días 2 y 3 de noviembre en el Instituto Politécnico de Guarda y el tema de esta edición fue «Información Geoespacial para los Objetivos de Desarrollo Sostenible».

La información geoespacial, obtenida hoy en día principalmente a través de técnicas de Teledetección (RS) y del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), desempeña un papel crucial en la cartografía de la Tierra en tiempo casi real. Permite obtener datos sobre el estado del medio ambiente y los aspectos socioeconómicos, lo que constituye un elemento esencial para hacer frente a los retos de la sociedad.

Teresa Ferreira, directora de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV en Portugal, participó como panelista en la ponencia «El Sector Espacial y la Información Geoespacial», junto con representantes de la Agencia Espacial Portuguesa, EMA-Espaço, CEIIA, y DEIMOS.

El evento fue una excelente oportunidad para intercambiar información entre la comunidad científica, industrial y política sobre temas relacionados con la información geoespacial que contribuyen al desarrollo nacional.

El valor de los datos de los satélites de OT para hacer frente a las amenazas del planeta

El día 13 de septiembre tuvo lugar la reunión de arranque (*Kick off Meeting* o KOM) de EO4MULTIHA (*High-Impact Multi-Hazards Science*), proyecto de dos años de duración de la Agencia Espacial Europea (ESA) desarrollado en el marco de la *ESA EC Earth System Science Initiative*.

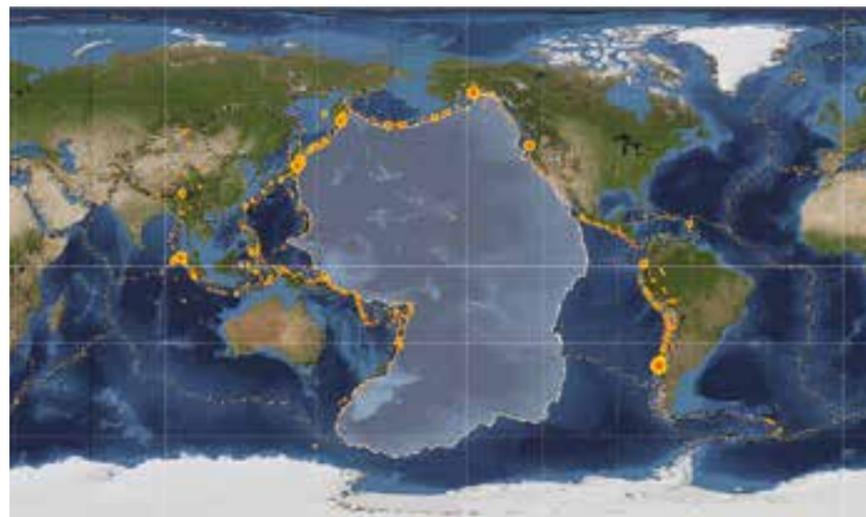
Los datos proporcionados por los satélites de observación de la Tierra proporcionan información clave para comprender las complejidades de nuestro planeta y vigilar los problemas y sus amenazas ambientales. Proporcionan una visión global, permitiendo a la comunidad científica detectar señales de cambio, identificar tendencias significativas y acotar los modelos para predecir el futuro. Poder abordar y hacer frente a estas amenazas es fundamental para predecir los cambios futuros, apoyar la elaboración de políticas eficaces, permitir que las comunidades construyan un futuro más sostenible y resistente y hacer frente a sus consecuencias.

En este contexto EO4MULTIHA tiene como objetivo explorar la plena capacidad de los datos de satélites de

observación de la Tierra para caracterizar y comprender mejor los factores y los complejos procesos subyacentes que conducen a amenazas múltiples de alto impacto, tales como sequías, inundaciones o corrimientos de tierra, con un enfoque en la concatenación de eventos (en cascada o compuestos), con un enfoque en eventos en cascada y compuestos, así como mejorar nuestra capacidad para evaluar la vulnerabilidad, el riesgo y los posibles impactos de estas amenazas.

EO4MULTIHA será desarrollado por un consorcio liderado por GMV y formado por relevantes universidades, organismos y centros de investigación europeos como Eurac Research (Eurac), CMCC (Euro-Mediterranean Center on Climate Change Foundation), UT-ITC (University of Twente's Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation), UCL (University College London) y VU (Vrije Universiteit Amsterdam).

Además de liderar el consorcio, en el marco del proyecto GMV será responsable de la provisión de datos de satélite a los equipos de modeladores.



GMV lidera el consorcio del proyecto sobre resiliencia EO4HEALTH

El proyecto, que es parte del grupo de actividades «Future EO Resilience» de la Agencia Espacial Europea (ESA), desarrollará herramientas predictivas innovadoras para la preparación ante pandemias y la mitigación de riesgos basadas en observación de la Tierra

G MV, Plymouth Marine Laboratory, Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, GMATICS, Brockmann Consult y un gran número de científicos eminentes trabajan en la creación de EO4HEALTH, un proyecto que desarrollará aún más los análisis y las fuentes de datos utilizados por los responsables de la toma de decisiones para extraer información procesable con el objetivo de emplearla en el diseño de planes estratégicos en el ámbito de la salud pública.

Este proyecto que forma parte del grupo de actividades «Future EO Resilience», de la Agencia Espacial Europea (ESA), destinadas a desarrollar servicios de vanguardia para la preparación ante pandemias y la mitigación de riesgos, por ejemplo, herramientas predictivas innovadoras basadas en la observación de la Tierra (EO).

Trasladando los esfuerzos de la ciencia a la ingeniería, EO4HEALTH tiene como objetivo evaluar la idoneidad de las imágenes de observación de la Tierra en el contexto de la toma de decisiones en cuanto a salud pública, la evaluación de escenarios y el análisis de impacto/riesgo, con un claro enfoque en la creación de prototipos y el desarrollo de canales de análisis preoperativos.

Este objetivo se logrará mediante el establecimiento de un Observatorio Virtual de Resiliencia y Observación de la Tierra en el que participen actores, autoridades públicas y

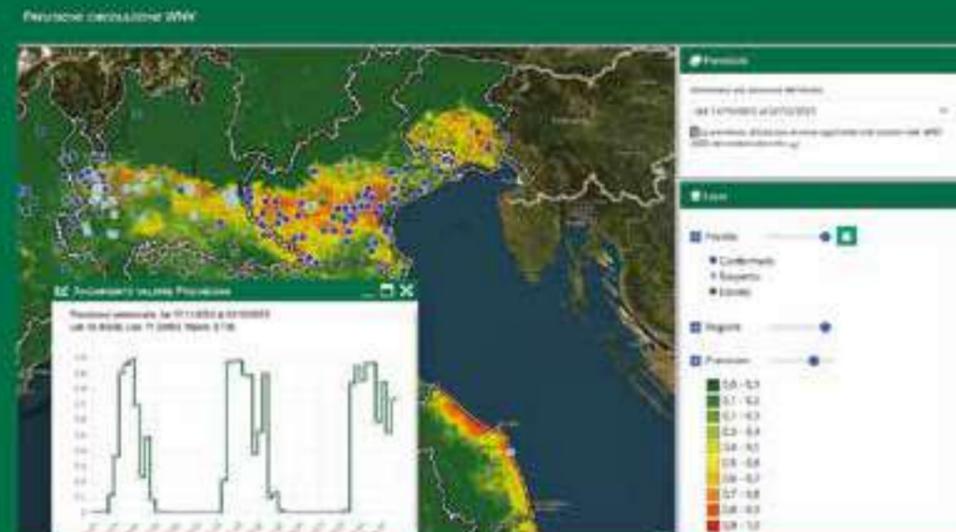
agentes privados clave en tres áreas de interés: ecosistemas, ciudades y salud. Este observatorio virtual actuará como ventanilla única para todas las actividades relacionadas con el proyecto. No solo recopilará datos relevantes de observación de la Tierra y salud (por ejemplo, datos epidemiológicos) para su uso por parte de expertos en salud, sino que también permitirá dos casos de uso y la integración de capacidades de procesamiento adicionales para el estudio de patrones asociados con enfermedades emergentes.

Los casos de uso que se están implementando actualmente se basan en el amplio conocimiento adquirido en actividades anteriores financiadas por la ESA. Los casos se centran en la capacidad de los datos de observación de la Tierra y los métodos de inteligencia artificial (IA) para identificar automáticamente patrones que puedan

predecir con precisión la reaparición y propagación espacio temporal de dos tipos de enfermedades: fiebre del Nilo Occidental y cólera.

Este trabajo técnico y científico se realiza en estrecha colaboración con actores del ámbito de la salud, como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), que ayudan a adaptar el desarrollo del proyecto a sus necesidades operativas reales.

Como contratista principal, el equipo de GMV Portugal no sólo participa en todo lo relacionado con el proyecto, sino que también lidera la integración del análisis de datos avanzados para respaldar los avances relacionados con la salud.



Últimos avances en el campo de observación de la Tierra

GMV participó, entre los días 22 y 24 de noviembre, en el seminario «EC-ESA Joint Earth System Science Initiative 2023», organizado por la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Dirección General para la Investigación y la Innovación (DG-RTD) de la Comisión Europea en ESA-ESRIN, Italia. El evento se centró en los últimos avances en materia de observación de la Tierra, así como en presentar los últimos resultados, iniciativas y proyectos financiados por la Agencia Espacial Europea y la CE como base para la creación de redes y una ciencia interdisciplinaria.

Carlos Doménech, jefe de la sección de Resiliencia Climática de Sistemas Espaciales EST de GMV y Èlia Cantoni, jefe de proyecto de la misma sección presentaron un cartel sobre el proyecto EO4Multihazards de la ESA en la sesión «Observación de la Tierra para amenazas múltiples y eventos compuestos», en el tema «Adaptación climática: extremos, amenazas múltiples y eventos compuestos» del seminario. El proyecto EO4Multihazards tiene como objetivo investigar las capacidades de las que dispone la observación de la Tierra para explorar y comprender los procesos que desencadenan las amenazas múltiples en cascada compuestas de gran impacto.

El cartel se presentó en forma de charla relámpago en la sesión dedicada a la definición de prioridades para una mejor comprensión y evaluación de los extremos y las amenazas múltiples. Carlos Doménech fue el encargado de concluir las presentaciones y la charla que tuvieron lugar en las sesiones dedicadas a los desastres durante la sesión de clausura del seminario.

GMV resulta adjudicataria de PLESS DEMO, proyecto experimental de Plastic-Less Society

■ El proyecto experimental «Plastic-Less Society», cuyo inicio está previsto para principios de 2024, tiene como objetivo utilizar los conocimientos adquiridos durante el estudio de viabilidad del mismo nombre para crear una plataforma en línea para la detección y el seguimiento de la contaminación marina.

Junto con MARETEC (Centro de investigación del Instituto Superior Técnico para el medio marino, el medio ambiente y la tecnología), GMV seguirá desarrollando el algoritmo de detección de contaminación marina basado en la observación de la Tierra, que utiliza tanto datos satelitales como modelos oceanográficos. Esto proporcionará una imagen clara de cómo se mueve la basura por la superficie del mar y qué áreas son más propensas a la contaminación, lo que resultará en la creación de productos de valor añadido para los usuarios del proyecto.

El algoritmo de detección de contaminación marina ofrece diferentes tipos de servicios como, por ejemplo, la supervisión única o continua de áreas definidas por el usuario. Además, al integrar la detección de contaminación con los modelos de circulación oceánica, el modelo proporciona

información sobre hacia dónde se dirige la contaminación o dónde puede haberse originado.

Para este proyecto, GMV pretende seguir desarrollando su herramienta de contaminación marina aprovechando un modelo de superresolución desarrollado internamente. Este modelo se implementará con el fin de mejorar la resolución espacial de las imágenes de Sentinel-2 utilizadas para la detección de contaminación marina. El objetivo es optimizar los resultados.

Todos los avances técnicos serán implementados por el equipo portugués en la plataforma Geobrowser de GMV, una plataforma web que permitirá a usuarios no expertos acceder a las funciones de detección y seguimiento de la contaminación marina de forma totalmente autónoma (entre las que se encuentran la solicitud de servicios y la provisión de resultados).

Para el desarrollo de PLESS DEMO, GMV y MARETEC trabajarán con actores relevantes del ámbito como autoridades portuarias, gobiernos locales y agencias pesqueras, aprovechando el compromiso establecido durante el estudio de viabilidad y buscando recopilar requisitos adicionales que puedan ayudar a adaptar los servicios a necesidades operativas reales.



Destacada participación de GMV en el II Congreso del Espacio

■ Los días 9 y 10 de noviembre, el Palacio Fibes de Sevilla fue el escenario del II Congreso del Espacio, organizado por TEDAE (Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio) en colaboración con la Agencia Espacial Española.

El Congreso fue inaugurado por la secretaria de Estado de Defensa, Amparo Valcarce, y la clausura corrió a cargo de la secretaria general de Innovación del Ministerio de Ciencia e Innovación, Teresa Riesgo, y del presidente de TEDAE, Ricardo Martí Fluxá. Durante dos días tuvieron lugar diferentes ponencias y mesas redondas con destacados participantes en las que se abordaron temas como la sostenibilidad y la observación de la Tierra, el futuro

inmediato a través de la navegación, lanzadores, ciencia y exploración, la conectividad y seguridad en el espacio, así como las conclusiones de la Semana Espacial; y la Agencia Espacial Española.

Durante la primera jornada del Congreso Espacio 2023 el director general de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV, Miguel Romay, participó en la mesa redonda «El Futuro Inmediato: Navegación, Lanzadores, Ciencia y Exploración». Durante su participación, Romay compartió sus perspectivas acerca de lo que depara el futuro cercano en los sistemas de navegación por satélite, destacando los avances en los servicios del sistema global de navegación por satélite europeo Galileo. Además, abordó la cuestión de las nuevas constelaciones

de satélites en órbita baja (LEO) y se refirió a la creciente demanda de mayor precisión, integridad y resistencia por parte de los usuarios. Asimismo, destacó la importancia de expandir los Sistemas de Aumentación Basados en Satélites (SBAS) a nivel global.

Por otra parte, el director corporativo de Estrategia de GMV y vicepresidente de Espacio de TEDAE, Jorge Potti, participó en la mesa redonda «Agencia Espacial Española», moderada por el que entonces era presidente de la Agencia, Miguel Belló, y que contó con la participación de altos representantes de la Agencia Latinoamericana y Caribeña del Espacio (ALCE), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales Argentina (CONAE), INECO y CSIC.





Arranca HYDEF

Programa que tiene como objetivo la investigación y definición del concepto de un interceptor hipersónico europeo

El consorcio misilístico español SMS, del que forma parte GMV, firmó formalmente el día 31 de octubre el programa de desarrollo del interceptor hipersónico europeo HYDEF.

En concreto, el director de OCCAR-EA, junto con el consorcio HYDEF, compuesto por 14 socios industriales de siete países (Bélgica, República Checa, Alemania, España, Noruega, Polonia y Suecia), y representado por SMS (asociado en nombre de los Estados participantes de OCCAR en HYDEF como son Bélgica, Alemania, Noruega, Polonia y España) firmaron el denominado Acuerdo de Subvención (*Grant Agreement* o GA)

en nombre de la Comisión Europea y el Contrato de Adquisición Vinculada (*Linked Procurement Contract* o LPC) de HYDEF.

El programa tiene un importe total de 110 millones de euros, de los cuales 100 están cofinanciados por el Fondo Europeo de Defensa (FED) de la Unión Europea. El programa tiene como objetivo la investigación y definición del concepto de un interceptor hipersónico europeo capaz de neutralizar las nuevas amenazas emergentes y las previstas para las próximas décadas, y que abarque nuevas tecnologías (por ejemplo, innovación en propulsión, aerodinámica,

sistemas de guiado, sensores y actuadores, etc.) para conseguir máxima maniobrabilidad y prestaciones.

En el marco del programa GMV es responsable de la navegación *Boost* y *Mid-Course* (BMC) que incluye la solución GNSS tanto a nivel software como hardware. Además, GMV lidera el guiado BMC previo al lanzamiento, así como el entorno de simulación para la evaluación de prestaciones del sistema. GMV también tiene un papel clave en la definición del concepto de operación (CONOPS) relacionado con la conciencia situacional y alerta temprana espacial en el marco de la evaluación global del desempeño del guiado, navegación

y control de la futura defensa aérea europea contra amenazas hipersónicas.

HYDEF se alinea con el Proyecto EDF 2021 (EU HYDEF) para el cual se confió a OCCAR-EA como Autoridad otorgante. La firma del acuerdo de subvención marca un paso significativo en el fortalecimiento de la colaboración entre OCCAR-EA y la Comisión Europea en el marco de la gestión del Fondo Europeo de Defensa.

La reunión de lanzamiento del proyecto, que tuvo lugar el 29 de noviembre en Madrid, incluyó un grupo de trabajo en el que participaron diversos usuarios finales para la recopilación de las necesidades operativas.

BACSI, tecnología punta para el sostenimiento aeroespacial

En octubre GMV acudió a BACSI (Base Aérea Conectada, Sostenible e Inteligente), conjunto de proyectos organizados por el Ejército del Aire y el Espacio (EAE) y cuyo encuentro, bajo el lema «Nuevas Tecnologías para el Sostenimiento Aeroespacial», tuvo lugar en la base aérea de Albacete entre los días 18 y el 20 de octubre.

El proyecto BACSI engloba a un conjunto de pequeños proyectos llevados a cabo a través de la exploración de nuevas tecnologías en un entorno colaborativo que involucra a pequeñas y medianas empresas, centros de investigación y universidades, y que son activados y experimentados en entornos operativos por el EAE. El objetivo de BACSI es avanzar en el proceso de transformación del Ejército del Aire y el Espacio aprovechando, para ello, la evolución tecnológica ligada a la Industria 4.0, la inteligencia artificial y demás avances vinculados a la llamada «Cuarta Revolución Industrial».

GMV, patrocinador del evento, acudió a BACSI con un stand en el que mostró algunas de sus soluciones en el campo de la aeronáutica y la robótica. La compañía mostró dos de sus róveres, LAMARR Y ROBIN, y las posibilidades de su empleo en las bases aéreas actuales y del futuro para operaciones tales como el movimiento autónomo de aviones dentro de la base, transporte, vigilancia y tareas de logística entre otras. Asimismo, Jose Luis Delgado, jefe de Sección SCIS de Defensa y Seguridad de GMV participó en el espacio de *networking* compartiendo la visión y experiencia de GMV en el mando y control de sistemas autónomos terrestres y cómo el empleo de la Inteligencia Artificial puede suponer una ventaja táctica.

Los sistemas SAPIIEM desarrollados por GMV se certifican FMN espiral 4

■ Del 23 de octubre al 10 de noviembre GMV participó en la ejecución del ejercicio CIAV AV&V para la certificación de la capacidad **SAPIIEM** en FMN Espiral 4 (SP4) dentro del área funcional JISR (*Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*), que tuvo lugar en el laboratorio FMN CFBLNet Pink del Mando Conjunto de Ciberespacio (MCCE).

FMN (*Federated Mission Networking*) es una iniciativa de la OTAN para establecer los requisitos que permitan federar distintos servicios funcionales en coalición de forma interoperable. En ese sentido, en FMN, con sus distintos grupos de trabajo, se establecen los requisitos operativos, técnicos y de verificación que permiten asegurar la interoperabilidad de los sistemas para misiones de coalición. Los ejercicios AV&V son uno de los eventos autorizados para verificar estos requisitos y proponer, en base a sus resultados, la aceptación del sistema en la línea base FMN de la espiral que corresponda.

El ejercicio CIAV AV&V tiene carácter multinacional e incluye, tanto actividades propias de coordinación a nivel nacional, como actividades de coordinación con otros organismos multinacionales. Los ejercicios contaron con la participación de España, Canadá, Estados Unidos, NCIA (NATO), Finlandia y Suecia.

El objetivo de la participación de GMV en este ejercicio, esponsorizado por el MCCE, fue la validación de los sistemas **SAPIIEM** (centrado en **CSD Sierra**) frente a las capacidades requeridas para el área funcional JISR *Information Exchange* de FMN Espiral 4 (SP4), que es la que actualmente se está validando, para permitir convertirse en afiliado FMN de esta capacidad.

Para la ejecución del ejercicio, los sistemas **SAPIIEM** de GMV se desplegaron, con CSD-SIERRA como foco principal expuesto, haciendo uso de las herramientas SAPIIEM (**SIERRA Tools**, ATENEA, SEISMO), en una topología con otros cinco nodos responsable de otras tantas naciones. Durante los ejercicios se completaron con éxito todas las pruebas, tanto aquellas cuyo responsable es España, como las respectivas en las que España actúa como socio, en este caso con NATO y USA.

El objetivo de la participación de los sistemas **SAPIIEM** en este ejercicio se cumplió satisfactoriamente y se espera que su inclusión como parte de la línea de referencia (*baseline*) de FMN SP4 se complete en breve.



Arranca ACHILE, proyecto para la modernización de los sistemas de soldado



■ Como parte del consorcio liderado por Safran, GMV participó en la reunión de arranque (KOM) de ACHILE, celebrada los días 6 y 7 de septiembre.

ACHILE (*Augmented Capability for High end solDiErs*) forma parte de los proyectos del Fondo Europeo de la Defensa en el marco de la primera convocatoria del programa EDF (*European Defence Fund*), destinado a mejorar la competitividad de la industria de defensa de la UE, contribuyendo así a su autonomía estratégica.

El proyecto ACHILE tiene como objetivo desarrollar soluciones innovadoras de cara a la próxima generación de combatientes, demostrando los beneficios de la arquitectura abierta definida en GOSSRA (*Generic Open*

Soldier System Reference Architecture), así como el empleo de tecnologías disruptivas que mejoren la capacidad de supervivencia, sostenibilidad, movilidad, letalidad y observación. El proyecto abordará estos objetivos desde un punto de vista holístico a partir de cuatro ejes: capacidades core del soldado, capacidades ampliadas, capacidades core de interoperabilidad con el equipo y capacidades ampliadas de interoperabilidad con otros sistemas o plataformas.

GMV contribuye a la mayoría de paquetes de trabajo definidos en el marco del proyecto aportando su experiencia en arquitectura del Sistema Combatiente, interacciones robóticas, navegación y software de mando y control. Además, GMV lidera

las tareas centradas en los equipos C4I y contribuirá a diseñar y mejorar las capacidades de navegación del sistema combatiente, la integración robótica, las capacidades de colaboración en el sistema de gestión del campo de batalla (BMS) y la interoperabilidad ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) multinacional. Asimismo, GMV ayudará a asegurar la alineación de la futura arquitectura del soldado con el STANREC 4845, así como a actualizar la arquitectura GOSSRA.

Aparte de ACHILE, en el marco de la primera convocatoria del programa EDF 21, cuyos resultados fueron publicados en julio de 2022, GMV resultó adjudicataria como empresa beneficiaria elegida por la CE en siete proyectos, dos de ellos desde su sede de Portugal.

GMV asiste al Foro Ejército-Empresas e Investigación

Del 4 al 5 de octubre la Academia de Infantería de Toledo acogió la sexta edición del Foro Ejército-Empresas e Investigación (F2E+I) organizado por la Fundación Museo del Ejército y, que en esta edición, contó con el patrocinio de GMV.

Asimismo, José Luis Delgado participó en la mesa redonda sobre inteligencia artificial, automatización y robótica en la que compartió la visión y experiencia de GMV en el área de mando y control de sistemas

autónomos terrestres y expuso cómo el empleo de la inteligencia artificial puede suponer una ventaja táctica, una mayor autonomía y una mejora en el proceso de toma de decisiones.

El ejercicio «C2 iMUGS Field Operation» se completa con éxito



■ GMV participó en octubre en la demostración «C2 iMUGS Field Operation» para el Mando de Apoyo Logístico (MALE), enmarcada en la fase de preparación de las unidades del Mando de Canarias del ejercicio «MILEX 23» de la Unión Europea, y que tuvo lugar en el campo de maniobras de Chinchilla, Albacete.

El ejercicio sirvió para poner en valor las capacidades tecnológicas de España desarrolladas en el marco de iniciativas europeas y nacionales en un entorno de adiestramiento y mostrar lo que podría ser un sistema nacional que integrase

múltiples plataformas no tripuladas en un único sistema de mando y control, permitiendo reducir las necesidades de personal comandando cada plataforma por separado.

La demostración se desarrolló aprovechando la oportunidad que el MALE ofreció a la industria con motivo del ejercicio MILEX 2023 y tuvo como eje central del ejercicio el sistema de Mando y Control desarrollado por GMV en el proyecto iMUGS (*Integrated Modular Unmanned Ground System* o Vehículo Terrestre no Tripulado Modular Integrado), programa I+D de

Cooperación Estructurada Permanente (PESCO), cofinanciado por la Unión Europea y cuyo objetivo principal es incrementar las capacidades defensiva y de autonomía estratégica de la Unión Europea. El consorcio iMUGS, encabezado por la compañía Milrem Robotics (Estonia), une siete países: Francia, Estonia, Finlandia, España, Alemania, Letonia, Bélgica, así como a un total de 13 empresas.

Durante el ejercicio se empleó el sistema C2 para plataformas no tripuladas de GMV desarrollado en iMUGS con las plataformas ALANO (Sener/Einsa), THeMIS EVO-1 (con la cámara OTEOS de Escribano) y 3 drones Tizona VTOL en enjambre (de Swarming TS).

GMV ha sido la responsable de coordinar el subproyecto de mando y control e interoperabilidad C4ISR, en el cual se ha desarrollado un sistema de C2ISR para gestionar UxVs que permite planificar y realizar operaciones conjuntas de sistemas tripulados y no tripulados. Este sistema permite, además, controlar las cargas de pago instaladas en la plataforma así como explotar y difundir datos de sensores del vehículo terrestre no tripulado, asegurando la interoperabilidad y estandarización de interfaces con sistemas C2, bases de datos C4I y redes ISR existentes.

XX Jornadas de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad

GMV patrocinó las vigésimas Jornadas de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad que se celebraron el 7 y 8 de noviembre en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en Madrid (España).

La Fundación Círculo de Tecnologías para la Defensa y la Seguridad organiza este encuentro para conocer las claves

tecnológicas, reflexionar sobre su impacto en diferentes ámbitos y debatir sobre las medidas que garanticen que las fuerzas y cuerpos de seguridad del estado estén dotados de equipos y sistemas que incorporen las tecnologías más avanzadas y cuenten con personal capacitado para operarlos, así como de una industria capaz de diseñarlos y producirlos.

Manuel Pérez Cortés, director general de Defensa y Seguridad de GMV, actuó como coordinador técnico de la sesión sobre Inteligencia Artificial como elemento disruptivo en el campo de batalla, en la que también participó Daniel Montero, director de Aeronáutica y sistemas embarcados para Defensa de GMV, como ponente.

GMV contribuye al fomento de la paz y a la salvaguarda de la seguridad de la UE

■ El sistema EUCCIS (European Union Command and Control Information System) de GMV participó en el ejercicio MILEX 23 con el objetivo de mejorar la preparación militar de la Unión Europea (UE) para responder a conflictos y crisis exteriores.

El ejercicio de este año involucró a los niveles estratégico, operacional y táctico y estuvo representado por 19 Estados miembro de la UE con la participación de diversos cuarteles generales, ubicaciones y unidades operativas.

MILEX 23 constó de dos fases conectadas entre sí. Durante la primera fase, que comenzó el día 18 de septiembre y se prolongó hasta el 6 de octubre, se puso a prueba el proceso de planificación militar a nivel estratégico y operacional. La segunda fase, que se desarrolló del 16 de octubre al 22 de octubre, la Fuerza, compuesta por 31 unidades y 2.800 personas, se desplegó en un teatro de operaciones simulado en la provincia de Cádiz para ejecutar el plan operativo desarrollado durante la fase de planificación.

Durante la primera fase se realizó la planificación de un desembarco anfibio para devolver la seguridad a un país que se estaba viendo desestabilizado por las acciones de una organización terrorista. Para realizar dicha planificación de forma colaborativa, el sistema de mando y control EUCCIS instalado en el buque LHD Juan Carlos I se conectó vía satélite con el centro instalado en Bruselas que dirigía la operación.

Durante la segunda fase de ejecución ejercicio, el sistema EUCCIS sirvió de apoyo para el intercambio de diversos tipos de elementos tácticos entre el buque (Force Headquarter, FHQ) y el centro de Bruselas (Operation Headquarter, OHQ) cuya situación se representó en un mapa operacional común (Common Operational Picture, COP). Así mismo, se trabajó de forma colaborativa en la generación y envío de documentos relativos a la misión entre ambos nodos.

La motivación para realizar ejercicios como este subraya la importancia



otorgada a la capacidad de Europa para fomentar la paz y salvaguardar la seguridad dentro y más allá de sus fronteras con el nivel de ambición adecuado. En esta línea y con este mismo objetivo, GMV también participó en el ejercicio CWIX 2023, que tuvo lugar en junio, así como en la realización de una demostración de las capacidades del sistema a los usuarios finales (MPCC) durante el mes de mayo.

GMV aumenta las capacidades de la Red BICES

■ GMV ha afianzado su relación con OTAN mediante la adjudicación de nuevos contratos por valor aproximado de un millón de euros con el BGX (BICES *Group Executive*) para proveer servicios y soporte en el área de seguridad de TI hasta finales de 2024.

El sistema BICES (*Battlefield Information Collection and Exploitation Systems*) permite compartir e intercambiar información relacionada con la inteligencia entre todos los países miembros de la OTAN, los países asociados y la organización. Las capacidades de BICES están destinadas al uso nacional, de la OTAN o de la coalición, tanto durante periodos

de paz, como periodos de crisis o conflictos, apoyando a los tomadores de decisiones, a los comandantes de las fuerzas desplegadas y a los usuarios tácticos.

El BICES *Executive Group* (BGX) trabaja como órgano facilitador manteniendo la red central y coordinando la provisión de capacidades y servicios en toda la comunidad operados a nivel nacional/organizacional.

Los servicios adjudicados a GMV se centran en modernizar y consolidar la capacidad del Centro de Operaciones de Red (NOC) para respaldar el uso de BICES en los niveles estratégico,

operativo y táctico proporcionando visibilidad total sobre la infraestructura BICES y todos sus componentes, compartimentos y equipos en el área BGX NOC, y que a su vez se combinará con el Centro de Operaciones de Seguridad (SOC) para crear el futuro Centro de Seguridad y Operaciones de Red BICES (BNOSC).

Este logro supone un paso más en la consolidación internacional de la compañía en el área de defensa y seguridad, reforzando su liderazgo en la provisión de una amplia variedad de servicios de importancia vital tanto para las principales agencias de defensa europeas como para la OTAN.

Demostración del uso de inteligencia artificial para defensa



■ A finales de 2021, GMV firmó un contrato con la Comisión Europea para demostrar los beneficios del uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la defensa (AI4DEF).

En el marco de este contrato, en el que participa un consorcio de 20 empresas, GMV lidera un paquete de trabajo que consiste en la adaptación de los estándares de IA para el ámbito militar, así como la aplicación de aspectos éticos y legales de su uso en el dominio de la defensa.

Asimismo, GMV lidera uno de los casos de uso consistente en mejorar cada fase del ciclo de inteligencia TCPED (*Task, Collect, Process, Exploit, Disseminate*) mediante el uso de técnicas de IA, resultando en una conciencia situacional y de toma de decisiones más rápida, confiable y adecuada.

En septiembre tuvo lugar en Copenhague una primera demostración de los primeros desarrollos del proyecto AI4DEF. A la demostración

asistieron representantes de diversos ministerios de defensa, así como los miembros del consorcio. En dicha demostración GMV realizó una presentación general del caso de uso que lidera y una demostración online de la capacidad de detección de impactos de artillería en el terreno.

Para la siguiente demostración, que tendrá lugar en abril de 2024, está previsto mostrar cómo a partir de la caracterización de los impactos detectados se puede estimar la trayectoria del disparo y cómo la posición del tirador se puede inferir por la confluencia de dichas trayectorias.

La experiencia de GMV en el campo de las herramientas de inteligencia JISR (*Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) permite que se haga cargo de nuevas capacidades. En el caso del proyecto AI4DEF, sirve como prueba de concepto de integración de módulos de inteligencia artificial en las herramientas JISR ya existentes (CSD, Sierra Tools).

GMV asiste a la feria internacional SEGUREX

Del 10 al 12 de octubre GMV mostró su experiencia en los sectores de defensa, seguridad y espacio en el evento SEGUREX 2023, celebrado en Lisboa (Portugal), y en el que destacó el desarrollo de soluciones de mando, control e inteligencia que abordan los nuevos retos y oportunidades que plantea la navegación por satélite en el contexto de una movilidad cada vez más conectada e inteligente.

GMV presentó en su stand algunas de sus soluciones más relevantes, como ASGARD, un receptor GNSS marítimo basado en el sistema europeo de navegación por satélite Galileo que utiliza el servicio de autenticación, y SAFETERM, un sistema que aprovecha tecnologías de inteligencia artificial para mejorar la seguridad de

los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) en emergencias, garantizando una terminación de vuelo más segura. Asimismo, la participación de la compañía puso el foco en la ciberseguridad y la cooperación civil-militar en el espacio, así como en los sectores sensibles a la defensa y la seguridad.

En la última jornada de SEGUREX Teresa Ferreira, directora de Sistemas de Navegación por Satélite de GMV en Portugal, participó en la sesión «Companies that Found Portugal as a Business Opportunity», en la que destacó el potencial efectivo de las soluciones tecnológicas de GMV en espacio, defensa y seguridad, sistemas de transporte inteligentes y ciberseguridad. Citando la

dinámica de trabajo globalmente integrada de GMV, Ferreira recalcó la importancia de invertir en talento y elogió el alto nivel de competencia del equipo.

SEGUREX destaca cada vez más como un evento tecnológico de relevancia centrado en las tendencias de sus diferentes segmentos de mercado. Tiene un crecimiento dinámico con la constante aparición de nuevas empresas, la gama de soluciones presentadas y el notable carácter tecnológico e innovador de los equipos. El evento de este año, que incluyó conferencias, talleres, demostraciones y reuniones de negocios, reunió cerca de 100 empresas, instituciones y organismos oficiales y alrededor de 10.000 profesionales.

GMV proporciona la capacidad de intercambio de productos de inteligencia a las Fuerzas Armadas de Suiza

■ GMV, bajo contrato con Systematic GmbH y en el marco del proyecto de actualización del Sistema de Inteligencia de las Fuerzas Armadas de Suiza (proyecto AFIS: *Upgrade of Swiss Armed Forces Intelligence System*) proporciona la capacidad de CSD (*Coalition Shared Database*) permitiéndole el intercambio de productos de inteligencia con otros países OTAN.

La solución proporcionada está basada en el producto **CSD Sierra** de GMV, que implementa el estándar de interoperabilidad STANAG 4559 AEDP-17 (IPL: *Intelligence Products Library*). Gracias a esta solución las Fuerzas Armadas de Suiza tienen la capacidad de catalogar y archivar sus productos de inteligencia y estar en disposición

de intercambiar dichos productos con otros países a través de la coalición de OTAN y países aliados. Para ello, como parte del suministro de GMV, también se proporciona un módulo para asegurar la difusión de la información entre dominios de seguridad (*X-Domain*), mediante la integración del **CSD Sierra** con la pasarela UDG (*Unidirectional Data Gateway*, de Koch IT).

En el marco de este proyecto, además del propio suministro del sistema **CSD Sierra**, GMV también está proporcionando consultoría técnica, tanto para el diseño de la solución de arquitectura como para la acreditación de seguridad del sistema, así como durante el despliegue y las distintas fases de validación de pruebas (en

fábrica, integración, y aceptación del sistema). En agosto, el sistema pasó con éxito las pruebas de aceptación (SAT) previas a las pruebas finales de aceptación del sistema (incluida la capacidad *X-Domain*), que están previstas en febrero de 2024.

El proyecto se encuadra dentro del área de actividad de GMV en sistemas JISR (*Joint Intelligence Surveillance and Reconnaissance Capability*) en la que la compañía lleva trabajando más de una década. La iniciativa JISR sincroniza e integra la planificación y operación de todas las capacidades de obtención de información con las de explotación y procesado, y la difusión de la información resultante al destinatario adecuado, en el momento oportuno y formato correcto.



GMV analiza las necesidades de formación para trabajar con los sistemas CIS de la Agencia Europea de Defensa

■ El proyecto, liderado por el equipo de GMV en Portugal en colaboración con Vedette, comenzó a principios de 2023 y finalizará a finales de mayo de 2024, año en el que las partes participantes en el proyecto llevarán a cabo la presentación y demostración del nuevo análisis de necesidades de formación (TNA).

En el futuro, el entorno de seguridad será más dinámico y rápido y menos predecible. Esto ha llevado a la OTAN a centrar sus esfuerzos en el desarrollo de capacidades para la defensa colectiva. Los sistemas de información y telecomunicaciones (CIS) son fundamentales para un mando y control (C2) efectivos y para el intercambio de información entre los responsables encargados de la toma de decisiones. A nivel estratégico, las estructuras de los

CIS prestan apoyo a dichos responsables en la gestión de las estructuras que conforman el sistema integrado de información y telecomunicaciones para la gestión de crisis (ICMCIS) de naciones individuales, la UE y la OTAN.

Desde 2014, se han introducido de forma progresiva nuevas líneas de formación en un plan de acción europeo que integra el mundo académico en esencia y la industria con toda factibilidad.

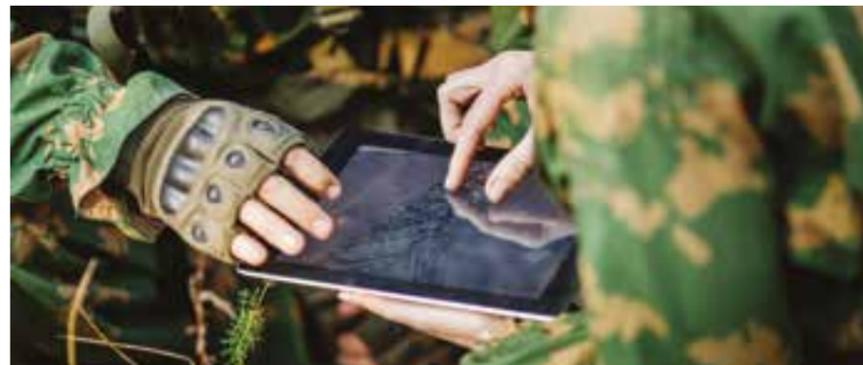
El TNA es un paso crucial en el desarrollo de capacidades en el ámbito de los sistemas de información y telecomunicaciones, ya que identifica las deficiencias en la formación relacionada con los CIS de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la Unión Europea y su impacto operativo en las

misiones y operaciones que dirige, y propone las medidas correctivas para paliarlo. El TNA de ciberdefensa jugó un papel decisivo en el desarrollo del estudio de viabilidad de la Plataforma de educación, formación y ejercicios (ETE) de ciberdefensa de la Escuela Europea de Seguridad y Defensa (ESDC).

Abordar adecuadamente el aspecto de formación de los CIS de la UE de la PCSD facilitará significativamente la consecución de sus tres objetivos estratégicos: apoyo por parte de los CIS al C2 a nivel estratégico/operativo, apoyo por parte de los CIS a la Capacidad Militar de Planificación y Ejecución (MPCC), y la interoperabilidad de los CIS con los Estados miembro y socios de la UE.

Las capacidades de formación de los CIS de la UE y las vías de formación especializada son esenciales para garantizar una oferta suficiente de personal cualificado en CIS capaz de trabajar en un espacio de batalla digital modernizado.

La experiencia de GMV en sistemas de comunicación e información para mando y control permite la perfecta integración de tecnologías avanzadas, lo que garantiza un rendimiento y fiabilidad óptimos en entornos operativos críticos.



III Congreso del Mecanizado ASPROMECE

El jueves 23 de noviembre de 2023 tuvo lugar en Madrid el III Congreso del Mecanizado, organizado por ASPROMECE, la Asociación de Profesionales para la Competitividad del Mecanizado, surgida en 2010 con el objetivo de mejorar la competitividad del sector industrial del mecanizado en nuestro entorno y facilitar la cooperación entre las empresas del sector.

El programa del congreso se vertebró en torno a tres grandes temas: la aeronáutica (Tendencias en Aeronáutica), la defensa (¿Cómo convertirse en un referente en sistemas complejos de defensa?) y la transformación digital (¿Llegas a tiempo al futuro? Cuando tu compañero sea chatGPT).

GMV tuvo una presencia relevante en el segundo bloque con la participación de Manuel Pérez Cortés, director general de Defensa y Seguridad de GMV, en la mesa de debate «Defensa: un nicho de mercado con grandes oportunidades», en la que Pérez Cortés destacó la posición de liderazgo y protagonismo de GMV en el sector de la defensa y seguridad a través del desarrollo de soluciones innovadoras.

GMV participa en la renovación de los obuses 155/52 SIAC y M109A5 del Ejército

■ La Jefatura de Asuntos Económicos del Mando de Apoyo Logístico del Ejército de Tierra adjudicó en el mes de noviembre a Santa Bárbara un contrato para el mantenimiento de los obuses 155/52 modelo SIAC y V07 y de un número limitado de M109A5 para zona de operaciones, ambos actualmente en servicio en las unidades de artillería de campaña y de costa respectivamente.

Este proyecto forma parte de un contrato marco en el que el Ejército de Tierra invertirá más de 36 millones de euros en la actualización tanto de todos los sistemas del obús como de elementos asociados.

Como parte de este contrato de mantenimiento, Santa Bárbara Sistemas

ha adjudicado a GMV un contrato para el suministro de 75 sistemas de navegación (**ISNAV**), equipos de interconexión con **TALOS** (SBT) y equipos **TALOS** portátiles que permiten la movilidad de los jefes de pieza.

El sistema **ISNAV** es una solución avanzada de navegación y referencia de tiempo de GMV para sistemas terrestres. **ISNAV** proporciona datos de posición, velocidad, actitud y tiempo en varios formatos a fin de ofrecer una solución integrada de navegación y sincronización.

SBT es un equipamiento diseñado por GMV que permite el control de todos

los elementos del OBUS de manera remota, permitiendo la movilidad de los operadores y manteniendo el 100 % de operatividad.

Las capacidades de **TALOS** incluyen el planeamiento de la maniobra y del apoyo de fuegos con herramientas de apoyo a la decisión para la selección de línea de acción, la conducción de la maniobra con el apoyo de fuegos integrado, seguimiento de fuerzas propias (FFT) y de las acciones tácticas de la maniobra, obtención de blancos, dirección de los fuegos, y ejecución y observación de tiro, hasta nivel sistema de armas en el caso de los morteros y artillería de campaña.



Cómo afrontar con éxito la adecuación a DORA

Las implicaciones y retos que se derivan de DORA tendrán un fuerte papel transformador

El 17 de enero del 2023 entró en vigor el nuevo reglamento DORA (*Digital Operational Resilience Act*), ley de Resiliencia Operativa Digital, normativa de la Unión Europea (UE) que busca mejorar la seguridad y la resiliencia

de las entidades financieras y sus proveedores de servicios TIC frente a amenazas y perturbaciones digitales. La norma será aplicable a todas las entidades financieras que operen en la UE, incluidos bancos, empresas de inversión, plataformas de negociación, entidades de contrapartida central

y otras infraestructuras de los mercados financieros. Será de obligado cumplimiento a partir del 17 de enero de 2025.

Las implicaciones y retos que se derivan de DORA tendrán un fuerte papel transformador para GMV, en

lo que se refiere a la arquitectura de procesos y sistemas de las entidades financieras, destacando los siguientes aspectos:

- **Integración del riesgo TIC al máximo nivel de Dirección**, estableciendo un modelo de cálculo de éste ante cualquier cambio en los procesos, sistemas y proveedores TIC de la organización.
- **Reformulación integral de las estrategias de continuidad:**
 - **Procesos y capacidades de respuesta específicos** según el tipo de incidente.
 - **Modelo de cálculo de costes** directos e indirectos del impacto del incidente.
 - **Registro de actividad** antes, durante y posincidente.
 - **Nuevas estrategias de segmentación y desconexión inmediata** de redes y activos.
 - **Plan estructurado de pruebas** de todo el conjunto, auditable y acompañado de un plan de mejora continua.
- **Inventario extendido de activos y servicios críticos**, mapeando el soporte

de proveedores externos y sistemas e identificando fuentes de riesgo.

- **Gran apuesta por la formación y sensibilización** para la resiliencia y la ciberseguridad.
- **Nuevo modelo de relación con los proveedores TIC esenciales.** Las organizaciones estarán obligadas al diseño y despliegue de estrategias de salida y de redundancia para proveedores que sustenten funciones esenciales.

- **Esquemas estructurados y homogenizados para la gestión de operaciones.** Se establecerán modelos comunes para la clasificación, registro, cálculo de impacto y notificación de incidentes, con obligación de reportar tales eventos a la autoridad competente y compartirlos con otras entidades del sector.

- **Foco en la comunicación y gestión de crisis**, estableciendo figuras y responsabilidades dedicadas y potenciando los mecanismos de automatización, incluyendo las notificaciones a los propios clientes de la entidad.

GMV considera indispensable la adopción de tres palancas clave. La primera es la adopción de un *framework* integral de procesos que



Ángel García-Madrid
Responsable de Resilience Services Business
Continuity Manager de Secure e-Solutions de GMV

integre la seguridad y las operaciones TIC de forma natural, permitiendo al mismo tiempo la adopción de soluciones GRC (gobierno, riesgo y cumplimiento) globales para el seguimiento del riesgo. La segunda aboga por poner foco en el dato mediante la creación de un Data Lake de resiliencia que permita integrar fuentes de información y la aplicación de inteligencia artificial para la toma de decisiones. La tercera, y no menos importante, es la potenciación de la hiperautomatización en todas las actividades y sistemas relacionados con la activación de los planes de respuesta y recuperación.

GMV y Mediaset, ciberseguridad en buena compañía



■ La Revista SIC celebró el pasado mes de octubre en Madrid SECURMÁTICA, el Congreso Global Español de Ciberseguridad, Seguridad de la Información y Privacidad que, en esta edición, abanderó el lema «En Buena Compañía».

GMV participó junto a Mediaset España en la ponencia «Ciberseguridad de calidad durante 30 años en buena compañía». Ramón Ortiz, responsable de seguridad de Mediaset y Óscar Riaño, responsable del CERT de GMV, compartieron el modo de abordar aspectos de ciberseguridad

complejos, junto con un proveedor de garantías, en un entorno tan específico y concreto de un referente en la producción y emisión de contenidos de entretenimiento como es Mediaset España.

Desde la primera emisión en Telecinco en el año 1990, Mediaset España ha sufrido una gran transformación. En este sentido, Ramón Ortiz y Óscar Riaño repasaron los principales riesgos de ciberseguridad a los cuales se encuentra sometido un entorno actual de producción y emisión de contenidos y las medidas que este proceso debe

implementar para evitar impactos provocados por ciberataques, como posibles interrupciones de emisión, posibles injerencias en la emisión de la señal o evitar los problemas actuales derivados del fraude en las plataformas de pago de emisión de contenidos a través de internet.

Ramón Ortiz expuso diferentes ejemplos de ciberataques que puede sufrir dicho entorno y cómo la ciberseguridad se ha convertido en un elemento clave estratégico para la compañía, profundizando en las iniciativas que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo y destacando la participación de GMV como proveedor clave de confianza para el desarrollo de dichos proyectos.

Por su parte, Óscar Riaño presentó los aspectos más novedosos del servicio prestado por parte de la unidad especializada GMV-CERT, relacionada con la monitorización de ciberseguridad de los activos de la compañía, así como el servicio de respuesta ante incidentes de ciberseguridad detectados.

La ciberseguridad en la cadena de suministro, protagonista del «45º Congreso CEL»

El Centro Español de Logística organizó el pasado mes de octubre en Madrid el «45º Congreso CEL», un evento de referencia en el que expertos y profesionales del sector logístico comparten opiniones y conocimiento sobre los desafíos actuales y futuros que las empresas enfrentan en este ámbito y sobre cómo la ciberseguridad se erige como un pilar fundamental en la gestión, protección y continuidad operativa de un sector cada vez más digitalizado e interconectado.

El evento permitió a GMV alzarse como un actor crucial al poner de manifiesto ante los asistentes la importancia

de la ciberseguridad en la cadena de suministro.

Javier Hidalgo, arquitecto de soluciones y experto en ciberseguridad en GMV, hizo hincapié en un principio clave: no se debe pagar por un ciberataque. Esta premisa es esencial en un mundo en el que las amenazas cibernéticas están en constante evolución y representan un riesgo palpable para la continuidad operativa de las empresas. La ciberseguridad no debe ser vista como un gasto adicional, sino como una inversión esencial para proteger nuestros activos, nuestra

integridad y la confianza de nuestros clientes y socios.

Durante su intervención, Hidalgo también destacó el hecho de que la ciberseguridad va más allá de ser una simple medida de protección y que se trata de un componente estratégico que puede marcar la diferencia en la competitividad y resiliencia de una organización. Una opinión compartida por GMV, que cree firmemente que adoptar una postura proactiva hacia la ciberseguridad es fundamental para mitigar riesgos y garantizar un entorno de cadena de suministro seguro y confiable.

Acuerdo de colaboración entre GMV y GlobalSuite Solutions

■ GMV y GlobalSuite Solutions, compañía experta en soluciones de GRC (gobierno, riesgo y cumplimiento), han anunciado una nueva relación de *partner*. Adoptando GlobalSuite® en su metodología de trabajo, el departamento de consultoría de GMV se beneficiará de una notable automatización de procesos, una gestión más constante y eficaz y una centralización de la información que facilitará un acceso rápido a datos relevantes.

Adicionalmente, la monitorización en tiempo real ofrece visibilidad inmediata del estado de operaciones, permitiendo respuestas rápidas y precisas. La herramienta incrementa la eficiencia operacional al liberar recursos dedicados a tareas manuales, optimiza la productividad, mejora la rentabilidad y aporta una mayor seguridad gracias a sus controles integrados, asegurando así la integridad y confidencialidad de la información.

Gracias a las sinergias que ofrece esta alianza las soluciones de GlobalSuite Solutions llegarán a un mayor número de

organizaciones que podrán experimentar las ventajas de la variedad de propuestas de la compañía, las cuales, además de destacar por su facilidad de uso, permiten, entre otras características, mejorar los estándares de continuidad empresarial, evaluar el cumplimiento normativo para medir el nivel de la organización y obtener informes fiables y actualizados para la toma de decisiones basadas en datos.

Según Antonio Quevedo, CEO de GlobalSuite Solutions, «esta alianza estratégica no sólo nos abrirá puertas hacia una expansión sin precedentes en diversos sectores del mercado español, sino que elevará los estándares de calidad en el gobierno, riesgo y cumplimiento en dichos ámbitos. Nuestra convicción se cimenta en la capacidad que tenemos, en alianza con GMV, para proporcionar a nuestros clientes unas herramientas que no sólo fortalezcan la continuidad de sus negocios y optimicen el cumplimiento normativo, sino que también provean informes precisos y seguros, vitales para



la toma de decisiones estratégicas y acertadas».

Nathalie Dahan, responsable de Estrategia de Partners de Secure e-Solutions de GMV, destaca que «la incorporación de GlobalSuite Solutions a nuestro catálogo de *partners* refuerza nuestros servicios del área de gestión riesgos, ampliando las opciones de personalización, permitiendo ser más eficientes y ofreciendo más valor a nuestros clientes».

La importancia de la ciberseguridad en el entorno empresarial

■ GMV estuvo presente en octubre en la decimoséptima edición de ENISE, Encuentro Internacional de Seguridad de la Información, organizado por INCIBE (Instituto Nacional de Ciberseguridad) y celebrado en León.

Este año, el evento rindió homenaje al servicio 017 «Tu Ayuda en Ciberseguridad» del INCIBE, que ofrece conexión directa con ciudadanos y empresas privadas para ayudarles a resolver su dudas y problemas en ciberseguridad.

El congreso representa una oportunidad única para subrayar la importancia crítica de la ciberseguridad en el mundo empresarial actual, así como en un foro en el que poder escuchar la

opinión de los expertos del sector de la ciberseguridad y compartir con los profesionales de la industria del ámbito nacional e internacional.

GMV contó con un stand en la zona de exposición y participó en diferentes paneles de expertos. Nathalie Dahan, Business Development and Partner

Strategy de Secure e-Solutions de GMV, participó en la mesa redonda «Internacionalización de la pyme en el sector de la ciberseguridad» y Mariano J. Benito, Privacy and Cybersecurity Ambassador de Secure e-Solutions de GMV, impartió el taller «Cloud Security: Adecuación a NIS2 en Nube con Cloud Control Matrix v4».



XII Estudio del Estado del Arte de Seguridad en la Nube



■ El día 16 de noviembre se celebró la «XXV edición de la Jornada Internacional de Seguridad de la Información», organizada por ISMS Forum bajo el título «Building Effective Cybersecurity & Privacy Governance: The Path to Resilience».

En el encuentro, que se celebró en Madrid, se reunieron grandes referentes del mundo de la ciberseguridad que pusieron de relieve las principales cuestiones que debería plantearse la alta dirección en torno al gobierno de la ciberseguridad y la privacidad de las organizaciones.

Mariano J. Benito, Privacy and Cybersecurity Ambassador de Secure e-Solutions de GMV y coordinador del Comité Técnico Operativo del Capítulo Español de Cloud Security Alliance, presentó, junto con Alberto Bernaldez, Head of Security & IT Governance in Europe de Liberty Mutual Insurance, y Cándido Arregui, Information Security Officer en Aena, los principales resultados del «XII Estudio del Estado del Arte de Seguridad en la Nube».

En esta edición del estudio, que se viene realizando anualmente desde

2012, se ha detectado cómo las organizaciones han incorporado servicios en la nube en el centro de sus operaciones, tanto para servicios de correo electrónico como para la ofimática y el almacenamiento de ficheros. En particular, se ha detectado un incremento notable en el uso de servicios de seguridad prestados desde la nube. Como resultado, Benito destacó cómo han aumentado las expectativas y exigencias en seguridad de los usuarios de la nube, que son muy altas en correspondencia con la criticidad que han ganado los mismos.

Las conclusiones del estudio también describen el creciente rechazo de las organizaciones al hecho de que los usuarios implementen aplicaciones conectadas a la nube o usen servicios en la nube dentro del entorno empresarial sin el conocimiento o consentimiento del departamento de informática (shadow IT), y felicitan a la dirección de las organizaciones por el aumento de su concienciación en el rol de la seguridad en la adopción de servicios en la nube.

GMV participa en las jornadas «Hoy nos visita...» de la Universidad Autónoma de Madrid



■ El 30 de octubre, GMV participó en una jornada del ciclo de encuentros de innovación «Hoy nos visita...» de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) para exponer a los investigadores e investigadoras de la UAM a un reto

matemático que permitía a la comunidad investigadora de la Universidad plantear posibles soluciones a un problema sin resolver.

Durante su exposición, Juan Jesús León Cobos, director de Productos y Nuevos Desarrollos de Secure e-Solutions de GMV, profundizó en la complejidad propia del problema planteado desde una perspectiva tanto científica como empresarial, destacando las aplicaciones prácticas reales como consecuencia de su resolución. En ese sentido, subrayó la dedicación presupuestaria de GMV a la innovación, así como la apertura a la colaboración y la búsqueda de

soluciones conjuntas con la comunidad académica.

Este evento fue posible gracias a la iniciativa impulsada por el Vicerrectorado de Transferencia, Innovación y Cultura de la UAM, cuyo objetivo principal es crear un entorno propicio para el diálogo entre el mundo académico y el tejido productivo. Esta sinergia tiene como fin identificar las principales áreas de interés en investigación, fomentar debates y conversaciones constructivas con los grupos de investigación de la universidad, y generar propuestas de soluciones viables a los retos planteados.

Innovación en ciberseguridad y criptografía, cuestiones abordadas por GMV en Jornadas STIC CCN-CERT

■ «Compartir para ganar» fue el lema central de una de las principales citas de la ciberseguridad en España, las XVII Jornadas STIC CCN, que este año pusieron su acento en dos valores vertebradores de la ciberseguridad: la colaboración y la cooperación.

El evento, que se celebró en noviembre en Madrid, contó con la intervención de la ministra de Defensa, Margarita Robles; la secretaria de Estado directora del CNI y CCN, Esperanza Casteleiro; y la secretaria de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, Carme Artigas.

Un año más, GMV compartió proyectos y conocimiento en este evento sobre ciberseguridad, materia en la que la compañía ha sido pionera y donde «lleva trabajando desde 1994, cuando todo estaba por hacer en el ámbito de la ciberseguridad» según recordó Luis Fernando Álvarez-Gascón, director general de Secure e-Solutions de GMV, en su intervención en la mesa sobre emprendimiento e innovación en ciberseguridad. En el transcurso de estos años la compañía «ha abierto camino con visionarios y predicadores que han creado escuela y hoy en día GMV desarrolla proyectos con tecnologías cuánticas aplicadas a la ciberseguridad», añadió.

Precisamente, la aplicación de tecnologías cuánticas y poscuánticas para mejorar la ciberseguridad fue



el tema que centró la exposición de Enrique Crespo, responsable de Ciberseguridad del SKMF de Galileo en Secure e-Solutions de GMV, quien expuso varios casos de uso concretos como CUCO, iniciativa pionera de

computación cuántica a nivel nacional y empresarial impulsada y liderada por GMV o Caramuel, primera misión geoestacionaria de distribución cuántica de claves donde GMV tiene un papel relevante.

Cumbre ATMIA Latinoamérica

GMV participó en noviembre en «ATMIA Latin America 2023», cumbre que se celebró en Ciudad de México y que reunió a gran parte de la industria de cajeros automáticos de la región. Durante el encuentro GMV pudo compartir con clientes y proveedores

las soluciones y servicios que la compañía aporta a este sector para abordar los retos presentes y futuros.

De la mano de Cyttek, partner homologado de la solución de

GMV Checker ATM Security, la compañía tuvo la oportunidad de exponer su extenso conocimiento en amenazas cibernéticas y ciberprotección en cajeros automáticos (ATMs), con esta solución líder en el mercado.

Revolucionando la ciberseguridad gracias al *pentesting* asistido por inteligencia artificial



El «it-sa Expo and Congress», evento dedicado al ámbito de la seguridad informática, se celebró en Nuremberg del 22 al 24 de octubre. GMV patrocinó el evento y además ofreció a los asistentes una charla sobre «Pentesting: usos de la IA y ChatGPT para comprometer redes informáticas», en la que puso de manifiesto su papel pionero a la hora de aprovechar el poder de la inteligencia artificial para reforzar la ciberseguridad.

El enfoque innovador de GMV en cuanto a pruebas de penetración (*pentesting*) arrojó luz sobre cómo se podría aprovechar la inteligencia artificial (IA) con el fin de conseguir que la ciberseguridad sea más eficiente y efectiva en la lucha contra unas ciberamenazas en constante cambio.

GMV desveló sus innovadoras técnicas y mostró cómo se podría aprovechar la IA con el fin de conseguir que la

ciberseguridad sea más eficiente y efectiva en la lucha contra unas ciberamenazas. La IA es capaz de analizar rápidamente complejas infraestructuras de red y generar informes fundamentados. La incorporación de IA generativa al proceso añade una dimensión de comprensión humana y conciencia contextual, lo que permite a los *pentesters* simular mejor los ataques del mundo real. Además, libera tiempo y recursos valiosos, permitiendo así a los profesionales de la ciberseguridad centrarse en desarrollar estrategias proactivas para proteger las redes contra amenazas conocidas y emergentes.

La labor pionera de GMV en el ámbito del *pentesting* asistido por IA supone el comienzo de un nuevo capítulo en la lucha continua contra los ciberadversarios. A medida que la industria evoluciona, la dedicación de GMV a la innovación afianza su posición como líder en el sector de la ciberseguridad.

GMV CERT, finalista de los premios IngenierosVA 2023

El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid (IngenierosVA) celebró el pasado 26 de octubre, en el Auditorio del Centro Cultural Miguel Delibes de Valladolid, la «VI edición de los Premios de la Industria», que reconocen la innovación y excelencia de las compañías que integran el sector. GMV fue reconocida como finalista en la categoría «Industria TIC» debido a la excelencia y capacidad de innovación de su CERT (Equipo de Respuesta ante Incidentes de Seguridad).

Desde su consolidación en 2008, el CERT de GMV constituye un ejemplo de éxito empresarial como resultado

de la evolución y crecimiento adquirido durante estos años, en los que ha prestado sus servicios para garantizar la ciberseguridad de organizaciones públicas y privadas. Con sede principal en el Parque Tecnológico de Boecillo (Valladolid), el crecimiento geográfico del CERT de GMV se ha visto consolidado en nuevas localizaciones como Madrid, Barcelona y Bogotá, contando con clientes de todos los sectores, tanto nacionales como internacionales.

El CERT de GMV tiene como objetivo la prestación, en modo 24x7, de un servicio gestionado 360° de seguridad de la información que permite abordar

los enormes desafíos presentes en gestión de riesgos ciber, apostando por la innovación y diferenciación de cara a ser más competitivos a nivel nacional e internacional. Este centro cuenta con las certificaciones más exigentes, siendo miembro de FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams), la comunidad internacional de referencia, además de ser miembro Gold de la reciente creada Red Nacional de SOC (RNS), el instrumento creado por el Centro Criptológico Nacional (CNN) para coordinar la colaboración y el intercambio de información entre los centros de operaciones de ciberseguridad del sector público español.

II Jornada HTO: ciberseguridad en la medicina ubicua y la investigación colaborativa



¿Qué beneficios para el paciente aporta el nuevo modelo sanitario resultante de la integración de las

tecnologías digitales? ¿Qué riesgos conlleva y cómo abordarlos? La digitalización se va haciendo realidad en la sanidad y, como empresa líder en el desarrollo de sistemas y productos digitales, GMV participa en este proceso para mejorar la salud de las personas. Retos como la ciberseguridad, la gobernanza del dato y la conectividad entre los sistemas de información de los centros de salud y los hospitales en un modelo líquido de prestación sanitaria centraron el debate en la II Jornada del HealthTech Observer (HTO), organizada por GMV en colaboración con la Asociación Nacional de Informadores de la Salud (ANIS).

El evento contó con relevantes expertos como Miguel Ángel Benito, coordinador de Seguridad de la Información del Servicio de Salud de Islas Baleares; Luis Pérez Pau, jefe europeo de información (European Chief Information) de FutuRS —compañía del Grupo Ribera Salud—; Óscar Riaño, responsable del CERT de GMV; Francesc García Cuyás, director de Estrategia Digital y Datos del Hospital Sant Joan de Déu

de Barcelona; Inmaculada Pérez, directora de Salud Digital de Secure e-Solutions de GMV; y Alberto Estirado, director de Sistemas de Información y Transformación Digital de HM Hospitales.

El «CERT líquido», un centro de respuesta ante incidentes digitales capaz de monitorizar todo el flujo de información sanitaria y ayudar al pronto restablecimiento del servicio, y las redes federadas de investigación basadas en inteligencia artificial (IA) fueron propuestas que GMV presentó para abordar los desafíos de la digitalización. El nuevo modelo de atención al paciente, basado en la e-health —con la que se recopila y analizan grandes cantidades de datos de salud facilitando la personalización de los tratamientos médicos— que impulsa la llamada medicina personalizada de precisión, requiere garantizar la ciberseguridad de los sistemas y la privacidad de las personas protegiendo sus datos de salud porque, «la disponibilidad digital en el sector salud es proporcional a la calidad de vida de las personas», señaló Óscar Riaño, responsable del GMV-CERT.

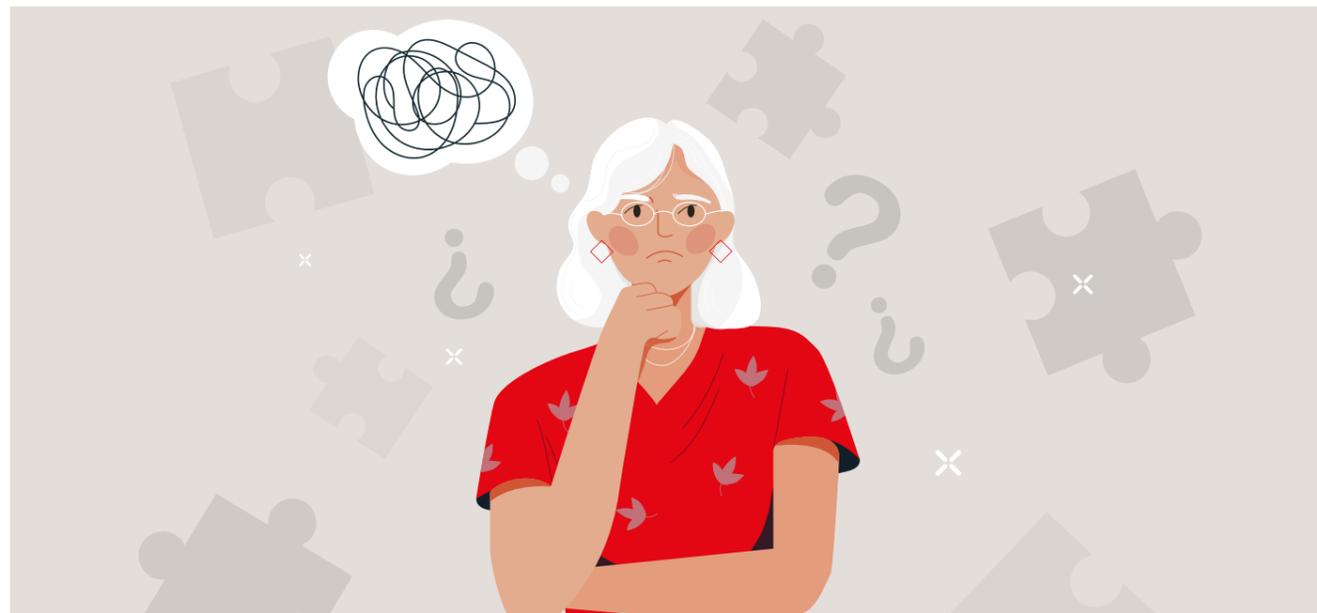
La accesibilidad y la calidad de la atención se garantizan con el Centro de Respuestas

ante Incidentes en modelo «CERT líquido» propuesto por GMV, monitorizando todo el flujo de información sanitaria y respondiendo ante un posible incidente para restablecer el servicio cuanto antes. Asimismo, la explotación de los Big Datas sanitarios es posible con herramientas como la desarrollada por GMV, *U-Tile*. Con este desarrollo que aplica tecnologías PET se rompe la barrera que las entidades propietarias pueden suponer para la investigación, ya que los algoritmos se entrenan en sus instalaciones, sin tener que sacar sus datos fuera. Se garantiza su sólida gobernanza, evitando la pérdida de privacidad y la falta de confianza por parte de los pacientes.

Como se concluyó en el encuentro, la digitalización puede mejorar la calidad de los servicios, reduciendo los errores médicos, agilizando los procesos administrativos y optimizando la gestión de los recursos. Para optimizar su rendimiento se requiere acompañarla de medidas sólidas de ciberseguridad y de gobernanza efectiva del dato, garantizando la conectividad entre sistemas y abordando de manera ética y responsable los desafíos asociados al uso de tecnologías avanzadas, como la IA y el análisis del *big data*.



Diagnosticar el Alzheimer a partir del lenguaje espontáneo: una realidad gracias a la IA

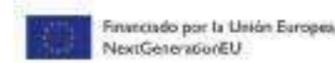


■ Investigaciones realizadas en el marco del proyecto TARTAGLIA —proyecto liderado por GMV para impulsar la investigación con redes federadas e IA en los sistemas de salud— para el diagnóstico del Alzheimer concluyen que el análisis del habla podría ser una herramienta menos invasiva y más económica para detectar el inicio de la enfermedad, ampliando las opciones de cribado en la población. Ello permitiría la monitorización temprana del deterioro cognitivo y la identificación de personas en riesgo de padecerla.

En la actualidad, la única manera de obtener información sobre posibles descompensaciones o anomalías en el proceso de ciertas proteínas involucradas en el ciclo celular y que se han detectado como origen de enfermedad degenerativa es mediante una punción lumbar. Esta intervención para obtener líquido cefalorraquídeo no está exenta de riesgos, como una posible infección o hemorragia. En el caso de que la enfermedad esté más avanzada, cuando una de las proteínas (la beta amiloide) forma placas en el cerebro,

es necesario realizar una resonancia magnética, prueba de imagen cuyo precio asciende entre los 200 y 500 euros.

Por ello, en el marco del proyecto TARTAGLIA y con el objetivo de encontrar vías no invasivas y menos costosas para detectar el inicio de la enfermedad y poder ampliar el espectro de cribado, se ha llevado a cabo un trabajo conjunto por parte de un equipo de investigación del Ace Alzheimer Center Barcelona, liderado por el Dr. Sergi Valero, así como los equipos tecnológicos que aseguran la red federada creado en el marco del proyecto de GMV junto con especialistas de la empresa acceXible. En este estudio se han analizado ochenta y ocho factores del sonido del habla de pacientes diagnosticados con deterioro cognitivo leve, aplicando estrategias de inteligencia artificial para evaluar ochenta y ocho factores sicoacústicos del habla, sin considerar el léxico o la sintaxis.



Los resultados de esta investigación sobre modelos predictivos para la detección temprana abren la puerta al desarrollo de herramientas de diagnóstico menos invasivas para mejorar la detección del Alzheimer en fases iniciales, o incluso, cuando los síntomas de la enfermedad todavía no han empezado a manifestarse. El valor añadido de este estudio viene determinado por su posibilidad de réplica en otros centros del mundo que quieran profundizar en el conocimiento de esta relación entre ciertos factores del habla y la presencia de proteína beta amiloide. Como explica el Dr. Valero, «los resultados obtenidos abren la puerta a mejorar las herramientas de diagnóstico con pruebas no invasivas que ayudan a generar el perfil fisiopatológico de la persona con demencia. Esto podría permitir de forma económica y no invasiva monitorizar el avance del deterioro cognitivo e identificar a las personas en riesgo».



Opinión

Un arcoíris en la bruma del alzhéimer: tecnologías digitales

En el horizonte de la salud, cifras como las que proporcionan la Sociedad Española de Neurología —unas 800.000 personas padecen alzhéimer en nuestro país y cada año se diagnostican alrededor de 40.000 nuevos casos— o la federación *Alzheimer's Disease International* (ADI) —en 2050 más de 131,5 millones de personas vivirán con esta enfermedad— parecen nublar el bienestar alcanzado por las sociedades avanzadas del siglo XXI. Los grandes pasos dados a lo largo de siglos en la investigación farmacológica y sanitaria no han logrado despejar aún la bruma que enturbia la memoria de los enfermos de alzhéimer.

Se están realizando grandes esfuerzos para diagnosticar la enfermedad en sus primeros estadios con el propósito de ralentizar su desarrollo, poniendo la mirada en el fármaco que logre frenarla. Las tecnologías digitales llegan como un arcoíris en días de tormentas, ya que herramientas como el *big data* o la inteligencia artificial permiten extraer información de volúmenes de datos masivos de pacientes con esta enfermedad que, de otra manera, sería inviable. Disponiendo de una muestra mayor para investigar, los ensayos clínicos verterán resultados hasta ahora desconocidos.

La utilización de estas tecnologías precisa aportar un volumen ingente de datos, cuestión que requiere salvar importantes obstáculos legales, ya que la información de salud de los pacientes es especialmente sensible y está protegida por las distintas leyes nacionales como la Ley de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales (LOPDGDD) y europeas como el Reglamento Europeo de Protección de Datos (GDPR). Por ello,

la puesta en marcha de proyectos de investigación consorciados, como es el caso de TARTAGLIA*, cuyo objetivo general es impulsar la aplicación de la inteligencia artificial en las investigaciones sanitarias creando la primera una red federada de datos de salud en España, traen esperanza para superar estas barreras.

ACTUACIÓN NO FARMACOLÓGICA

Mientras tanto, conforme se va desvaneciendo el arcoíris que dé paso a días soleados y a la espera de que la bruma que nubla la memoria de nuestros seres queridos se disipe, con la esperanza de que la investigación encuentre un remedio, supone un reto convertirse en la mejor compañía durante este tránsito. Encajar el diagnóstico, asumir la nueva realidad, es un trabajo complejo tanto para el paciente como para sus familiares. Aceptar la “pérdida” progresiva del ser querido que fue, acogiendo con cariño y ofreciendo todo el apoyo al que está siendo, parece la mejor forma de transitar por este nuevo paraje desconocido para la mayoría de las personas.

Hay numerosas guías y documentos de recomendaciones para “acompañar” en su deterioro a un enfermo de alzhéimer. Desde manuales para ayudar a mantener las funciones cognitivas que no están afectadas aún por la enfermedad, con programas de entrenamiento de la memoria para mejorar diversas áreas neurocognitivas hasta actividades de ocio cognitivamente estimulantes como tocar un instrumento musical, hacer manualidades, leer, escribir, o completar puzzles. Ejercicios, en definitiva, que ayuden a mantener en forma las neuronas sanas.



Maole Cerezo
Responsable de marketing y comunicación de Salud
Digital de Secure e-Solutions de GMV

Es comprensible que los familiares se resistan a que sus seres queridos no les reconozcan o recuerden hechos del acontecer reciente, pero quizás lo más saludable para todos sea interiorizar la nueva situación y ayudar al enfermo a vivirla de la mejor manera posible, acompañándole en sus pérdidas y facilitándole que desarrolle actividades para preservar su reserva cognitiva. A la vez, dado que para ellos es necesario que sus cuidadores y familiares les ofrezcan estabilidad y alegría, todas las personas de su entorno han de realizar un trabajo de aceptación constructiva.

Gracias a la tecnología digital, proyectos como TARTAGLIA y otros tantos realizados en el campo de la genética y de los biomarcadores, la aplicación de terapias potenciales, o la irrupción de las tecnologías digitales, dibujan arcoíris en la neblina que trae la enfermedad del Alzheimer.

*TARTAGLIA se enmarca en el programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial de la Agenda España Digital 2025 y de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial y está financiado por la Unión Europea a través de los Fondos Next Generation EU cuenta, entre sus cinco casos de investigación, con uno específico centrado en la detección precoz de la enfermedad que nos ocupa utilizando tecnologías digitales.

Las tecnologías digitales y la información: XVIII Congreso de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud

Las tecnologías digitales han producido una transformación radical en cómo se produce, distribuye y consume el contenido mediático. Herramientas digitales como Perpexity, Bigvu, Scrip AI, Simplified, Youcut, así como nuevas narrativas audiovisuales periodísticas auspiciadas por los nuevos formatos digitales como los podcasts, las píldoras audiovisuales o las videonoticias conforman el día a día de periodistas y contadores de historias, como en su día manejaban los cíceros los profesionales de antaño. Los algoritmos de inteligencia artificial (IA) sirven a los medios para personalizar la experiencia del usuario recomendando un contenido u otro según preferencias y comportamientos anteriores del lector. También utilizan la IA para generar informes de noticias automatizados. Asimismo, los periodistas utilizan herramientas *online* para la investigación y la verificación con el fin de combatir la desinformación y la propagación de noticias falsas.

Si bien medios de comunicación y periodistas se han subido a la ola de la transformación digital asumiendo los consiguientes cambios, como resaltó

el ministro de Sanidad, José Miñones, al inaugurar el «XVIII Congreso de la Asociación Nacional de Informadores de Salud», los medios de comunicación siguen teniendo un papel esencial en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

GMV, como empresa tecnológica líder en salud digital, participó en las ponencias y talleres de este congreso que tuvo lugar en Mallorca a finales de

octubre. La compañía lanzó como reto para la próxima edición la creación de un taller para la difusión de noticias que aúne herramientas digitales y tradicionales para contar la noticia de la irrupción de la inteligencia artificial y referir el papel de los datos en el periodismo del siglo XXI. Datos que, en gran volumen y aplicando IA, vierten conclusiones y evidencia de gran interés para el periodismo de investigación y el de verificación.



ALISSE se presenta en los «Industry Working Days» de la ESA

GMV participó en el programa de conferencias de la edición especial del evento «Industry Working Days» del Programa General de Soporte tecnológico (GSTP) de la Agencia Espacial Europea (ESA) que se celebró en Polonia en septiembre para celebrar 30 años de innovación y tecnologías innovadoras.

Carlos Illana, responsable de desarrollo de producto y David Miraut, Technical

Lead en computación de imágenes médicas de Secure e-Solutions de GMV presentaron los resultados del proyecto «Autonomous uLtrasound Improvement SyStEM (Alisse)», desarrollado con la participación de la Sección de Radiología de Urgencias del Servicio de Radiología del Hospital La Paz, especialistas en medicina espacial de la Agencia Espacial Europea

(ESA) e investigadores del grupo de Física Nuclear de la Universidad Complutense de Madrid.

El objetivo de este innovador proyecto ha sido desarrollar un sistema de inteligencia artificial para el diagnóstico por imagen de los astronautas, así como de los pacientes que viven lejos de hospitales o centros de imagen.

Opinión

¿Cómo afecta el exposoma de las personas a su salud?

El concepto de exposoma, acuñado en 2005, se refiere a todos aquellos factores externos e internos no genéticos y a las respuestas biológicas correspondientes a lo largo de la vida que afectan a nuestra salud y bienestar. El exposoma externo comprende factores exógenos que pueden influir en nuestra salud, como son la contaminación del aire, el ruido o la radiación, la existencia o no de espacios verdes, los ingresos económicos o el barrio en el que vivimos. Por su parte, el interno se refiere a todos los indicadores bioquímicos que nos permiten medir los efectos de la exposición.

Para medir las exposiciones que inciden en nuestra salud, es decir, conocer el exposoma de los individuos y las poblaciones, proponemos un enfoque tecnológico estratégico: diseñar redes federadas seguras que conecten espacios masivos de datos, permitiendo entrenar modelos matemáticos más precisos y específicos de forma segura y compartida entre los integrantes de la red.

De esta manera, obtendremos algoritmos de inteligencia artificial que contemplen el contexto sociodemográfico de los pacientes y contaremos con herramientas de gran valor en la prevención de enfermedades crónicas. Tanto desde un enfoque de análisis de la población como incluyendo estos datos en los diferentes programas de medicina de precisión, se potenciará la prevención, lo que incidirá en una posible mejora de la calidad de vida de las personas y una optimización de los recursos en la atención sanitaria.

Aunque la evidencia científica revela que el exposoma es responsable de la mayor

parte del grado de incidencia actual de las enfermedades crónicas, ello no disminuye la importancia del genoma, siendo la combinación de ambos factores lo que muestra la imagen completa de la causa de la enfermedad.

CRONICIDAD Y EXPOSOMA

Las enfermedades crónicas afectan a un 54,3 % de la población española mayor de 15 años y constituyen la causa del 90 % de las defunciones. Extrapolando este porcentaje a los recursos sanitarios que se requieren para atender a estos pacientes, será necesaria una inversión de 28.000 millones de euros durante los próximos años para hacer frente al desafío de la sostenibilidad del sistema sanitario, como indica la plataforma CH2025 en su Informe sobre la cronicidad en España.

El incremento de la cronicidad en nuestro país se explica, en gran medida, por el envejecimiento de la población. España es el quinto país de la Unión Europea en media de edad, y en 2030 más del 30 % de su población superará los 65 años. Diabetes, enfermedades cardíacas, insuficiencia renal o problemas de salud mental son las principales patologías que



Miguel Ferreiro
Bioinformático y analista en salud de Secure
e-Solutions de GMV

ocupan los primeros puestos en la lista de prevalencia de enfermedades crónicas complejas.

Con todo, y dado que los enfermos crónicos no pertenecen en su totalidad a la denominada generación *silver*, cabe precisar que el ambiente y el estilo de vida juegan un papel clave en nuestra salud. Todo el mundo querría tener una salud de hierro, sin embargo, muchos de los factores que inciden en disfrutar de ella o no, escapan a nuestro control. El clima, el acceso a comida saludable y a medicamentos, así como la calidad del aire, son algunos de los elementos del exposoma externo que impactan en nuestra salud.





GMV suministrará a la Junta de Castilla y León el nuevo sistema central de gestión ITS

El sistema permitirá integrar toda la información del transporte público y gestionar los servicios que se deben generar a partir de esta información para la Administración, los operadores y los ciudadanos

La Junta de Castilla y León ha contratado a GMV el suministro e implantación de un sistema central de gestión ITS que permitirá aunar toda la información del transporte público de cara a la próxima puesta en marcha de las concesiones que integrarán el nuevo Mapa Concesional de Transporte Público Regular de Viajeros por Carretera de Castilla y León, así como la gestión de todos los servicios que se deben generar a partir de esta información para la administración, los operadores y los ciudadanos, con el objetivo de mejorar los sistemas tecnológicos asociados al transporte público regional.

El sistema central, que será financiado con fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se enmarca en el plan definido por la Junta para conseguir los objetivos establecidos en el Plan de Reordenación del Transporte.

Además, deberá estar operativo en su versión básica antes de que las nuevas concesiones comiencen su explotación y, por ello, su implementación, cuya duración será de 22 meses de suministro y dos años de garantía, se estructurará en varias fases, de manera que la primera fase sea ejecutada a tiempo del inicio de operación de las nuevas concesiones.

El proyecto, que representa el nivel superior en la arquitectura ITS definida por la Junta, comprende el suministro de un sistema central con capacidad de integrar datos provenientes de múltiples operadores, compuesto por un *back-end* con los servicios funcionales, y un *front-end* para su manejo por los usuarios. El centro de control incluye funcionalidades SAE de validación y venta, de información al viajero y de integración con los sistemas SAE locales de otros operadores que conforman el nivel 3 de la arquitectura ITS de la Junta.

GMV amplia el sistema de información al usuario y vigilancia de TMB



■ Tras la contratación, en noviembre de 2021, de los sistemas embarcados de información al usuario (SIU) y videovigilancia (CCTV) para una flota de 1170 vehículos, Transports Municipal de Barcelona (TMB) confió de nuevo en GMV para un suministro adicional a finales de 2022 y, de nuevo, en octubre de 2023, ha vuelto a apostar por la compañía con la contratación para la ampliación de equipamientos, lo que supone una inversión total cercana a los 12 millones de euros.

El sistema, consistente en el suministro de la arquitectura

embarcada que da servicio al conjunto de sistemas mediante una CPU polivalente, gestiona la información al usuario y el sistema de videovigilancia. En primer lugar, el SIU consiste en pantallas panorámicas de 29" y 21" que muestran información de próxima parada, conexión con otras líneas, mensajes de recomendación, así como el termómetro de avance en la línea con las siguientes tres paradas. En breve, las pantallas mostrarán adicionalmente el tiempo de paso en las áreas de intercambio, las incidencias en el transporte (de una forma más visual a vista de

termómetro), el tiempo que falta para llegar a las siguientes tres paradas y, por último, los puntos de interés que se encuentran cercanos a las paradas, como pueden ser tiendas, cines, teatros, hoteles, etc. Esta información a bordo se complementa con información sonora para personas con discapacidad visual, que se activa mediante un dispositivo de la ONCE.

Por su parte, el CCTV dispone de cámaras interiores, cámaras exteriores y cámaras de registro de matrículas y vigilancia de los carriles bus. Funcionalmente, el sistema graba todas las imágenes de las cámaras y, a medio plazo, las cámaras permitirán el análisis inteligente de video para funciones de conteo de pasajeros, búsquedas de objetos perdidos, alertas de pasajeros caídos y construcción de matrices de origen/destino.

Esta reciente contratación respalda los excelentes resultados del proyecto inicial, reforzando aún más el vínculo de GMV como proveedor de referencia en ITS para uno de los operadores de transporte punteros a nivel mundial como es TMB.

GMV presenta sus últimas novedades en APTA 2023

GMV participó como expositor en la última edición de APTA TRANSform & EXPO, celebrada del 8 al 11 de octubre en el Orange County Convention Center de Orlando, Florida.

La exposición, que se celebra cada tres años a la vez que la reunión anual de la Asociación Americana de Transporte Público (APTA), es uno de los principales escaparates para la tecnología, productos y servicios destinados al transporte público.

GMV presentó sus últimas tecnologías de vanguardia desarrolladas para

ayudar a los operadores de transporte público a cumplir con los horarios, aumentar el número de pasajeros y lograr otros objetivos operativos, así como a proporcionar visibilidad en el funcionamiento de los autobuses.

Entre otros desarrollos, se presentó el ordenador de a bordo de alto rendimiento **GMV Hub**, que permite llevar a cabo varias operaciones a bordo de forma simultánea en un único equipo, así como la solución EcoDriving, destinada al seguimiento en tiempo real de la calidad de la conducción. GMV mostró también en APTA su

solución de gestión de flotas **ITS Suite**, integrable en sistemas que funcionan en infraestructuras de TI locales o en la nube, y **Sync**, empleada en la gestión de flotas de transporte pequeñas y medianas en forma de software como servicio.

En la actualidad, más de trescientos operadores y gestores de transporte público en 35 países utilizan los sistemas de transporte inteligentes de GMV. Los sistemas de control y venta de billetes de GMV gestionan cada día alrededor de cuatro millones de operaciones con tarjetas sin contacto en todo el mundo.

GMV suministrará a la Junta de Castilla-La Mancha la nueva plataforma digital de transporte público interurbano

Este nuevo proyecto, basado en **ITS Suite**, permite a GMV posicionarse como proveedor tecnológico de referencia del transporte público de la región

La Junta de Castilla-La Mancha ha contratado a GMV el proyecto de digitalización del servicio de transporte público interurbano de la comunidad consistente en la implantación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una plataforma digital para la mejora de la calidad de los servicios actuales de transporte en la región.

El proyecto, que será financiado con fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, tendrá un plazo de ejecución de 24 meses y deberá integrar la información de los SAE locales de los operadores concesionarios, así como la gestión de una flota estimada en, al menos, 1.000 vehículos.

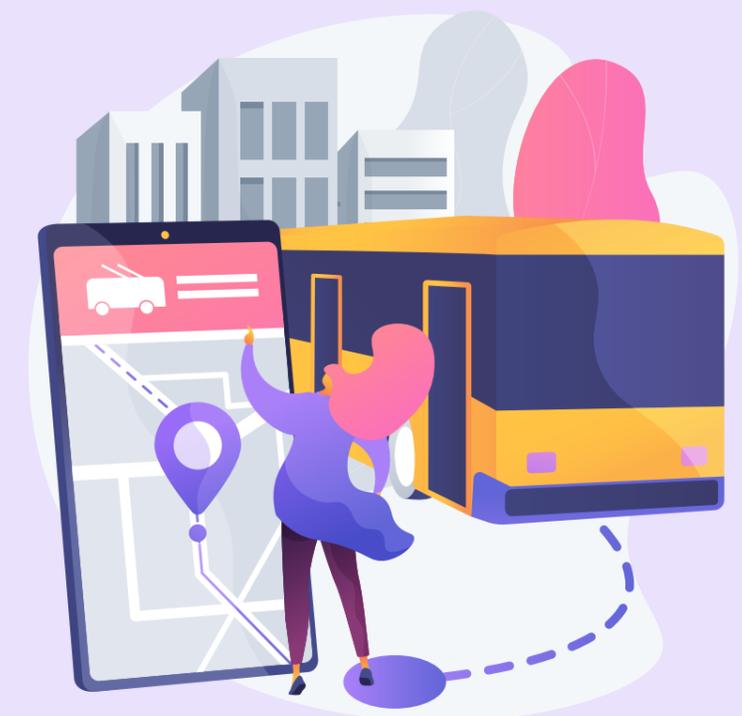
En este contexto, el proyecto tendrá como objetivo:

- Disponer de manera homogénea y centralizada de la información sobre la oferta total de servicios en toda la región.
- Dotar de información en tiempo real a los usuarios del servicio, reduciendo los tiempos de espera de los mismos en las paradas.
- Facilitar la contratación de los servicios de transporte público a través de venta previa y la reserva de plazas.
- Favorecer la utilización de medios de pago sin contacto.

- Disponer de un control más exhaustivo y cercano al tiempo real del billeteaje para así poder gestionar mejor las compensaciones a los operadores.
- Agilizar las funciones y tareas del personal de la Dirección General de Transportes y Movilidad de la JCLM.
- Facilitar la planificación, diseño y operación de los servicios de transporte a través de diagnósticos inmediatos.

El nuevo SAE autonómico se nutrirá de información de los SAE de los

operadores procedente de sus equipamientos embarcados, resultando en un punto de encuentro de movilidad integrada e información fiable en tiempo real. Este nuevo SAE autonómico permitirá la interoperabilidad de posibles diferentes soluciones de SAE local que conformen la red de transporte interurbano de Castilla-La Mancha. En concreto, la plataforma digital estará compuesta principalmente por la plataforma de gestión o SAE global y por el sistema de información a usuarios a través de portal web y/o aplicación móvil.



CAF adjudica a GMV el contrato para suministro de ITS en los nuevos tranvías de Alcalá de Guadaíra



■ CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) ha adjudicado a GMV el contrato para el suministro de sistemas inteligentes para el transporte (ITS) destinados a los nuevos tranvías que operarán en la ciudad sevillana de Alcalá de Guadaíra, continuando así con la colaboración entre ambas empresas para los diferentes proyectos con tranvías URBOS III que CAF está implantando en España.

El nuevo acuerdo contempla el suministro del equipamiento embarcado para seis trenes urbanos. Los sistemas ITS que forman parte de este suministro son el sistema de información al pasajero, el sistema de megafonía e intercomunicación

y el sistema de videovigilancia o CCTV. También se proveerá en estos trenes la red *Ethernet* embarcada de comunicaciones.

El sistema de información al pasajero se representará en paneles de tipo LED, frontales y laterales, que se conectan al controlador del sistema, así como en paneles LCD de 21.5" que estarán distribuidos por todo el tren. El equipo embarcado de control generará tanto información de servicio como los contenidos publicitarios programados mejorando así la experiencia visual del viajero durante el trayecto.

El sistema de megafonía cuenta con un sistema de doce

intercomunicadores IP por tren, distribuidos próximos a las puertas, que permitirán una atención al viajero de forma rápida y eficiente ante cualquier situación de emergencia.

Por último, el sistema de videovigilancia o CCTV integra un grabador digital NVR junto con cámaras IP de diversos tipos (interiores, frontales, etc.). Este sistema se complementa con un monitor de cabina para el conductor, el cual permite visualizar cualquier cámara en tiempo real para monitorizar cualquier evento ocurrido a bordo. Todos estos sistemas se integrarán con el sistema de monitorización y control del tren para recibir la información de control necesaria, así como para reportar sus estados y alarmas.

Dentro de este suministro se proporcionan también las correspondientes aplicaciones para centro de control que permiten gestionar tanto los contenidos para el sistema de información al pasajero como las imágenes del sistema CCTV de cada tren, entre otras funcionalidades.

Tecnología e innovación ferroviaria en Rail Live 2023

IFEMA acogió los días 29 y 30 de noviembre y 1 de diciembre el Rail Live 2023. GMV estuvo presente en este evento ferroviario cuyo objetivo es dar a conocer las últimas tecnologías y proyectos en el ámbito del ferrocarril.

Esta edición se ha celebrado bajo el lema «Technology, Innovation & Strategy for the entire rail supply chain» y ha tenido como temas principales la sostenibilidad, la liberalización del mercado ferroviario y la digitalización de la industria, así como la

búsqueda de un futuro con cero emisiones de carbono.

El evento, por el que pasaron más de 7.000 visitantes, contó con la participación de más de 300 ponentes y más de 250 expositores de operadores de redes e infraestructura del mundo, empresas privadas patrocinadoras y asociaciones de la industria. A su vez, también se organizaron visitas técnicas a emplazamientos de tecnología ferroviaria avanzada para los asistentes.

GMV, como empresa líder en el diseño, desarrollo y despliegue de sistemas inteligentes de transporte para el sector ferroviario, no faltó a esta cita y dispuso de un stand para mostrar sus novedades en el sistema de billeteo, así como las nuevas funcionalidades desarrolladas en su producto **SAE-R®**, suite de aplicaciones que ya es una referencia en el ámbito de los sistemas AVLS (Automatic Vehicle Location System) para la operación ferroviaria.

Opinión

IA y Transporte Público: creando ciudades inclusivas y sostenibles

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, uno de los 17 ODS establecidos por las Naciones Unidas, busca «lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles». Este objetivo reconoce tanto el papel vital que desempeñan las ciudades como motores del progreso social y económico como los desafíos que plantean el crecimiento urbano, la contaminación, la pobreza, la desigualdad y el cambio climático.

Uno de los aspectos clave para lograr ciudades sostenibles es el transporte público. Este puede contribuir a mejorar la movilidad, la accesibilidad, la seguridad vial, la reducción de emisiones y la inclusión social de las personas que viven en las zonas urbanas.

El uso de tecnologías innovadoras está revolucionando el transporte público y, por ende, la movilidad urbana en su conjunto. Sistemas para la gestión del transporte permiten la monitorización y control del servicio, mejorando la eficiencia operativa. Además, sistemas de información en tiempo real proporcionan a los pasajeros datos sobre horarios, retrasos y condiciones del tráfico, permitiéndoles planificar sus viajes de manera efectiva.

Los sistemas de pago electrónico, como las tarjetas inteligentes y las aplicaciones móviles, simplifican el proceso de pago y agilizan el embarque de pasajeros. Las cámaras de vigilancia mejoran la seguridad en los vehículos

y estaciones, creando un entorno más seguro para los usuarios. Además, tecnologías como wifi, pantallas informativas y aplicaciones móviles mejoran la experiencia del pasajero, haciendo que el viaje sea más cómodo y agradable.

Por otro lado, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) en todos los ámbitos tecnológicos supone una gran oportunidad para el transporte público, así como para la gestión de la movilidad urbana en general. La optimización eficiente de rutas y horarios mediante algoritmos de IA reduce tiempos de espera y mejora la puntualidad, creando una experiencia más fluida para los ciudadanos. Además, la IA permite obtener predicciones precisas sobre patrones de viaje, facilitando una planificación urbana más informada y sostenible, que ayudará a reducir la congestión, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la calidad del aire en las ciudades.

Sin embargo, el uso de la IA también plantea desafíos éticos, legales y sociales que deben abordarse. Uno de ellos es la ciberseguridad, que



Antonio Hernández
Responsable de desarrollo de negocio para transporte y movilidad de Secure e-Solutions de GMV

se refiere a la protección de los sistemas informáticos frente a ataques maliciosos o accidentales que puedan comprometer su funcionamiento o su integridad. La ciberseguridad es clave para garantizar que las aplicaciones de IA no pongan en peligro la seguridad o privacidad de las personas.

GMV, experta en sistemas para transporte público, tecnologías de IA y ciberseguridad, está comprometida con los ODS y seguirá apostando por el desarrollo tecnológico como la fuerza motriz clave para su consecución.



GMV implantará su sistema **SAE-R®** en los trenes suburbanos de Varsovia

La historia de la empresa de trenes suburbanos de Varsovia (Warszawska Kolej Dojazdowa, WKD) se remonta a principios del siglo XX. La línea se inauguró el 11 de diciembre de 1927 como el primer ferrocarril eléctrico de ancho estándar, construido desde cero en la renacida Polonia con el nombre de Ferrocarriles Suburbanos Eléctricos (Elektryczne Koleje Dojazdowe, EKD). En 1951, las líneas de EKD pasaron a manos de la Dirección Distrital de Ferrocarriles Estatales de Varsovia y fueron rebautizadas como Ferrocarriles Suburbanos de Varsovia. Entre 2000 y 2008, la empresa operó como Ferrocarriles Suburbanos Estatales Polacos de Varsovia (PKP Warszawska Kolej Dojazdowa).

Actualmente, la empresa WKD gestiona el sistema ferroviario urbano independiente que forma parte de la red de transporte público de Varsovia (Warszawski Transport Publiczny). WKD gestiona alrededor de cien conexiones diarias y transporta a casi

cuatro millones de pasajeros al año en el tramo Warszawa Śródmieście WKD – Podkowa Leśna – Grodzisk Mazowiecki (línea 47) junto con el ramal Podkowa Leśna – Milanówek (línea 48).

La empresa invierte en material rodante e infraestructuras modernas desde hace años, aumentando así la calidad de los servicios que ofrece. Como parte del proyecto de ampliación en curso de la segunda vía de la línea WKD al completo y la construcción de nuevos andenes equipados con paneles dinámicos de información al pasajero, WKD ha decidido sustituir el sistema central de gestión de información dinámica al pasajero por uno nuevo. Los contratistas adjudicatarios del contrato han optado por confiar esta parte del proyecto a GMV, quien, según el acuerdo firmado, implementará su sistema **SAE-R®** de diseño propio reconocido a nivel internacional. El sistema **SAE-R®** se integrará con geolocalizadores

instalados en los vehículos de WKD, que enviarán datos en tiempo real al sistema **SAE-R®**, donde se procesarán y se calculará la hora estimada de llegada de cada tren para cada una de las veintiocho estaciones. El sistema permitirá gestionar la información de los pasajeros de WKD y enviará datos a casi 140 paneles instalados en los andenes. Además, gracias al sistema **SAE-R®**, los empleados de WKD tendrán acceso a nuevos módulos funcionales con los que podrán consultar la posición de los trenes en tiempo real en un mapa base y mediante vista sinóptica.

El servicio de trenes suburbanos de Varsovia será, tras el servicio de tranvías de Varsovia (Tramwaje Warszawskie), el segundo usuario del software **SAE-R®** de GMV que forme parte de la red de transporte público de Varsovia, que transporta un total de casi novecientos millones de pasajeros al año (autobuses, tranvías, metro y trenes suburbanos).

GMV presenta sus soluciones tecnológicas para ITS en ExpoBus 2023

Entre los días 16 al 18 de noviembre, GMV participó en la última edición de ExpoBus Iberia, la Feria del Transporte de Viajeros por Carretera, que tuvo lugar en Pontevedra.

El evento, al que acudieron más de 2.000 visitantes de 15 países, expuso las últimas novedades e innovaciones para el sector del transporte de viajeros por carretera. ExpoBus presentó un amplio programa de actividades incluyendo todas las modalidades de transporte: urbano, interurbano y discrecional.

GMV, en categoría de expositor, mostró en su stand sus últimas soluciones

tecnológicas en ITS como el pupitre multifunción **DTD200** (que gestiona las funciones de venta y validación, sistema de ayuda a la explotación, información a bordo mediante pantallas y megafonía, videovigilancia y conducción eficiente), la validadora externa **TV100** y el equipo de a bordo, EP200 (gestionando el sistema de ayuda a la explotación, información a bordo mediante pantallas y megafonía, videovigilancia y conducción eficiente). Además, los asistentes a la feria pudieron conocer tecnología complementaria a los sistemas habituales, como la solución de planificación de servicios, información

al pasajero en calle, equipos automáticos de venta y recarga, etc.

Además de la zona de exposiciones, durante la feria también se llevaron a cabo interesantes ponencias bajo las temáticas de «Situación del sector y sus empresas en España», «Industria del autocar, cambios legislativos y soluciones para el endeudamiento» y «El conductor del autocar».

La participación de GMV en esta feria pone en valor su liderazgo en soluciones tecnológicas en el marco de los sistemas inteligentes de transportes (ITS).

Nueva solución de posicionamiento para la conducción autónoma basada en tecnología de GMV

u-blox presenta u-safe tras su acuerdo con GMV para proporcionar soluciones de posicionamiento seguro y fiable

U-blox, proveedor global de tecnologías y servicios líderes en posicionamiento y comunicación

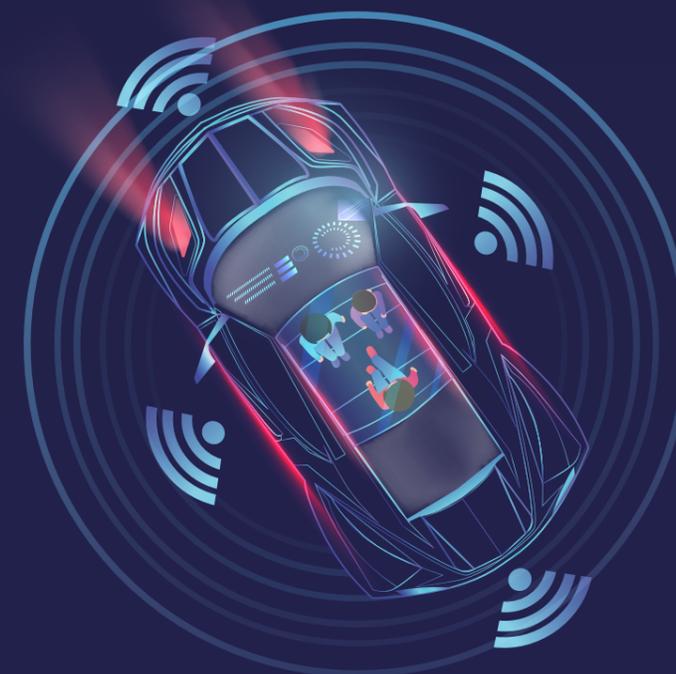
inalámbrica, ha presentado u-safe, una solución completa de posicionamiento seguro para vehículos diseñada para acelerar la adopción de la conducción autónoma. u-safe hace un uso inteligente de componentes probados en sistemas de navegación para automóviles con el fin de ofrecer a los proveedores de nivel 1 (*Tier-1*) y fabricantes de automoción una solución avanzada de posicionamiento para sistemas de conducción autónoma y de ayuda a la conducción (ADAS) contando con un importante historial de fiabilidad y seguridad en todo el mundo. Los casos de uso típicos incluyen aplicaciones ADAS de nivel 3 y superiores que incorporan requisitos de seguridad funcional y de integridad. Además, las aplicaciones ADAS de nivel 2+ también pueden beneficiarse de esta solución para garantizar que los sistemas estén preparados para el futuro y listos para una transición a niveles más altos de automatización.

u-safe proporciona localización GNSS ASIL-B a sistemas automotrices seguros y con un alto nivel de sofisticación e incorpora la plataforma tecnológica de novena generación A9 de u-blox (chipset y módulo ASIL-B), además de *PointSafe* -que utiliza el software embarcado de posicionamiento seguro y el servicio de correcciones seguras de GMV.

La presentación de la solución u-safe de u-blox se produce tras el acuerdo recientemente anunciado con GMV, líder en navegación y en soluciones para vehículos autónomos y conectados. u-blox y GMV han aunado esfuerzos al ser pioneros en seguridad funcional y poder proporcionar componentes ya probados en el mercado con el mismo objetivo: llevar soluciones E2E de posicionamiento seguro al sector de la automoción para aplicaciones de consumo. Años de investigación y desarrollo han culminado de esta forma en una solución madura para la conducción autónoma.

Aunque la solución de alta precisión e integridad de GMV se comercializa

actualmente en múltiples mercados (agricultura de precisión, robótica, misiones espaciales, etc.), uno de los más relevantes a los que se dirige es el de la automoción, satisfaciendo las exigentes prestaciones requeridas por las aplicaciones de conducción automatizada. En este sentido, el objetivo de esta colaboración es suministrar una solución completa, integrada y lista para ser utilizada, lo que contribuirá a consolidar aún más la posición de GMV en el ámbito de los sistemas avanzados de asistencia al conductor o ADAS (*Advanced Driver Assistance Systems*) al combinar la experiencia de GMV en posicionamiento de alta precisión y seguridad con u-blox, líder en hardware de posicionamiento.



El CDTI visita GMV para revisar los avances del proyecto R3CAV



■ R3CAV (*Robust, Reliable and Resilient Connected and Automated Vehicle for people transport*) es un proyecto subvencionado por el CDTI, financiado por la Unión Europea- NextGenerationEU

y apoyado por el Ministerio de Ciencia e Innovación. El consorcio de empresas del proyecto, liderado por Renault GROUP, está formado por Als, GMV, Indra, Masermic, MásMóvil, y SIGMA.

El objetivo principal del proyecto es investigar y desarrollar nuevas tecnologías conectadas, así como diseñar y desarrollar una novedosa arquitectura adaptable del futuro vehículo autónomo conectado, capaz de funcionar en distintos niveles de autonomía, comenzando por sistemas avanzados predictivos de ayuda a la conducción hasta sistemas completamente autónomos sin conductor.

Durante la mañana del 14 de noviembre tuvo lugar, en las oficinas de Renault, la reunión de revisión de la anualidad 2022 y avances logrados durante 2023 en el proyecto R3CAV. Tras el encuentro, el CDTI visitó las instalaciones de GMV en el Parque

Tecnológico de Boecillo (Valladolid), conociendo al personal, así como los materiales del proyecto.

Durante la visita, se realizó una demostración en directo sobre el módulo inteligente de control de velocidad basado en comunicaciones C-V2X y servicios C-ITS implementado por GMV usando, para ello, una RSU (*Road Side Units*), dos OBU (*OnBoard Unit*), dos semáforos y sus respectivas controladoras. A continuación, se realizaron dos demostraciones sobre el sistema de detección de anomalías por inteligencia artificial (IA) y la securización de las comunicaciones. La visita concluyó con una demostración en un vehículo en dinámico usando el equipo de GMV para el posicionamiento preciso basado en GNSS.

Todas las demostraciones garantizaron el correcto desempeño y avance de las actividades de GMV en el proyecto R3CAV.

Barreras conectadas mediante V2I, avanzando hacia una movilidad inteligente junto con Road Steel (Gonvarri)

■ En los últimos años se han depositado grandes esfuerzos en lograr la máxima autonomía de los vehículos. Para ellos es necesario, en gran medida, que el vehículo tenga un conocimiento instantáneo del entorno, lo que dependerá de la recepción de información de otros vehículos (mediante comunicaciones V2V) y de las infraestructuras viales inteligentes (mediante las comunicaciones V2I).

Ya hoy en día es frecuente escuchar hablar de las comunicaciones entre vehículos e infraestructuras viales como pueden ser las señales de tráfico o los semáforos, por ejemplo, y se ha querido dar un paso más para, también, establecer comunicaciones con los sistemas de contención de las carreteras (barreras metálicas, atenuadores de impacto, etc.), así como con las barreras de apertura o desmontables presentes en la infraestructura.

Para ello Road Steel (Gonvarri Industries) está desarrollando una nueva generación de barreras que incluye una unidad de control con diferentes sensores que monitorizarán las barreras. Esta unidad de control estará conectada a unas RSU (Road Side Units) y a través del caso de uso desarrollado por GMV tanto en el lado de la RSU como en



el de la OBU (OnBoard Unit), así como utilizando la herramienta de gestión y configuración de estos dispositivos (el C-ITS Hub), se hará posible la transmisión de la información a los vehículos que circulan por la vía desde estas barreras inteligentes. En este caso de uso, GMV ha integrado la información disponible para el servicio haciendo uso de tecnología IEEE 802.11p y 3GPP (C-V2X)/PC5, así como de los estándares aplicables para la demostración operativa del sistema.

Con la implementación y despliegue de estas comunicaciones se pretende ampliar la información de la que dispone el vehículo y, de este modo, aumentar la precaución o la anticipación del vehículo a determinadas situaciones de

riesgo. Por un lado, se puede informar a los usuarios de la red vial de alertas por posibles accidentes detectados por las barreras y que pueden estar obstaculizando la vía. Por otro lado, en lo que se refiere a las barreras de apertura, se podrá notificar al usuario si las barreras existentes en la vía se encuentran abiertas, así como los cambios en la topología de la misma, (por ejemplo, el cierre o apertura de nuevos carriles o habilitación de nuevos carriles para la circulación).

Se trata de un paso más hacia el concepto de carreteras conectadas apoyándose en la conectividad V2X y en el que GMV colabora con Gonvarri aportando su tecnología para avanzar en el camino de una movilidad segura.

ELIV, el foro de referencia para el sector automovilístico

GMV participó en octubre en el Congreso Internacional VDI «ELIV», el congreso más importante a nivel mundial sobre electrónica, software y aplicaciones automotrices y que tuvo lugar en Bonn, Alemania. El Congreso se mantiene a la vanguardia de la electrónica de vehículos desde los años 80, lo que lo ha convertido en un foro clave para liderar tendencias emergentes en el sector automovilístico. A medida que la industria se vuelve cada vez más compleja, ELIV continúa atrayendo a más participantes nacionales e internacionales de los campos de la electricidad, la electrónica y el software.

GMV acudió al evento, en el que Carlos Busnadiago, Head of Automotive Products & Processes de GMV, presentó el panel interactivo «How Safe and Precise GNSS can be relevant for Autonomous Vehicles», mediante el cual explicó las ventajas que la tecnología de posicionamiento basada en información GNSS proporciona para conducción autónoma en lo relativo a la alta precisión y a la seguridad. El producto desarrollado por GMV, ya presente en su primera generación en vehículos de BMW, cumple con los más altos estándares de calidad y de prestaciones

y es un complemento necesario a los sensores de vehículos actuales para alcanzar los niveles más altos de autonomía.

Además de mediante el mencionado panel y, al igual que ocurrió en anteriores ediciones de esta feria, GMV estuvo presente en ELIV con un espacio expositivo, en el cual miembros de la compañía pudieron intercambiar opiniones con los visitantes de la feria en esta área de conducción autónoma, así como en otras áreas como son los servicios para el vehículo conectado.



Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU
Subvencionado por el CDTI
Este proyecto ha sido apoyado por el Ministerio de Ciencia e Innovación

GMV transforma la inspección de subestaciones eléctricas a través de robótica autónoma

GMV trabaja en el proyecto ASUMO, una iniciativa transversal de empresas de Redeia que impulsa la digitalización y la gestión en remoto de subestaciones eléctricas



GMV ha desarrollado una solución innovadora de robótica autónoma para la inspección de activos de las subestaciones eléctricas como parte de su participación en el proyecto ASUMO (*Advanced Substation Monitoring*). Se trata de una iniciativa innovadora liderada por Elewit y Red Eléctrica (empresas de Redeia), que persigue optimizar la gestión en remoto de subestaciones eléctricas mediante el uso de inteligencia artificial (IA), internet de las cosas

(IoT) y analítica de datos, entre otras tecnologías.

ASUMO modernizará la inspección de subestaciones eléctricas a través de tecnologías de vanguardia permitiendo la monitorización en tiempo real, la detección temprana de fallos y la toma de decisiones informadas para garantizar la eficiencia operativa y la seguridad en la red eléctrica. La integración de IA, IoT y analítica de datos en este proyecto representa un avance significativo en la automatización y optimización de procesos clave.

GMV, reconocida por su experiencia en sistemas de control y robótica avanzada, ha desempeñado un papel crucial en el proyecto, en el que ha desarrollado una solución de robótica autónoma para gestionar en remoto la inspección de activos críticos en subestaciones eléctricas. Esta tecnología se basa en la integración de **uPathWay**, una solución de GMV que combina la precisión de la localización basada en el sistema global de navegación por satélite (*Global*

Navigation Satellite System o GNSS por sus siglas en inglés) y la eficiencia del enrutamiento dinámico con un robot cuadrúpedo de ANYbotics especialmente diseñado para labores de inspección. Este enfoque innovador permite optimizar los procesos de inspección y aumentar la frecuencia de muestreo, reduciendo así los tiempos entre inspecciones y mejorando la eficiencia en la gestión de subestaciones.

La robótica autónoma desempeña un papel crucial en la mejora de la eficiencia y la fiabilidad de la red eléctrica, pues permite inspecciones más frecuentes y detección temprana de posibles problemas en los activos críticos. Esto se traduce en una mayor disponibilidad y rendimiento de la red así como en una reducción de los riesgos operativos.

Para la implantación de esta solución de robótica avanzada, GMV ha contado con la colaboración de Elewit y Red Eléctrica, lo que demuestra el compromiso conjunto de las tres organizaciones por avanzar en la eficiencia operativa y la sostenibilidad en el sector energético.

Según Ángel C. Lázaro, responsable de Robótica y Automatización del Sector Industria de Secure e-Solutions de GMV, «la eficiencia que aporta nuestra solución, al operar sin descanso en tareas que pueden ser repetitivas, minimiza riesgos para los trabajadores y asegura una ejecución precisa y consistente. Además, la habilidad de llegar a lugares inaccesibles o alejados para los humanos y la recopilación de datos en tiempo real, permiten un mantenimiento predictivo o correctivo, optimizando la utilización de recursos y prolongando la vida útil de estas instalaciones».

GMV y ANYbotics se asocian para revolucionar las inspecciones industriales a través de la robótica autónoma



■ GMV y ANYbotics, líder en el desarrollo de robots autónomos de inspección para aplicaciones industriales, han unido fuerzas para impulsar la innovación y ser más eficientes en las inspecciones industriales automatizadas. Esta colaboración estratégica promete revolucionar la forma en que las empresas gestionan sus operaciones de inspección, mejorando la eficacia y la optimización de recursos en entornos industriales.

La robótica autónoma ha emergido como una solución fundamental en la industria

para realizar inspecciones rutinarias y complejas de manera más eficiente. La alianza entre GMV y ANYbotics, dos referentes en este campo, representa un paso significativo hacia la adopción generalizada de la tecnología robótica. Gracias a la integración de la solución **uPathWay** de GMV con los robots cuadrúpedos de ANYbotics, especialmente diseñados para labores de inspección, es posible desplegar sistemas de navegación en exteriores y optimizar las flotas en tiempo real.

ANYbotics es pionera en la creación de robots autónomos versátiles capaces de navegar en entornos industriales complejos y realizar inspecciones precisas. La robustez y adaptabilidad de sus robots cuadrúpedos ANYmal, junto con su capacidad para operar en condiciones desafiantes, lo convierten en un aliado perfecto para aplicaciones industriales.

GMV, por su parte, cuenta con una extensa experiencia en sistemas de

control y automatización, así como en la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y ciberseguridad. La solución **uPathWay** integrada en los robots cuadrúpedos combina la precisión de la localización basada en el sistema global de navegación por satélite (*Global Navigation Satellite System*, GNSS) y la eficiencia del enrutamiento dinámico.

La utilización de robots de inspección en entornos industriales ofrece numerosas ventajas, como la gestión optimizada de procesos y recursos. Por un lado, la recopilación de datos en tiempo real y su análisis avanzado permiten tomar decisiones informadas y programar mantenimientos predictivos, lo que reduce costes y aumenta la vida útil de los activos. Por otro, los robots de inspección pueden desplazarse a zonas alejadas o entornos peligrosos de forma autónoma, evitando el desplazamiento de personas y reduciendo significativamente la huella de carbono.

GMV presenta su solución de circulación autónoma para la robótica de exteriores

El evento «RosCON 2023», celebrado a finales de septiembre en la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, se convirtió en el epicentro para expertos y entusiastas de la robótica, donde se exploraron las últimas novedades en ROS (*Robot Operating System*). En este contexto, Ángel C. Lázaro, responsable de Robótica y Automatización del Sector Industria de Secure e-Solutions de GMV, presentó la solución **uPathWay**.

uPathWay representa un avance significativo en la automatización y la gestión eficiente de vehículos

industriales autónomos para exteriores. Basada en tecnología de vanguardia, esta solución revoluciona la manera en que los vehículos industriales operan de forma automática y segura en entornos outdoor como, fábricas y zonas agrícolas.

La ponencia de GMV en el evento ilustró detalladamente cómo **uPathWay** se integra con otras tecnologías, como la inteligencia artificial y las comunicaciones de última generación. Estas integraciones estratégicas potencian la toma de decisiones, permitiendo la optimización de rutas de

manera precisa y eficaz sin necesidad de realizar modificaciones o instalaciones adicionales en el entorno.

Además, **uPathWay** se erige como una solución versátil con aplicaciones transversales en diversos sectores, desde la logística hasta la agricultura. Su implementación se traduce en una optimización operativa sustancial y una reducción significativa de riesgos en una variedad de entornos industriales y comerciales, ya sea en tareas de inspección como en el transporte de materiales.

Sacyr y GMV firman un acuerdo para automatizar la colocación de conos en carretera

■ Sacyr ha firmado un acuerdo con GMV para desarrollar un prototipo de sistema autónomo que permite la colocación y recogida de conos en carretera.

El proyecto, llamado *Automatic Cone Machine Safe Signalling System* (ACM3s), es desarrollado por Sacyr Conservación y consiste en el diseño de un sistema autónomo de manipulación de conos para realizar las operaciones de corte de carril. El acuerdo tiene una duración de dos años y está financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI).

El proyecto persigue la correcta señalización de los trabajos en pista, el posicionamiento y avance durante la operación, así como la colocación y retirada de estos elementos con total

seguridad. Este equipo autónomo, sin presencia ni exposición física de personas, integra la solución de GMV, **uPathWay**, que permite que robots móviles circulen de forma autónoma.

Este innovador sistema de seguridad vial implica una evolución técnica en los remolques de señalización en carretera, permitiendo que un vehículo de conservación acople y desacople automáticamente un remolque al iniciar el corte de un carril. El remolque, equipado con navegación autónoma y tecnología «leader follower», sigue al vehículo principal y coloca los conos de acuerdo con los protocolos de seguridad, detectando obstáculos y manteniendo la señalización requerida. Al finalizar la operación, el remolque se vuelve a enganchar automáticamente al vehículo principal.

Para la colocación y recogida precisa de los conos, el remolque tiene incorporado un brazo robótico que utiliza algoritmos basados en inteligencia artificial que consideran la posición relativa de cada uno en un entorno abierto. Esta solución mejora la seguridad en la vía y simplifica la operatividad del personal, eliminando la necesidad de intervención humana en ciertos procesos.

Este proyecto se enmarca en el compromiso de Sacyr con la seguridad y salud de sus profesionales. La empresa aplica la innovación y las nuevas tecnologías para mejorar la conservación y el mantenimiento de las infraestructuras y garantizar la seguridad de sus equipos y de los usuarios de la vía. Con ACM3s se incrementará el nivel de seguridad en las carreteras y ayudará a detectar la presencia de usuarios vulnerables.



AlimTech, soluciones tecnológicas para impulsar el sector agroalimentario



El proyecto AlimTech, liderado por la empresa de transformación digital TSK, tiene como objetivo la investigación, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas transversales que aseguren la trazabilidad, seguridad, calidad y sostenibilidad de la industria agroalimentaria. De hecho, nace de la necesidad de esta industria de adaptarse a la situación global actual desde una perspectiva científica y tecnológica.

En este sentido, AlimTech prevé invertir 17 millones de euros hasta junio de 2025, en el marco del Proyecto

Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) del sector agroalimentario impulsado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Forman parte del proyecto, que cuenta con el apoyo de la consultora tecnológica Doit Development, 15 empresas innovadoras de la industria alimentaria, entre ellas pymes, startups y grandes compañías de diferentes comunidades autónomas, y 12 centros tecnológicos y universidades.

Asimismo, el proyecto engloba un total de 22 proyectos colaborativos

distribuidos en las líneas de sostenibilidad, digitalización y trazabilidad y seguridad alimentaria, que contribuirán a mejorar la competitividad y la productividad de la industria agroalimentaria del futuro. Estos proyectos se centran en las diferentes fases comunes en cualquier industria agroalimentaria, como son la recepción de materias primas, formulación de ingredientes, proceso productivo, instalaciones generales y generación de energía, control de calidad y seguridad alimentaria y almacenamiento de producto terminado.

Cada uno de ellos se centrará en la aplicación de una o varias tecnologías (inteligencia artificial, internet de las cosas, robótica, blockchain, etc.) en dichas fases de la cadena, con el propósito de aumentar la productividad, mejorar la calidad productiva, reducir consumos energéticos y de materias primas y mejorar el tratamiento de subproductos, así como garantizar la trazabilidad y seguridad alimentaria.

Impulso de energías alternativas mediante tecnología, clave para la transición energética



EnerTIC organizó en noviembre un desayuno-coloquio que llevó por título «Innovación y digitalización en el ámbito de las energías alternativas ante el nuevo reto energético». El evento contó con la participación de varios representantes de compañías del sector y empresas tecnológicas, entre ellas GMV.

Uno de los grandes retos a los que se enfrenta el sector energético español es el de convertir este sector, tradicionalmente muy conservador, estable y poco digitalizado, en un ecosistema innovador que apueste por la descarbonización y el uso de las energías alternativas.

En los últimos años se han producido avances tecnológicos destacados para el sector energético como la implantación del *big data*, el *cloud computing*, la tecnología 5G o la gestión en movilidad. Sin embargo, a juicio de los asistentes al evento, el elemento disruptivo que va a suponer un antes y un después en la industria va a ser la inteligencia artificial generativa. Utilizando datos de buena calidad, esta tecnología va a mejorar la

eficiencia y la rapidez de los procesos y se convertirá en un elemento facilitador que permitirá la transformación del sector. Y, si a ello le unimos la computación cuántica, esta herramienta todavía puede resultar más útil en los próximos años para esta industria.

Más allá de esto, el uso de gemelos digitales para crear simulaciones, la utilización de sensores, el internet de las cosas y el análisis de la información también van a constituir activos fundamentales para que el sector pueda dar el salto a la implantación masiva de energías alternativas. Y especialmente importante en este contexto resultará el acceso a los datos y que estos sean de buena calidad para su perfecta monitorización y toma de decisiones.

Opinión

Tecnología para la gestión de riesgos ESG en el sector financiero

Las entidades financieras han comenzado a incorporar los riesgos climáticos en sus estrategias de negocio y en sus marcos de gobernanza, así como a evaluar su exposición a empresas intensivas en emisiones. Lo hacen, en parte, obligadas por la norma europea Pillar 3 relativa a la divulgación de información sobre riesgos climáticos y medioambientales.

Sin embargo, los retos a los que se enfrentan los bancos son variados. En primer lugar, para medir su exposición al riesgo climático necesitan datos agregados de sus clientes muy detallados que no suelen manejar. En segundo lugar, deben desarrollar nuevas metodologías para incorporar nuevos KPIs ESG (*Environmental, Social and Governance*) a sus procesos y hoy en día no existe un marco regulatorio que les indique cómo hacerlo. Las entidades necesitarán contar con instrumentos fiables de monitorización que evalúen la sostenibilidad de la iniciativa a financiar, de las empresas subsidiarias y las de su cadena de valor. Tecnologías como *blockchain* serán esenciales para verificar que los bonos y fondos verdes efectivamente se usan en la financiación de iniciativas sostenibles. Por otra parte, los nuevos KPIs ESG podrán ser decisivos en procesos de *scoring* para una operación hipotecaria, al igual que lo es ahora el nivel de renta. Después de todo, ¿qué banco concedería una hipoteca de un inmueble sabiendo que se inundará por la subida del nivel del mar? En este contexto, los KPIs que resulten del procesamiento de imágenes de alta

resolución tomadas por satélites serán un input más en el *scoring* crediticio.

Ahora bien, ¿está el sector tecnológico preparado para dar respuesta a las nuevas necesidades que ya empiezan a demandar las entidades financieras? Ya existe una nueva generación de proveedores de datos, como la Agencia Espacial Europea, que ponen a disposición de la comunidad datos que pueden ser relevantes para las entidades bancarias.

Los programas de observación de la Tierra ofrecen grandes cantidades de datos que, procesados de forma adecuada a través de técnicas de inteligencia artificial y analítica avanzada, harán posible que el sector financiero cuente con una nueva generación de métricas e información que complemente a la ya disponible y que será objetiva, coherente, consistente, periódica, y comparable entre sí (en el espacio y en el tiempo) en cualquier punto del planeta.

Entendemos la sostenibilidad como el mayor reto que tiene la humanidad y



Gemma Pérez Díez
Business Development for Financial Services Industry (FSI),
GMV Secure e-Solutions

la mayor oportunidad de negocio para todos los sectores. La banca juega aquí un papel fundamental como canalizador de fondos hacia proyectos verdes. Las inversiones en iniciativas sostenibles, la trazabilidad de estas inversiones mediante la monitorización de nuevos KPIs, la gestión de riesgos ESG y los nuevos modelos de gobernanza, abren además nuevas oportunidades de negocio para consultoras, certificadoras y empresas tecnológicas.



GMV impulsa la transformación digital en el sector agro a través de inteligencia artificial

■ En el marco del evento Fruit Attraction, celebrado a principios de octubre en Madrid, GMV participó activamente en la mesa redonda organizada por AMETIC bajo el título «La Inteligencia Artificial al servicio de un sector agroalimentario sostenible». Este encuentro supuso un hito clave en la exploración de cómo la innovación tecnológica, especialmente la inteligencia artificial (IA), puede revolucionar toda la cadena de valor del sector agroalimentario hacia una dirección más sostenible y eficiente.

Almudena Nieto de Castro, responsable de desarrollo de negocio del sector industria de Secure e-Solutions de GMV, destacó la importancia crucial de la financiación y las subvenciones en la aceleración de la digitalización en este sector estratégico para España.

Un ejemplo relevante de esta sinergia es el proyecto AgrarIA, liderado por GMV y financiado a través del Programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (SEDIA) del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, correspondiente a los fondos del Plan de Recuperación, Resiliencia y Transformación. Este proyecto encarna la visión de GMV de utilizar la IA como catalizador para mejorar la productividad, la sostenibilidad y la competitividad en la agricultura y la alimentación.

A través de AgrarIA, GMV está trabajando para desarrollar soluciones de vanguardia que permitan una gestión más eficiente de los recursos agrícolas y una toma de decisiones más informada.

La financiación proporcionada por SEDIA representa un apoyo fundamental que impulsa la capacidad de todos los socios implicados en el proyecto para innovar y llevar a cabo investigaciones pioneras en este campo. Estos casos de uso incluyen la gestión de imágenes por satélite para calcular el aforo de la cosecha, la aplicación de la computación cuántica a la gestión de imágenes por satélite para predecir el rendimiento de cultivos mediante aprendizaje automático, la robótica autónoma para optimizar la producción agraria, el desarrollo de biopesticidas y su distribución mediante drones y su posicionamiento preciso, así como la utilización de visión artificial para el reconocimiento de productos y su clasificación en supermercados, entre otras aplicaciones.

GMV y Exolum, reconocidos en los «Premios Comunicaciones Hoy»

■ GMV y Exolum han sido distinguidos en la decimoquinta edición de los «Premios Comunicaciones Hoy», en la categoría de «Proyecto Transformación Digital», por su excepcional colaboración en la implementación de un innovador proyecto de digitalización de la puesta a bordo de aeronaves.

La iniciativa, liderada por Exolum con la colaboración crucial de GMV como socio tecnológico, se ha alzado con el reconocimiento gracias a su enfoque vanguardista en la transformación digital del sistema de puesta a bordo de combustible para aeronaves. El proyecto se fundamenta en el empleo de

Arquitecturas Cloud Native, aplicaciones móviles y servicios API-ficados en tiempo real, permitiendo optimizar de manera eficiente y segura todo el proceso.

GMV ha desarrollado un producto digital integral para integrar los servicios de puesta a bordo en tiempo real, así como los servicios de soporte de la operación técnica y funcional del producto. La plataforma resultante ha sido concebida con metodologías ágiles, incorporando dinámicas UX (user experience) para mejorar significativamente la experiencia de los usuarios en su interacción con los equipos.

Este proyecto no solo representa un hito tecnológico significativo sino que también permite a Exolum avanzar de manera proactiva en la digitalización de su operativa. El enfoque estratégico adoptado busca lograr una mayor eficiencia mediante la aplicación de diversas metodologías y la explotación de sinergias entre las áreas de negocio y las tecnologías avanzadas.



AMETIC, 50 años impulsando la transformación digital de España



■ Un año más, GMV asistió al Encuentro de la Economía Digital y las Telecomunicaciones que tuvo lugar en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo en Santander a principios de septiembre. GMV tuvo una participación destacada en este evento organizado por AMETIC bajo el lema «50 años impulsando la transformación de España». Además de aportar su conocimiento en los paneles de ciberseguridad, talento y aplicaciones satelitales, Luis Fernando Álvarez-Gascón, director general de Secure e-Solutions de GMV y vicepresidente de AMETIC moderó varias mesas redondas.

Javier Zubieta, director de marketing y comunicación de Secure e-Solutions de GMV y presidente de la comisión de ciberseguridad de AMETIC, participó en la mesa dedicada a conocer las claves de la ciberseguridad en la cadena de suministro. Como expresó Álvarez-Gascón al abrir esta mesa, el impacto de la ciberseguridad

en la economía y en el desarrollo de la sociedad es incuestionable. El crecimiento de la economía digital lleva implícito el incremento de los riesgos asociados a los activos digitales y el impacto estimado de los incidentes de seguridad no debe referirse solo en términos de impacto económico, sino también de libertades individuales, amenazas a nuestra privacidad y, por supuesto, de amenazas a la seguridad nacional. Ante este panorama, y según destacó Álvarez Gascón, las instituciones europeas han reaccionado con distintas medidas, destacando la acción de España, que se sitúa como líder en regulación digital, ciberseguridad y protección de la privacidad.

GMV también estuvo presente en la mesa «CEOS: El talento, inversión estratégica» a través de la participación de Luis Fernando Álvarez-Gascón, en

su calidad de vicepresidente de la AMETIC. Por su parte, Miguel Ángel Molina, director general adjunto de sistemas espaciales EST de GMV, participó en la mesa dedicada a las aplicaciones satelitales, en la que destacó la trayectoria de crecimiento de la compañía en el ámbito espacial, señalando algunos de los hitos más relevantes, como el contrato de gestión de Galileo o el desarrollo de los centros de procesamiento y control del sistema SouthPAN. Molina puso énfasis en la versatilidad de las aplicaciones espaciales y su capacidad para impactar positivamente en una variedad de sectores.

Durante el encuentro, AMETIC hizo entrega a GMV del «Premio Excelencia Empresarial en Tecnologías Cuánticas 2023» al proyecto CUCO, liderado por GMV, y al proyecto Caramuel, liderado por Hispasat y en el que participa GMV.

Descubriendo el potencial de la inteligencia artificial en el sector asegurador

El 14 de noviembre el sector de los seguros se reunió en Madrid en el Congreso «Insurance Revolution» con el fin de conocer las últimas innovaciones tecnológicas en este ámbito, donde la inteligencia artificial (IA) fue la gran protagonista.

Bajo el lema «Descubriendo el potencial de la IA en el sector asegurador», esta décima edición batió récord de asistencia. Más de 400 asistentes pudieron conocer las nuevas oportunidades que la inteligencia artificial generativa y aplicaciones como Chat GPT abren a sus negocios, cómo la IA puede mejorar la relación con sus clientes y cómo mejorar la eficiencia con procesos de automatización cada vez más inteligentes.

GMV, como patrocinador del encuentro, mostró a los asistentes tanto sus soluciones de inteligencia artificial orientadas a aumentar la satisfacción de la experiencia de los clientes, como aquellas que están ayudando a combatir el fraude en importantes compañías de seguros. Asimismo, GMV ofreció información sobre sus actividades de asesoramiento a empresas para su adaptación a la nueva ley de resiliencia operativa digital (DORA), reglamento europeo de obligado cumplimiento en 2025, para la gestión de los riesgos de las TIC.

GMV presenta *uPathWay* en el evento de referencia de la industria manufacturera

■ A mediados de noviembre se celebró en Madrid «Advanced Manufacturing Madrid», evento que tenía por objetivo explorar las últimas tendencias e innovaciones en el ámbito de la fabricación avanzada. HispaRob, plataforma tecnológica española de robótica, organizó una mesa redonda dedicada a exponer proyectos y tecnologías de automatización que pueden emplearse en este sector, en la cual participó Ángel C. Lázaro, responsable de Robótica y Automatización del Sector Industria de Secure e-Solutions de GMV.

Lázaro destacó las ventajas de *uPathWay*, la solución integral diseñada por GMV que redefine la automatización de flotas de vehículos de trabajo al permitir su operación autónoma en exteriores. Esta solución aborda uno de los desafíos fundamentales en la gestión industrial: la optimización

de procesos logísticos y operativos. La capacidad de automatizar flotas conlleva una mejora significativa en la eficiencia de la cadena de suministro y la ejecución de tareas críticas. Esto se traduce no solo en una reducción de costes operativos, sino también en un aumento sustancial de la productividad, permitiendo a las empresas alcanzar niveles de rendimiento que anteriormente podrían haber parecido inalcanzables.

En el núcleo de *uPathWay* reside la visión de GMV de un futuro donde la tecnología no solo mejora, sino que transforma la forma en que trabajamos. La automatización autónoma en exteriores asegura una operación continua, las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Esto no solo optimiza la producción, sino que también impacta positivamente en la gestión de recursos y la planificación estratégica a largo plazo.



GMV presenta el caso de éxito de *uTile* en el I Congreso de inteligencia artificial de la Junta de Andalucía

■ La obtención y el intercambio de los datos necesarios para entrenar modelos capaces de ofrecer información de valor a través de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático suponen desafíos significativos. Los propietarios de los datos —entidades gubernamentales, empresas privadas o instituciones de investigación— han de garantizar su privacidad, seguridad y soberanía, asumiendo que compartir cierta información puede plantear riesgos considerables y que, en la mayoría de los casos, existen restricciones legales o políticas que limitan la compartición de datos.

Como explicó Pablo González, especialista en inteligencia artificial, en la charla TED que ofreció en el «I Congreso de IA de la Junta de Andalucía», celebrado en Granada el 22 de noviembre, «*uTile* es una herramienta basada en

tecnologías PET (*Privacy-Enhancing Technologies*) que resuelve el desafío de trabajar con grandes volúmenes de datos, garantizando su privacidad y gobierno mediante un enfoque de aprendizaje federado aplicable a cualquier sector de actividad». En este esquema, el proceso de entrenamiento del modelo se realiza de manera distribuida entre los desarrolladores de modelos y los propietarios de los datos. Cada parte entrena una porción del modelo en su entorno local, sin necesidad de compartir directamente los datos brutos. Luego, estas partes colaboran para combinar sus contribuciones y construir un modelo de inteligencia artificial completo y preciso. González compartió el caso de éxito de *uTile* en el ámbito de la observación de la Tierra, en respuesta a un reto de la Agencia Espacial Europea. Como explicó, el aprendizaje federado proporciona una solución efectiva para preservar la



privacidad y la seguridad de los datos mientras estos se aprovechan para entrenar modelos avanzados. En este caso, la herramienta de GMV permite analizar la evolución de las cosechas, el riesgo de incendios o inundaciones o el estado de las carreteras al facilitar que los creadores de programas y los dueños de fotos tomadas desde satélites colaboren sin tener que compartir sus datos.

AgrarIA, ejemplo de innovación tecnológica en la agricultura presentado en «Atlas Collaborate Málaga»

■ GMV participó en «Atlas Collaborate Málaga», evento organizado por Atlas Tecnológico con la colaboración de Málaga TechPark y Fundación Instituto Ricardo Valle de Innovación (Innova IRV), que se celebró del 20 al 21 de septiembre bajo el título «Collaborate: Reset The Economy».

Uno de los momentos más destacados del evento fue la presentación de Miguel Hormigo, director del sector Industria de Secure e-Solutions de GMV, quien compartió su experiencia y conocimientos sobre «Innovación tecnológica en el sector Agroalimentario» enfocándose en el proyecto AgrarIA. Este proyecto, financiado a través del Programa Misiones de I+D en Inteligencia Artificial de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (SEDIA) del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, forma parte de los fondos del Plan de Recuperación, Resiliencia y Transformación.

AgrarIA es una iniciativa liderada por GMV que tiene como objetivo revolucionar el sistema de producción agrícola en España a través de la implementación de inteligencia artificial (IA). La utilización estratégica de la IA está destinada a optimizar y modernizar la producción agrícola, proporcionando a los agricultores las herramientas necesarias para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad de sus operaciones.

El proyecto AgrarIA busca aplicar algoritmos verdes de IA que reduzcan la huella de carbono para analizar y procesar grandes volúmenes de datos provenientes de diferentes fuentes, como sensores, drones y sistemas de monitoreo. Estos datos son cruciales para tomar decisiones informadas y precisas en la gestión de cultivos, permitiendo la optimización de recursos

y la anticipación de posibles desafíos. En la actualidad hay involucradas 77 pymes usuarias finales directamente relacionadas con el proyecto.

Hormigo también compartió casos de uso dentro de AgrarIA que demuestran su alcance innovador. Estos incluyen la gestión de imágenes por satélite para calcular el aforo de la cosecha, la aplicación de la computación cuántica a la gestión de imágenes por satélite para predecir el rendimiento de cultivos mediante aprendizaje automático, la robótica autónoma para optimizar la producción agraria, el desarrollo de biopesticidas y su distribución mediante drones y posicionamiento preciso, así como la utilización de visión artificial para el reconocimiento de productos y su clasificación en supermercados, entre otras aplicaciones.

Banco de Alimentos de Madrid reconoce la contribución de GMV con los más necesitados

■ Fundación Banco de Alimentos de Madrid (FBAM) reconoció el pasado 26 de octubre la labor de GMV por su importante colaboración y solidaridad

con la entidad durante el año 2022. El premio otorgado a GMV se enmarca en los tradicionales reconocimientos que FBAM realiza cada año a empresas y

centros educativos, colaboraciones gracias a las cuales la organización atendió a más de 160.000 personas en 2022.

El reconocimiento a la contribución de GMV con Banco de Alimentos se materializó durante un encuentro en el que Francisco García, presidente de la Fundación, entregó a Ignacio Ramos Gorostiola, director corporativo de Estrategia de Personas e Infraestructuras de GMV, el premio que muestra la satisfacción de la Fundación con la ayuda prestada durante el pasado año por la compañía y todas las personas que forman parte de ella.

GMV mantiene el compromiso que adquirió en el año 2020 con el Banco de Alimentos y, en 2022, gracias a la generosidad de sus profesionales y de la compañía, contribuyó recaudando fondos para distribuir 12.585 kilogramos de comida, labor que no ha cesado tampoco en 2023.

La colaboración entre GMV y Banco de Alimentos comenzó en 2020 fruto de la necesidad de la compañía y sus profesionales de mostrar su apoyo a raíz de las consecuencias socioeconómicas producidas por la pandemia de la COVID-19. Tras esta primera colaboración, GMV no dudó en continuar apoyando a Banco de Alimentos y, fruto de esta colaboración, en los últimos tres años la compañía ha logrado recaudar un total de 114.000 euros gracias a la solidaridad de sus profesionales.

Según datos de Banco de Alimentos publicados en su memoria de actividades, la Fundación ayudó en 2022, a través de 568 entidades benéficas, a un total de 160.000 personas. La media anual de personas que recibieron una comida diaria fue de 171.961.



GMV, en la Semana Mundial del Espacio 2023

Varios profesionales de la compañía participaron en octubre en diferentes actividades divulgativas dirigidas a estudiantes

Con motivo de la de la «Semana Mundial del Espacio 2023», que se desarrolló en octubre bajo el lema «Espacio y emprendimiento», GMV y sus profesionales llevaron a cabo diferentes actividades de promoción y divulgación del espacio, contribuyendo así con el objetivo de esta iniciativa anual.

Varias profesionales de GMV formaron parte de la organización y estuvieron presentes como ponentes en el «II Congreso Infantil del Espacio», organizado el 4 de octubre por la asociación WIA-E (Women in Aerospace Europe) desde el grupo local en Madrid. El evento tuvo lugar en el centro cultural Adolfo Suárez de Tres

Cantos y a él asistieron alrededor de 800 estudiantes de 6.º de primaria de diferentes centros educativos del municipio, que pudieron conocer de mano diferentes temas relacionados con el espacio, como por ejemplo los desarrollos tecnológicos para combatir la basura espacial, o cómo los satélites de observación de la Tierra Copernicus contribuyen a la sostenibilidad del planeta.

En esta línea de divulgación, otros miembros de GMV participaron en diferentes foros y encuentros relacionados con el espacio. GMV estuvo representada en el Primer Encuentro con Ponentes de Tres Cantos organizado por la asociación de divulgación científica «Ciencia con Tres encantos», así como

en el «SPACECON 23», el Congreso Universitario del Espacio organizado por la Asociación Aeroespacial Cosmos, donde se destacó la labor del análisis de misión en el contexto de las misiones espaciales en las que GMV participa, especialmente en el área de observación de la Tierra.

GMV apoyó y colaboró también la convocatoria de Madrid del desafío «International Space Apps 2023» de la Agencia Espacial americana (NASA) el mayor hackathon STEM a escala mundial cuya temática giró en torno al lema «Explore Open Science Together». Esta iniciativa está promovida por la NASA y respaldada por 9 agencias espaciales de todo el mundo, incluida la Agencia Espacial Europea (ESA).



Reconocimiento al liderazgo de GMV

■ GMV resultó galardonada en la «II edición de los Premios Radio Intereconomía», durante la gala que tuvo lugar el 19 de octubre en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en Madrid (España). El director de desarrollo corporativo, marketing y comunicación de GMV, Pedro Schoch recogió el premio concedido por el jurado de esta edición, entregado de manos del CEO de Radio Intereconomía, Daniel Martín Escanciano.

Esta edición de los Premios Radio Intereconomía recibió más de 200 candidaturas, de entre las cuales el jurado seleccionó cinco finalistas por cada una de las categorías. De esos 30 finalistas, entre los que se encuentran personas, empresas y organizaciones, GMV fue galardonada con el premio en la categoría de Liderazgo por su trayectoria de crecimiento constante y posición como referente en muchas de las áreas en las que la organización desarrolla su actividad.

La historia de GMV es un caso de éxito gracias a su compromiso con la innovación y la calidad de sus servicios, la excelencia de sus profesionales respaldada por numerosos proyectos y la confianza de su amplia cartera de clientes en todo el mundo. Su estrategia de diversificación e internacionalización, su capacidad para adaptarse a los cambios del mercado y su flexibilidad ante la demanda de sus clientes posicionan a GMV a la vanguardia de sus sectores de negocio.



Buenos hábitos en equipo

■ Cada vez son más los compañeros y compañeras de GMV que se suman a la Carrera de las Empresas, que anualmente tiene lugar en multitud de localizaciones. En 2023 comenzamos con la participación de nuestros compañeros de Alemania en la Carrera de las Empresas de Múnich en verano, y recogieron el testigo nuestros compañeros de España, con las carreras

celebradas en Sevilla y en Valladolid en el mes de noviembre y en Madrid el pasado domingo.

Un total de 266 profesionales de GMV han participado en estas carreras durante 2023, vistiendo los colores corporativos y llevando nuestra cultura y valores fuera del ámbito laboral. Más allá del deporte, en estos encuentros

trasciende el compañerismo y el buen ambiente y, junto a corredores y corredoras de otras empresas, los participantes de GMV han demostrado el significado de un gran equipo.

Estas carreras se enmarcan en el programa corporativo Wellbeing, orientado a promover un buen ambiente de trabajo desde la salud y la seguridad.



Carrera Madrid



Carrera Sevilla



Carrera Valladolid



Carrera Múnich

Carrera de las empresas: bienestar físico, compañerismo y diversión

El Programa Wellbeing es un plan de bienestar corporativo en el que, a través de diferentes acciones e iniciativas, GMV ofrece información, herramientas y estrategias a todos sus profesionales con el objetivo de ayudarles a lograr un modelo de vida más saludable en base a cuatro pilares fundamentales: bienestar físico, emocional, social y financiero.

Como parte del programa, GMV participa desde hace varios años en la carrera de

las empresas, una competición anual que se celebra en varias ciudades del mundo y de la que, en 2023, GMV ha formado parte desde las delegaciones de Madrid, Sevilla, Valladolid y Múnich.

Además de contribuir a la promoción de la actividad física, el evento ayuda a los profesionales de GMV a compartir momentos fuera del ámbito laboral así como a mejorar sus relaciones personales. Además, se sabe que, cuando realizamos deporte,

nuestro cuerpo produce hormonas, como la dopamina, la serotonina y las endorfinas, que incrementan nuestra sensación de bienestar.

Tanto si ya has participado en alguna de las carreras como si todavía no has tenido oportunidad de hacerlo, te esperamos en la próxima. Cada vez son más los profesionales que deciden sumarse a este reto y que visten orgullosos los colores de la compañía, demostrando que el compañerismo es uno de nuestros valores.



Óscar Casado
Jefe de división
(Valladolid, España)

Desde que descubrí el running en 2007 nunca he mirado atrás. Correr se ha convertido en una parte muy importante de mi vida, tanto que, incluso al ver a otros corredores mientras conduzco, siento la llamada de la carretera.

El pasado 19 de noviembre 18 compañeros de la sectorial de Sistemas Inteligentes de Transporte de GMV tomamos las calles de Valladolid, cortadas especialmente para el evento, creando una experiencia única. La carrera, que se centra en el trabajo en equipo —con tiempos contabilizados solo cuando el último miembro cruza la meta—, refuerza la camaradería. Para algunos es el punto culminante atlético del año, mientras que para otros supone participar por primera vez en una carrera de este tipo.

Personalmente, considero que estas carreras han sido una fuente de mejora continua y satisfacción. Colectivamente han servido para tejer lazos más fuertes entre nosotros dentro de GMV. Después de la carrera, nuestro desayuno de equipo se convierte en un momento para compartir endorfinas y anécdotas.

Invito a los profesionales de GMV a experimentar esta sensación. Acompáñanos en la próxima edición y sé parte de algo más grande que una simple carrera: un compromiso con el bienestar, el equipo y la superación personal.



Francisco Javier Hernández
Líder técnico
(Sevilla, España)

Comencé a participar en la carrera de las empresas en 2018, al año de entrar en GMV. Primero participé en Madrid y ahora lo hago en Sevilla. Empecé animado por mis compañeros de trabajo y me lo planteé como un reto personal, ya que nunca había sido muy dado a correr.

Lo mejor de la carrera es, en mi opinión, el poder compartir la experiencia con otros compañeros: comentando las semanas previas cómo nos estamos preparando, marcándonos un pequeño reto en grupo y, por supuesto, desayunando o tomándonos un aperitivo juntos después de la carrera para recuperar fuerzas.

Sin duda, animo a otros compañeros de GMV a apuntarse. Que no os de miedo la distancia o el tiempo en terminarla, pues el objetivo no es otro que pasar un buen rato juntos fuera de la oficina.



Heike Schuda

Ingeniera de subsistemas
(Alemania)

Empecé a trabajar en GMV en septiembre de 2022 como ingeniero de subsistemas de vídeo para Columbus Ground System en la filial de GMV en Alemania. Cuando me enteré de que existía la carrera de las empresas, llevaba poco menos de un año en GMV. Mi colega Ilinca, también de GMV, me animó a apuntarme. He de reconocer que para mí fue todo un desafío.

Así, el 12 de julio, con temperaturas que superaban los 30 grados, los compañeros de GMV en Alemania nos reunimos en el Parque Olímpico de Múnich para cruzar juntos la meta, situada en el Estadio Olímpico. El espíritu de equipo se palpaba en el ambiente y la emoción me impulsó a dar lo mejor de mí.

Verme en la salida con tanta gente fue algo especial, pero lo que más me impresionó fue entrar corriendo al estadio. Un evento como este aumenta sin duda la confianza en uno mismo y promueve el espíritu de equipo.



Zsófia Bodó

Ingeniera de sistemas
(Alemania)

Pese a que había escuchado hablar sobre la carrera, nunca había participado en ella. Cuando leí que GMV participaba me entraron unas ganas incontenibles de hacer deporte, así que no dudé en apuntarme.

El día de la carrera fue, sin lugar a dudas, uno de los más calurosos del verano, por lo que creo que todos los participantes agradecemos enormemente que la hora de salida se retrasara para evitar el calor. Incluso acercarnos a la línea de salida nos resultó complicado debido a las altas temperaturas, ya que el Parque Olympia estaba abarrotado de corredores ese día.

Había montones de gente corriendo, caminando y haciendo jogging a su propio ritmo, por lo que resultó muy agradable cruzarnos a menudo con otros compañeros de GMV durante el recorrido. Aunque no nos conociéramos de antes, ya que no trabajábamos juntos, saludarnos y animarnos mutuamente resultó ser una grata experiencia. Sin duda, participaré en la próxima edición.



Excellence and beyond

Four decades pushing the limits



ESPAÑA

OFICINAS CENTRALES

Isaac Newton 11 PT.M. Tres Cantos - 28760 Madrid
Tel.: +34 91 807 21 00 Fax: +34 91 807 21 99

Santiago Grisolia, 4 PT.M. Tres Cantos - 28760 Madrid
Tel.: 91 807 21 00 Fax: 91 807 21 99

Juan de Herrera n.º 17 PT.Boecillo - 47151 Valladolid
Tel.: +34 983 54 65 54 Fax: +34 983 54 65 53

Andrés Laguna, n.º 9-11. PT.B. - 47151 Boecillo, Valladolid
Tel.: 98 354 65 54 Fax: 98 354 65 53

Albert Einstein, s/n 5ª Planta, Módulo 2 Edificio Insur Cartuja - 41092 Sevilla
Tel.: +34 95 408 80 60 Fax.: +34 95 408 12 33

Edificio Nova Gran Via, Avda. de la Granvia 16-20, 2ª planta
Hospitalet de Llobregat, 08902 Barcelona
Tel.: +34 932 721 848 Fax: +34 932 156 187

Mas Dorca 13, Nave 5 Pol. Ind. L'Ametlla Park L'Ametlla
del Vallés - 08480 Barcelona
Tel.: +34 93 845 79 00 - +34 93 845 79 10 Fax: + 34 93 781 16 61

Edificio Sorolla Center, Nivel 1 Local 7, Av. Cortes Valencianas,
58 - 46015 Valencia
Tel.: +34 963 323 900 Fax: +34 963 323 901

Parque Empresarial Dinamiza. Av. Ranillas, 1. Edificio Dinamiza 1D
planta 3ª oficina B y C 50018 Zaragoza
Tel.: +34 976 50 68 08 Fax: +34 976 74 08 09

ALEMANIA

Zeppelinstraße, 16 82205 Gilching
Tel.: +49 (0) 8105 77 670 150 Fax: +49 (0) 8105 77 670 298

Europaplatz 2, 64293 Darmstadt
Tel.: +49 (0) 6151 3972970 Fax: +49 (0) 6151 8609415

BÉLGICA

Rue Belliard, 40 - Bureau n.º 117 1040 Bruselas
Tel.: +32 278632 25

COLOMBIA

Carrera 7 #99-21 Oficinas 1802-1803 110221 Bogotá
Tel.: +57 3208073919

EE. UU.

2400 Research Blvd, Ste 390 Rockville, MD 20850
Tel.: +1 (240) 252-2320 Fax: +1 (240) 252-2321

523 W 6th St Suite 444 Los Angeles, 90014
Tel.: +1 (310) 728-6997 Fax: +1 (310) 734-6831

15503 W. Hardy Road Houston, Texas 77060

FRANCIA

17, rue Hermès - 31520 Ramonville St. Agne. Toulouse
Tel.: +33 (0) 534314261 Fax: +33 (0) 562067963

MALASIA

Level 18, Equatorial Plaza Jalan Sultan Ismail 50250 Kuala Lumpur
Tel.: (+60 3) 92120987

PAÍSES BAJOS

Joop Geesinkweg 901, 1114AB Amsterdam-Duivendrecht

POLONIA

Ul. Hrubieszowska 2, 01-209 Varsovia
Tel.: +48 22 395 51 65 Fax: +48 22 395 51 67

PORTUGAL

Alameda dos Oceanos, 115, 1990-392 Lisboa
Tel.: +351 21 382 93 66 Fax: +351 21 386 64 93

REINO UNIDO

Airspeed 2, Eight Street, Harwell Science and Innovation
Campus, Didcot, Oxfordshire OX11 0RL

Enterprise Centre Innovation Park, Triumph Road
Nottingham NG7 2TU

RUMANÍA

SkyTower, 246C Calea Floreasca, 32nd Floor, District 1,
postal code 014476, Bucarest
Tel.: +40 318 242 800 Fax: +40 318 242 801