



Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales

Anuario 2023



Fuerza Aérea de Chile

Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales

ANUARIO 2023

Año 9, marzo de 2024

Comité Editorial

Jorge Robles Mella
Álvaro Aguirre Warden
Victor Villalobos Collao
Rene Jorquera Escobar

Editor Responsable

Jorge Robles Mella

Redacción y Dirección del CEEA

Paseo Bulnes 79, Oficina 80, 8º piso
Santiago Centro
Chile

Teléfono +56 2 29762555
Email: ceeafach.mil.cl
Email: ceeafach@gmail.com
Web: www.ceeafach.cl
X@Ceeafach

El Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEAFACH) constituye un organismo especializado de estudios de la Fuerza Aérea de Chile, destinado al análisis de materias estratégicas, aeronáuticas, espaciales y de tecnología e innovación que tengan relación con lo aeroestratégico, en sus dimensiones doctrinarias, políticas, económicas, técnicas y sociales, contribuyentes al desarrollo de los intereses aeroespaciales y la conciencia aérea nacional.

Los artículos expuestos en esta edición constituyen ponencias, aportes, puntos de vista e ideas de los autores y son de su exclusiva responsabilidad y no representan necesariamente el pensamiento de este Centro de Estudios o de la Fuerza Aérea de Chile.

Año Nº 9, marzo de 2024

Diseño Grafico

Omar Mellado Gacitúa

Se autoriza la reproducción parcial o total indicando la fuente. (ceeafach.cl)

SUMARIO

Editorial

Durante el año 2023, nuestro Centro de Estudios creció notablemente con la llegada de nuevos Directores. En este sentido, los nuevos integrantes se están desempeñando en el área espacial y la tecnología e innovación. Lo anterior, considerando los grandes cambios que se están observando en la tecnología y las nuevas amenazas en el ámbito de la Seguridad y Defensa, se actualizó su organización.

Las actividades y tareas realizadas por el CEEA durante el año 2023, fueron variadas, integrando trabajos de investigación y análisis del acontecer nacional. Un avance sustancial es nuestro nuevo sitio web, el cual fue inaugurado en el mes de septiembre. Este sitio facilitará las visitas a nuestros temas a toda nuestra audiencia.

Capítulo I - Efemérides.

Cumplimos dos años con la difusión de nuestra historia aeronáutica. Hemos presentado las Efemérides de la aviación, con los hitos históricos más importantes desde sus inicios en Chile. En este sentido, hemos ido mes a mes relatando las hazañas de los aviadores y aviadoras, soñadores que con su valentía y audacia, van dando paso al desarrollo de la aviación militar y comercial. Este año hemos integrado la presentación de aeronaves que sirvieron en la institución, todo un hito en la historia de la aviación mundial y nacional.

Capítulo II – Artículos del CEEA.

Como es habitual, hemos seguido trabajando con la Revista Pucará/Defensa, donde incorporamos artículos de interés institucional. También, integramos artículos de nuestros Investigadores Asociados en forma permanente, de manera de entregarle a nuestros lectores diferentes visiones en las áreas del quehacer estratégico, aeronáutico, espacial, tecnológico y de las relaciones internacionales. Lo anterior, ayudará a la mejora de aspectos doctrinarios y entender las amenazas que se presentan a nivel mundial y regional.

Capítulo III - Boletines Informativos y de Análisis.

Seguimos con la presentación de Boletines Informativos y de Análisis, con temas de actualidad mundial y nacional, apoyados con los nuevos directores, ahora abarcando todas las áreas de investigación. También, en esta área hemos recibido el apoyo de investigadores asociados, quienes han presentado boletines. Estos documentos son difundidos a todos nuestros colaboradores y además, presentados en nuestro sitio web, redes sociales como X y que quedan a disposición de nuestros de la comunidad académica y público en general.

Capítulo IV - Exposiciones, Seminarios y Conferencias.

Una de las actividades más destacado del año 2023, fue la participación de nuestro Director Ejecutivo en el Consejo Constitucional. Él fue invitado a exponer en la 8^a Comisión de Sistema Político, Reforma Constitucional y Forma de Estado. En esta oportunidad el Director Ejecutivo, expuso sobre “Las Fuerzas Armadas y la Constitución”.

Capítulo V - WEBINARS CEEA.

La plataforma webinar nos ha servido para interactuar con nuestros seguidores, en temas de actualidad, nacional e internacional. El 2023 fue el año de la consolidación de esta actividad de nuestro centro, con expositores de primer nivel de todo el mundo. Realizamos 3 webinar con una alta asistencia, donde el pick de audiencia llegó a los 160 inscritos presentes en el último evento realizado en el mes de octubre. En este sentido, mantenemos una alianza permanente con la revista Pucará Defensa de Argentina, de la University of Public Service, Ludovica, Hungría y otros centros de estudios.

Capítulo VI – Actividades relevantes desarrolladas durante 2023.

En el mes de septiembre, el Centro de Estudios, dio un paso muy importante, al inaugurar un nuevo sitio web. Este sitio facilitará las visitas a nuestros seguidores, quienes tendrán acceso a todos nuestros trabajos, investigaciones y en general a todas nuestras actividades.

Al finalizar el año 2023, el centro de estudios despidió a un integrante, quien al alcanzar el tiempo máximo de servicio, se acogió a retiro.

Capítulo VII – Nuestros colaboradores durante 2023.

ÍNDICE	7
Editorial	9
El equipo CEEA 2023	11
Capítulo I – Efemérides	19
Efemérides Enero a Diciembre 2023	21
Capítulo II – Artículos CEEA	84
Una mirada irada histórica a la seguridad y defensa en las constituciones de Chile	86
Se dio el primer paso del sistema nacional satelital	98
La inteligencia artificial en la seguridad y defensa	103
La evolución de las tecnologías hacia los cazas de 6ta. generación	109
Un Análisis de una operación especial militar	124
Frente a las amenazas de seguridad cibernéticas	133
Inestabilidad política en el Sahel	141
Irán y Rusia incrementan su influencia en Latinoamérica	147
Drones suicidas de bajo costo, una amenaza emergente	153
El impacto de los UAV en la defensa aérea y sus implicancias en la DAA	162
El mando y control en el multidominio, MDC2	174
Armas Laser, la tecnología que viene	180
Derecho Internacional Espacial, ámbitos de aplicación y desafíos	193
Capítulo III - Boletines Informativos y de Análisis	201
Accidentes e incidentes de la Aviación Comercial 2022 1º Parte	203
Accidentes e incidentes de la Aviación Comercial 2022 2º Parte	208
2023 el año de la Tecnología Espacial	213
Iron Dome, la respuesta israelí al ataque de cohetes	218
Safety y Security	223
Desde SSA hacia SDA	228
Ucrania derriba un misil hipersónico Kinzhal	232
Que pasa en Sudán	237
A 14 años del accidente del vuelo 447 de Air France	242
Submarino Titan, posibles causas para un desastre	247
India lanza una nueva misión lunar	252
Osiris-Rex, regresa de Bennu	257
Acuerdo en materias de defensa entre Bolivia e Irán	262
Luna 25, primera misión de Rusia a la luna desde 1976	267
India es el primer país en alunizar en el área del polo sur lunar	272
El Grupo Wagner, una incógnita	277

Drones corvo PPDS, el arribo de la guerra “Low Cost”	282
Estación espacial China “Tiangong”	287
Los desafíos de la aviación comercial de Rusia y de Ucrania.....	292
Impacto y desafíos del desarrollo tecnológico en defensa, factor diferenciador o igualador entre actores	297
Iron Beam, la futura arma laser de Israel.....	302
Tanto interés de la Luna.....	306
Israel y su aviación comercial.....	310
“Gateway”, la primera estación de órbita lunar.....	315
Venezuela y su disputa por la Guayana Esequibo.....	320
Capítulo IV - Exposiciones, Seminarios y Conferencias.....	325
Exposición en el Consejo Constitucional.....	327
Director Ejecutivo expone en el Centro de Generales de la FACH.	328
Director Ejecutivo expone en el Diplomado de Alta Dirección	329
Capítulo V - WEBINARS CEEA.....	330
I Webinar Internacional “Europa del Sur y América del Sur”	332
II Webinar Internacional “La guerra Ucrania y Rusia”	334
III Webinar Internacional “Drones en el conflicto moderno”	335
Capítulo VI – Actividades relevantes desarrolladas durante 2023	337
9º aniversario del CEEA.....	338
Nuevos integrantes del CEEA	340
Nuevo sitio web	342
CEEa despide a integrante.....	343
Capítulo VII – Nuestros colaboradores durante 2023	344

EDITORIAL

Al finalizar el año y con ocasión de preparar el Anuario 2023, realizamos un recuento y naturalmente, reflexionamos y analizamos el cumplimiento de las diversas tareas y actividades realizadas durante este noveno año de vida del CEEA.

El equipo CEEA 2023, está muy conforme con los resultados obtenidos en las tareas de investigación, difusión, información y apoyo académico realizados. Todo lo anterior, relacionado con las actividades de asesoría a nuestro Alto Mando, en su quehacer institucional.

Partimos el año 2023, con la difusión de nuestra historia institucional, plasmada en las efemérides, que cada mes subimos al sitio web. En este aspecto, integramos a este documento, la muestra del material aéreo que sirvió en nuestra institución y en la aeronáutica en general, desde el primer vuelo en nuestro país por los Hermanos Copetta. Al mismo tiempo, como es habitual, continuamos con la emisión de Boletines de Información y Análisis, Webinar y Artículos de diferentes temas de actualidad.

En marzo y en el marco del Mes del Aire y el 9 aniversario del Centro de Estudios, se realizó el I Webinar Internacional “Defensa y Seguridad en América del Sur y en Europa del Sur, organizado por nuestro Centro de Estudios y la Universidad de Ludovica, Hungría. El evento contó con la participación de destacados expositores, que se refirieron a la “Seguridad en América del Sur, la Institucionalidad en América del Sur y la Comunicación y Defensa”. Los temas fueron abordados por expositores de acuerdo al área estratégica, legal y comunicacional.

También, queremos resaltar el apoyo de nuestros Investigadores Asociados, quienes presentaron diferentes trabajos de investigación, relativos al ambiente aeronáutico y espacial, de las relaciones internacionales y los temas de carácter estratégico y militar, los que fueron subidos a nuestro sitio web, de manera de entregarle a nuestros lectores, una mejor comprensión, en aspectos doctrinarios y de la evolución de conflictos a nivel mundial y regional. Del mismo modo, agradecer la importante contribución de la Revista Pucará/Defensa, Centro Argentino especializado en el área de Defensa y Aeronáutica, quienes entregaron diversos artículos relativos al poder aéreo de actualidad, los que están a disposición de nuestros lectores. En este mismo orden, la Revista Pucará/Defensa, ha sido un aliado en la organización de Webinar, tanto como moderadores, como expositores. Se destaca el II Webinar Internacional, “A 500 días, una perspectiva del Poder Aéreo en el conflicto Rusia/Ucrania”. En esta actividad académica, se analizaron en forma prospectiva, conceptos doctrinarios del empleo del poder aéreo de Ucrania y de Rusia, las estrategias, armamento, nuevas tecnologías utilizadas y lo que podría pasar en el futuro en este conflicto en el empleo del Poder Aéreo. La actividad tuvo una buena audiencia, finalizando con una interesante ronda de preguntas e intercambio de opiniones y presentación de ideas a desarrollar.

Terminando el año 2023 con el III Webinar Internacional, “Drones en el conflicto moderno”, con destacados expositores de México y Reino Unido, al cual asistieron bajo la plataforma zoom, más de 155 asistentes, siendo todo un éxito la actividad.

Otra actividad destacada por nuestro Centro de Estudios, fue la invitación del Consejo Constitucional a nuestro Director Ejecutivo junto a otros destacados especialistas, a exponer

en la Comisión de Sistema Político, Reforma Constitucional y Forma de Estado. En la 8ª. Sesión de la Comisión, el Director Ejecutivo del CEEA, expuso sobre “Las Fuerzas Armadas y la Constitución”. En la cual, se presentaron desde la perspectiva del Centro de Estudios, las inquietudes al articulado del anteproyecto constitucional 2023, propuestas al anteproyecto y otros temas, que tienen relación con el ámbito de las Fuerzas Armadas.

Día a día, hemos seguido los diferentes conflictos en desarrollo en el mundo, Rusia y Ucrania, los conflictos de África, Israel / Palestina, entre otros, de modo que cada uno de los integrantes estables del CEEA y los Investigadores Asociados, puedan seguir y tratar los temas, en sus respectivas disciplinas de conocimiento.

El año 2023 nos deja la experiencia que los desafíos del ámbito de nuestro centro, continuarán estando presentes para el año 2024, comprometiendo nuestro esfuerzo y compromiso para el cumplimiento de nuestra misión.

En el ámbito académico, agradecemos también en forma especial la colaboración de los centros de estudios y organizaciones académicas afines, así como a nuestros Investigadores Asociados y a todos quienes han participado activamente en las actividades del CEEA el pasado año 2023.

Finalmente, queremos destacar la valiosa colaboración recibida por la Comandancia en Jefe de la Fuerza Aérea de Chile, y su Secretaría General, ya que su permanente apoyo nos ha permitido alcanzar los objetivos que nos fijamos para el período que termina con el año 2023.

Jorge Robles Mella
Director Ejecutivo
Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales

EL EQUIPO DEL CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS Y AEROESPACIALES

I. MISIÓN Y VISIÓN DEL CEEA.

El Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEa), depende de la Comandancia en Jefe, a través de la Secretaria General. El CEEa tiene sus instalaciones en Santiago Centro, Bulnes 79, Oficina 80. Cuenta con una página web www.ceeac.cl y nuestro twitter @CeeacFach, donde se tiene acceso a las líneas de trabajos, noticias, publicaciones y contacto.

La función fundamental del CEEa es representar y difundir ante la comunidad académica de nuestro país y la ciudadanía en general, el conocimiento de las materias estratégicas, especialmente aquellas que tengan relación con el poder aéreo, en conjunto con los temas aeronáuticos, espaciales y de tecnología e innovación, contribuyendo al conocimiento y comprensión de las posibilidades que ofrece el medio aéreo y espacial para el mejor desarrollo de las múltiples actividades públicas y privadas, en beneficio de los ciudadanos y del país.



El CEEa viene a continuar la fructífera labor académica realizada por el antiguo CEADE, Centro de Estudios Aeronáuticos y del Espacio, creado en 1991 para investigar el fenómeno aeroespacial y difundir la comprensión de sus efectos en la sociedad.

Su reactivación es una de las iniciativas de preparación del Centenario de la Fuerza Aérea de Chile ("En la Ruta de los 100 años, Siempre volar más alto"). En el CEADE participaron un gran número de colaboradores e investigadores asociados, que permitió el desarrollo de variados seminarios y publicaciones. Este año, el CEEa cumplió 9 años en sus tareas de estudios e investigación, con el apoyo de investigadores asociados y Centros afines.



La capacidad de estudio e investigación del CEEA radica en el trabajo de sus investigadores y fuentes propias, complementada por los trabajos que aporte la Academia de Guerra Aérea y la Academia Politécnica Aeronáutica, en su calidad de centros de enseñanza e investigación institucional.

Adicionalmente, el CEEA incorpora a su base de operación aquellas capacidades de conocimiento e investigación que provean asociaciones, convenios, alianzas y otras formas de unión, tanto con organizaciones como con investigadores individuales que se desempeñen en el ámbito académico y científico, incrementando y ampliando las propias capacidades y las de sus asociados, como también las del país.

II. LÍNEAS DE TRABAJO DEL CEEA.

Para el desarrollo de su misión el CEEA ha definido cuatro líneas de trabajo principales, que sustentarán su accionar para alcanzar sus objetivos fundamentales de representación y difusión del conocimiento estratégico aéreo, aeronáutico y espacial. Las líneas de trabajo del CEEA serán las que se señalan y explican a continuación.

LÍNEA DE ASUNTOS ESTRATÉGICOS.

Representa la línea de investigación y análisis del amplio espectro de los aspectos estratégicos tales como la Política de Defensa Nacional, la Política Militar, la Acción Conjunta, la Estructura de la Defensa y sus Capacidades Estratégicas, entre otras. Dentro de este ámbito, merece un capítulo especial, el análisis y difusión de los aspectos derivados del empleo del poder aéreo, su doctrina y aporte a las actividades de la defensa nacional y al desarrollo del país.



LÍNEA DE ASUNTOS AERONÁUTICOS

Representa la investigación y análisis del sistema aeronáutico nacional en su conjunto, haciendo énfasis en el Sistema Aeronáutico Nacional. Dentro de este Sistema, cobra especial importancia la investigación prospectiva de la demanda en el ámbito de la infraestructura aeronáutica y aeroportuaria nacional. También está encargada del análisis de las tendencias en el desarrollo de los aeropuertos en cuanto a sus repercusiones en el ámbito de la seguridad interior del país (Homeland Security), como de la seguridad operacional (Safety),



dado el incremento de aeronaves y tráfico. Finalmente, el CEEA busca crear un espacio académico para la discusión acerca de la visión y devenir de la aviación mundial, siendo un aporte técnico para la elaboración de políticas públicas que vayan en apoyo al necesario Desarrollo Aeronáutico Nacional.

Dentro de la gran variedad de temas en el ámbito Aeronáutico, el centro se encuentra actualmente analizando un tema que ha alcanzado un gran interés en el quehacer nacional, como es el caso de los UAV o Drones y la inserción de sus actividades en el espacio aéreo nacional, sus beneficios, efectos y consecuencias.

LÍNEA DE ASUNTOS ESPACIALES

Representa la investigación y análisis de los aspectos relacionados con el uso del espacio exterior para beneficio nacional, en materias tales como la Política Espacial Nacional, la formación de una institucionalidad espacial nacional que sintetice el aporte de todos los actores, la definición de los sistemas espaciales de necesidad nacional, tanto del ámbito de la defensa como de uso civil o mixto, etc.

En especial, el CEEA colaborará con la difusión de las capacidades y aplicaciones puestas al servicio de la percepción remota



nacional, derivada de la explotación de las imágenes satelitales obtenidas con el uso del satélite chileno Fasat Charlie. Dentro de estas aplicaciones, cobra especial interés aquellas que van en directo beneficio de los programas de investigación y desarrollo que realizan los diversos Centros de Investigación nacionales, que requieren el uso sistemático de imágenes satelitales para su cometido.

LÍNEA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Esta línea de trabajo representa la investigación y análisis del amplio espectro de la tecnología y la innovación aplicada en el ámbito de poder aeroespacial. Incluye el análisis, estudios y fomento de las aplicaciones de la Tecnología Aeroespacial en el quehacer nacional, las políticas e incentivos a la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i). En particular, el CEEA apoyará todas aquellas



iniciativas que incrementen el rol de la Fuerza Aérea de Chile en la Investigación en Tecnología a nivel nacional e internacional, privilegiando las alianzas y acuerdos con otros Centros, Universidades u organismos afines.

Cabe señalar que la Fuerza Aérea de Chile posee un centro especializado para la ejecución y participación activa en programas de investigación aeroespacial: el CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aeroespaciales), dependiente de la Academia Politécnica Aeronáutica (APA), como una manera de generar conocimiento y soluciones innovadoras que colaboren al desarrollo de la aeronáutica nacional. En la actualidad, dicho centro se encuentra desarrollando programas de investigación con un fuerte impulso en el área de las Tecnologías de los Materiales aeronáuticos, así como también en las áreas de tecnologías de Percepción Remota, de Sistemas Aeronáuticos en general, Energéticas y las relacionadas con la Gestión del Conocimiento e Informáticas.

III. EQUIPO DEL CEEA 2023.

Durante gran parte del año 2023, el CEEA ha contado con cuatro integrantes permanentes, que abarcaron las cuatro áreas de trabajo definidas para el Centro de Estudios, como directores en sus respectivos asuntos. Todos los directores cuentan con una vasta experiencia profesional y currículo académico en los temas y líneas de trabajo del Centro de Estudios. A continuación, se señala una breve reseña de los directores integrantes del CEEA.

A. Director Ejecutivo y Director de Asuntos Estratégicos. General del Aire Sr. Jorge ROBLES Mella



El General Sr. Robles fue oficial del Escalafon del Aire, Piloto de Guerra, Ingeniero de Ejecución en Sistemas Aeronáuticos” y “Magíster en Ciencias de la Administración Militar” graduado de Oficial de Estado Mayor en la Academia de Guerra Aérea. Además, es graduado de la Universidad del Aire de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de Norteamérica en el Curso “Avanzado de Mando y Estado Mayor”.

Es “Magíster en Seguridad y Defensa” en la mención Gestión Política/Estratégica y además posee el Diplomado de Seguridad y Defensa de la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos. También es Graduado del Maritime Warfare Centre en Southwick Park Inglaterra, con el curso de “Planificación de Operaciones Conjuntas” y graduado del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile con el Diplomado “Los Árabes y el Islam en la era global”.

Es profesor de academia en las asignaturas de “Operaciones” y “Estrategia”.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea de Chile, sus principales desempeños de alto nivel fueron: Director de la Academia de Guerra Aérea, Secretario General de la Fuerza Aérea, Director de Planificación Estratégica del Estado Mayor Conjunto, Jefe del Estado Mayor General de la Institución, Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea de Chile, Presidente del Directorio de la Empresa Nacional Aeronáutica (ENAER), Director de la Academia Nacional de Estudios Estratégicos. Actualmente es integrante del Consejo de Política Exterior del Ministerio de Relaciones Exteriores.

B. Director de Asuntos Espaciales.
General de Aviación Sr. Álvaro Aguirre Warden



El General Sr. Aguirre fue oficial de la Rama del Aire. Es Ingeniero de Ejecución en Sistemas Aeronáuticos mención Piloto de Guerra. Es graduado de Oficial de Estado Mayor de la Academia de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea de Chile.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea de Chile, sus principales desempeños de alto nivel fueron: Agregado Aéreo Adjunto a la Embajada de los Estados Unidos y Oficial de Enlace en la 12ava. De la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, Jefe de Estado Mayor del Comando Conjunto Norte, Jefe de la División de Recursos Humanos del Comando de Personal, Comandante en Jefe de la Va Brigada Aérea, Director de la Dirección de Planificación y Doctrina del Estado Mayor General de la Fuerza Aérea de Chile, Comandante del Comando Logístico y Presidente de la Feria

Internacional del Aire y del Espacio (FIDAE) en los años 2016 y 2018. Se desempeñó como consejero de la Comisión Chilena de Energía Nuclear y Gerente General de la Fundación Arturo Merino Benítez en el periodo 2019-2023.

C. Director de Asuntos Aeronáuticos.
General de Aviación Sr. Victor VILLALOBOS Collao



El General Sr. Villalobos fue oficial del Escalafón del Aire, Piloto de Guerra, graduado de Oficial de Estado Mayor de la academia de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea y de la Academia de Guerra del Ejército de Chile, Ingeniero de Ejecución en Sistemas Aeronáuticos y Magister en Ciencias Militares, mención en Planificación y Gestión Estratégica. Es graduado del curso de Altos Estudios Estratégicos para Oficiales Superiores Latinoamericanos, del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, en Madrid, España. Asimismo, es Diplomado en Gestión y Administración Educacional de la Universidad del Desarrollo. Es profesor invitado de la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos (ANEPE) del Diplomado en Estudios Aeroespaciales, Seguridad y Defensa.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea, sus principales desempeños de alto nivel fueron: Jefe del Estado Mayor de la IIa. y de la IVa. Brigada Aérea, Agregado Aéreo a la Embajada de Chile en el Perú, Jefe de la División de Recursos Humanos, Comandante en Jefe de la IIa. Brigada Aérea y Director General de Aeronáutica Civil. También, se desempeñó como Presidente del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional dependiente de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, Vicepresidente del Comité Ejecutivo de la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil (CLAC) y Miembro del Consejo de la Junta de Aeronáutica Civil, dependiente del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

D. Director de Tecnología e Innovación.

General de Brigada Aérea Sr. Rene Jorquera Escobar



El General Sr. Jorquera fue oficial del Escalafón de Defensa Antiaérea, Ingeniero de Ejecución en Sistemas de Armas mención Defensa Antiaérea y graduado de Oficial de Estado Mayor en la Academia de Guerra Aérea. Es Ingeniero de Ejecución en Gestión Informática del Instituto Profesional INACAP y Graduado del Curso de Mando y Estado Mayor (Master of Military Arts) del Colegio de Comando de la Fuerza Aérea de la República Popular China. Así mismo, es Magister en Administración de Recursos Humanos de la Universidad Gabriela Mistral. Es Profesor Militar de Academia en la Cátedra de Personal y Estado Mayor y ejerce como profesor en la Academia de Guerra Aérea.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea, sus principales desempeños de alto nivel fueron: Comandante del Regimiento de AAA y FF.EE., Director de Relaciones Internacionales y Jefe de la División de Recursos Humanos de la Fuerza Aérea de Chile.

E. Staff del CEEA.

Nuestro Centro de Estudios se complementa con la acción de nuestro colaborador en el ámbito administrativo-logístico, quien nos da su apoyo para la realización de las diversas actividades que cada año nos corresponde realizar.

1. Oficina Administrativa.



Sr. José Hidalgo Vera

Bulnes 79 Oficina 80, Santiago, Chile. Tel. (56 -2) 29762554

ANUARIO 2023

CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS Y AEROESPACIALES

CAPÍTULO I

“EFEMÉRIDES”

Efemérides de Enero

El mes de enero, celebramos varios hitos importantes en la historia aeronáutica nacional e institucional, algunos fueron comentados en anterior boletín. Es el caso del vuelo del Manu-Tara, la Operación Manu-Tama I y la Operación Halcón Polar. Todas ellas fueron una demostración de adquisición de capacidades como una acción de unión, integración, conectividad del país, con el propósito de mantener la soberanía nacional, consolidar la presencia del Estado y apoyar nuestras reclamaciones en la Antártica. Asimismo, comentaremos otros hechos importantes acontecidos en este mes.

1.enero.1919. Inicios de la aviación comercial. Primer Correo Aéreo en Chile y Sudamérica.



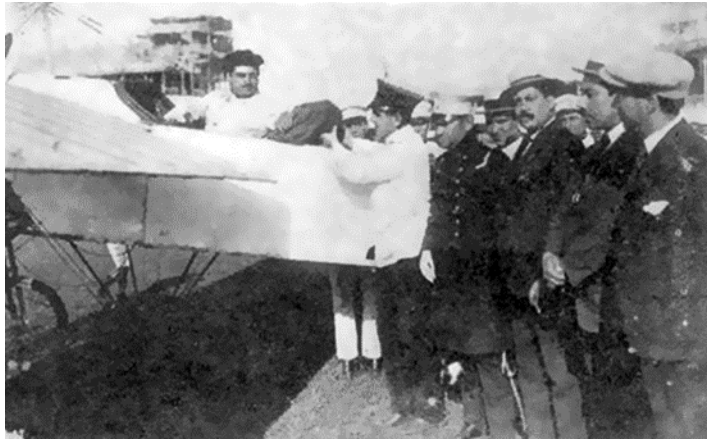
El 1 de enero de 1919, se inició la aviación comercial chilena. En esa fecha, el aviador Clodomiro Figueroa, concretó el primer correo aéreo entre la ciudad de Santiago y el puerto de Valparaíso en un avión Bleriot XI. La idea de transportar correspondencia surgió del Aero Club de Chile, (actual Club Aéreo de Santiago).

El tenaz precursor Clodomiro Figueroa protagonizaba otra jornada histórica para la aviación nacional, al ser el primer piloto en realizar un vuelo específicamente para llevar correo aéreo en Chile. El traslado se realizó en el noble avión Blériot XI de 80 HP bautizado “Valparaíso”, el cual despegó desde el Club Hípico de Santiago con dirección al Parque Alejo Barrios en Playa Ancha, Valparaíso.

Clodomiro Figueroa despegó a las 08:25 hrs. Después de 1 hora y 15 min. aterrizó en Valparaíso. La carga consistía en 539 cartas, entregadas a los principales diarios de la ciudad, otra parte de la correspondencia se entregó por medio de un servicio de automóviles.

Debido a que en la tarde de ese día había mucho viento, el vuelo de retorno se aplazó, y finalmente, siendo las 19:05 hrs. de ese 1 de enero, Clodomiro Figueroa emprendió el vuelo de regreso a Santiago. En ese vuelo trajo alrededor de 450 cartas procedentes de la zona de Valparaíso. Esta correspondencia fue llevada por Figueroa a las oficinas de El Mercurio y El Diario Ilustrado, la que fue repartida esa misma noche. Acto seguido, se dirigió a la Moneda

donde se reunió con el Presidente de la República Juan Luis Sanfuentes para entregarle personalmente la misiva que le enviara el Intendente de Valparaíso.



En la imagen el aviador Clodomiro Figueroa, recibe del Capitán Enrique Pérez Lavín, el saco con las 539 cartas que viajarían por vía aérea a Valparaíso. La imagen es en el Club Hípico de Santiago.

7.enero.1937. Inauguración del Servicio Aéreo de pasajeros Puerto Montt - Punta Arenas.

El Comodoro Arturo Merino Benítez, prócer de la Aeronáutica Nacional, se empeñó en unir por “los caminos del aire” por todo el territorio nacional, asumiendo, la difícil misión de conectar la zona más austral de Chile, desde Puerto Montt al sur.

Sus sueños fueron alcanzados en enero de 1930, inaugurándose oficialmente la Línea Aérea Experimental Puerto Montt-Puerto Aysén, en lo que sería un primer paso para la conexión de las zonas más apartadas de nuestro país.

El Jefe de la Fuerza Aérea Nacional, General Diego Aracena, nombró como jefe del servicio al Capitán de Bandada, Carlos Abel Kreft, quien dirigió todos los estudios para el efectivo establecimiento de la línea Puerto Montt-Punta Arenas, una tarea titánica que comprendió la elección de medios aéreos, los terrenos, las rutas aéreas a operar, la elección y entrenamiento del personal, estudios técnicos, comerciales, etc.

Con los estudios anteriores, el 7 de enero de 1937, a las 18:20 hrs. aterrizó en Bahía Catalina, el avión anfíbio Sikorsky S-43 “Magallanes”, piloteado por el Capitán de Bandada Carlos Abel Kreft y el Teniente 1° de aviación Tomás Gatica Ibacache. Viajaban en él, el Señor Comandante en Jefe de la Fuerza Aérea, General del Aire, Diego Aracena Aguilar, otras autoridades y la Señora Marta Sánchez de Abel, esposa del piloto, primera mujer en llegar vía aérea a Magallanes, dando por inaugurada la Línea Experimental Puerto Montt - Punta Arenas. El hecho constituyó un gran acontecimiento, puesto que todo el mundo quería contemplar tan moderna aeronave que conectaría aquella zona con el resto del país.

Sin embargo, la aventura duró poco tiempo, en Agosto de 1941, el “Magallanes” sufrió un accidente que le costó la baja a principios de 1945. Este hecho, marcó el fin del servicio aéreo militar entre Puerto Montt y Punta Arenas.

Tiempo después, la Línea Aérea Nacional (LAN), realizó los estudios para volver a operar en forma regular hasta la zona austral.



Avión anfíbio Sikorsky S-43 "Magallanes".

11.enero.1914. Primer mártir de la aviación militar. Teniente Francisco Mery Aguirre.

El día 11 de enero de 1914, el Teniente 1° Gabriel Valenzuela, despegó a las 05:40 hrs. con destino a Curicó, rindiendo una de las pruebas para optar al título de piloto militar, en un monoplano Bleriot de 50 HP. Cuando volaba sobre Angostura de Paine, comprobó que el aparato no tomaba altura en forma normal, por lo que regreso al El Bosque, aterrizando a las 07:00 hrs. El Capitán Avalos, informado de lo sucedido, dispuso que el oficial de servicio, el Teniente Francisco Mery Aguirre, practicara un vuelo en altura en el mismo avión, el Bleriot 50 HP llamado "Manuel Rodríguez", pero sin alejarse del campo de aviación. Cumpliendo esta orden, el Teniente Mery voló alrededor de 45 minutos, alcanzando hasta los 1.000 mts. de altura. Cuando se disponía aterrizar y descendía en viraje escarpado por la izquierda, el avión cambio bruscamente de dirección hacia la derecha, en reverso, cayendo desde unos 80 mts. en esa posición dentro del aeródromo, sin que el Teniente Mery pudiera estabilizarlo, muriendo instantáneamente.



Francisco Mery era Hijo de Víctor Manuel Mery Toro y Rita Evencia Aguirre Ballesteros. Realizó sus estudios en el Liceo de Hombres de La Serena. Ingresó como cadete a la Escuela

Militar en 1909, egresando tres años después con el rango de Teniente 2.º en el arma de Artillería. Su primera destinación fue al Regimiento Arica en La Serena. Ingresó a la Escuela de Aviación al momento de su creación en 1913, siendo uno de los primeros en obtener su brevet de piloto aviador. Mery fue uno de los cinco pilotos que por primera vez volaron sobre la elipse del Parque Cousiño durante la Revista Militar el 19 de septiembre de 1913. A los 22 años de edad se convierte en el primer mártir de la aviación militar.

11.enero.1985. Doble cruce de la cordillera por planeadores en formación.

Desde inicios de los años 80 y por qué no decirlo desde los inicios de la aviación en Chile, ha existido una atracción por vencer nuestra Cordillera de los Andes por el aire. Sin lugar a dudas, desde los primeros intentos hasta la actualidad, hay un sinnúmero de diferencias en lo tecnológico más no en la motivación de quienes van sentados en la cabina.

Así, se llegó a enero de 1985, en la cual un grupo de pilotos estaban decididos a realizar un nuevo intento de cruzar el macizo andino, ahora en una formación de planeadores. La formación estaba conformada por los pilotos, Alejandro Chanes, Carlos Pérez, Srdjan Radic, Reynaldo Urbina y Bernard Schneider (de nacionalidad francesa). En tanto, las aeronaves seleccionadas, fueron planeadores del tipo Schemp Hirth, en un total de cinco que conformaron la formación.

El día 8 de enero, se inició el raid con vuelo remolcado hasta Mendoza arribando al Aeropuerto El Plumerillo, siendo recibidos por personal de la Fuerza Aérea Argentina, quienes entregaron un gran apoyo a toda la actividad. Así, se llegó al día 11 de enero, siendo las 10:00 am., iniciaron el vuelo, ascendiendo a 1.000 mts., donde fueron soltados los planeadores por los aviones remolcadores.

Al alcanzar el Cristo Redentor a nada menos que 5.800 mts., la formación de planeadores inició el descenso en dirección al Aeródromo de Las Condes (Actualmente Vitacura), logrando la hazaña del cruce de la Cordillera de los Andes en una formación de cinco planeadores.

26.enero.1974. Operación “Atlante”.

Se denomina “Atlante”, la operación realizada en 1974 por la FACH, en la cual se trasladaron 06 aviones Hawker Hunter desde la fábrica, cerca de Londres, Inglaterra, hasta Santiago de Chile. La operación se gestó debido al embargo de armas impuesto por Inglaterra al Gobierno Militar chileno y a la carencia de recursos económicos para poder contratar un barco, por parte de la FACH, que pudiera traer vía marítima a los aviones.

La misión consistió en traer en 2 vuelos un total de 6 aviones, apoyados por un avión C-130. La primera parte de la misión se inició el 3 de enero de 1974, finalizando el 26 del mismo mes. La distancia que se cubrió en vuelo fue de 13.577 kms. en once etapas, siendo la mayor de ellas la que separa la pequeña isla Ascensión, con Recife en Brasil (1985 km). La segunda parte de la operación se inició en febrero del mismo año, completando el traslado de los últimos 3 Hawker Hunter que permanecían en Inglaterra. La Operación “Atlante” marca la primera vez que un avión monomotor a reacción, sin capacidad de reabastecimiento en vuelo, cruzó el Atlántico.



27.enero.1930. Se abre la ruta de vuelo Puerto Montt-Punta Arenas.

A las 10:30 hrs. del 27 de enero de 1930, el bombardero Junkers R-42 J6, equipado con flotadores, amarizó junto al muelle fiscal de Punta Arenas, piloteado por el Capitán Alfredo Fuentes Martínez, junto al Teniente Coronel Arturo Merino Benítez como Comandante de la aeronave. El resto de la tripulación estaba compuesta por el Ingeniero Fritz Reiche, el Sargento 1° Luis Soto, el Sargento 2° Alfredo Moreno y el Cabo 1° Uldaricio Espinoza.

Así, concluía el raid iniciado en Santiago el 25 de enero, durante el cual se realizaron escalas en Puerto Montt, Aysén y Puerto Natales.

Con este vuelo se establecía la posibilidad real de la comunicación por aire desde el centro del país a Magallanes.



Comandante Arturo Merino Benítez, Intendente de Punta Arenas Manuel Chaparro R. y el Capitán Alfredo Fuentes Martínez.

Esta hazaña, fue la que dio el vamos a la creación de la Fuerza Aérea de Chile. Después de haber inaugurado oficialmente la Línea Aeropostal Santiago – Arica, un 05 de marzo de 1929, el Director de Aviación del Ejército Comandante Arturo Merino Benítez, contando con el apoyo del entonces Presidente de la República, Don Carlos Ibáñez Del Campo, reorganiza la dependencia de la aviación militar pasando a depender directamente del Ministerio de Guerra y no del Inspector General del Ejército. Asimismo, se dispone la elaboración de la reglamentación para la creación de la Fuerza Aérea, independiente del Ejército y la Armada. No obstante, los dinámicos avances aeronáuticos que presentaba el país, el Presidente formulaba su desaliento por la accidentada geografía que impedía la rápida y efectiva comunicación con los habitantes del territorio austral.

Ante ello, con gran visión de futuro y visualizando la aviación como el medio más moderno y apropiado para unir territorialmente a Chile, el Comandante Merino le expresó al Presidente: "yo tengo un camino construido ¡el de los cielos de Chile!".

Victor Villalobos Collao, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, Historia FACH, MNAE, además de notas del autor.

Efemérides de Febrero

El Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEAA), presenta este mes, la perseverante labor de los valientes y atrevidos aviadores, que con sus acciones escribieron las líneas de la naciente historia aeronáutica de nuestro país. Uno de estos hitos históricos, fue la “Operación Manu tara”, presentada en anteriores boletines, una hazaña en la historia de la aviación nacional. Este vuelo unió por primera vez por aire al continente con Rapa Nui – Isla de Pascua, reafirmando, de esa manera, la soberanía de Chile en la posesión insular más lejana de nuestro territorio.

05.FEBRERO.2018. FALLECIMIENTO DE LA AVIADORA MARGOT DUHALDE S.

A la edad de 97 años, falleció en Santiago la distinguida y apreciada aviadora Margot Duhalde Sotomayor, nacida en Río Bueno, en el sur de Chile, el 12 de diciembre de 1920, en el seno de una familia de origen francés.

Fue la primera mujer piloto de guerra nacional, piloto de transporte y una de las pioneras de la aviación latinoamericana. En 1938 efectuó el curso de vuelo e ingresó como socia al Club Aéreo de Chile, posteriormente en 1941, durante la Segunda Guerra Mundial, viajó a Europa y se desempeñó como piloto para las fuerzas francesas libres de Charles de Gaulle, ingresando luego a la Royal Air Force, en la división Air Transport Auxiliary (ATA).



Margot Duhalde Sotomayor.

En 1946 realizó una gira por América Latina, con el objeto de efectuar demostraciones de aviones franceses, visitando Argentina, Brasil, Uruguay y Chile.

En 1947 regresó a nuestro país desempeñándose como piloto privado y luego como piloto comercial para la aerolínea Lipa-Sur. Posteriormente, trabajó como controladora de tránsito aéreo en la Dirección General de Aeronáutica Civil.

A lo largo de su carrera, también se desempeñó como instructora de vuelo y además en 1980 fundó una escuela de vuelo en Punta Arenas.

09.FEBRERO.1967. INAUGURACIÓN DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO.

El 9 de febrero de 1967, durante el gobierno del Presidente Eduardo Frei Montalva, se creó el Aeropuerto Pudahuel, actual Aeropuerto Arturo Merino Benítez (AMB) de Santiago. La ceremonia de inauguración estuvo encabezada por el primer mandatario en compañía de las máximas autoridades del país. Su pista poseía 3.200 metros de largo por 45 metros de ancho. Tenía una capacidad para recibir hasta 6 millones de pasajeros anuales y fue catalogado como un aeropuerto “clase A”.



Autoridades del país, en la inauguración del Aeropuerto Pudahuel.

Por sus características topográficas, se escogió Pudahuel, un sector al poniente de la capital, lugar por el que el nuevo aeropuerto adoptó su nombre.

El 26 de abril de 1971 existió un proyecto de ley de iniciativa del presidente Salvador Allende para denominar “General del Aire Arturo Merino Benítez”, al entonces Aeropuerto Internacional de Pudahuel, pero este hecho sólo se concretó en 1980. El 19 de marzo de 1980, mediante el Decreto Ley N°3245, con motivo del cincuentenario de la FACH, se dispuso que el aeropuerto de Pudahuel se llamara “Aeropuerto Arturo Merino Benítez”, en homenaje al precursor de la aviación militar, civil y comercial en Chile.

Como consecuencia del crecimiento económico del país, el transporte aéreo se convirtió en uno de los medios de transporte más utilizados por los chilenos para movilizarse dentro y fuera del país. Por este motivo, en marzo de 1996, el Presidente Eduardo Frei Ruiz-Tagle, dio a conocer la nueva “Política Aeroportuaria”, que permitía la incorporación del sector privado al financiamiento para la construcción de aeródromos en Chile.

A partir del año 2001, se sumaron diversas mejoras en su infraestructura, entre las que destaca la ampliación de la pista y la construcción de una segunda pista (17R) de 4 mil metros, que se entregó el año 2005. En la pista antigua (17L) se implementó el Sistema ILS Categoría III B, que permite aterrizajes y despegues con sólo 50 metros de visibilidad.

El 21 de abril de 2015, el aeropuerto AMB fue adjudicado a la concesionaria Nuevo Pudahuel, cuyo objetivo principal fue aumentar la capacidad de pasajeros a 30 millones para el 2020, con un potencial total de 45 millones.

El año 2019, se dispuso la mejora de la condición instrumental de la pista 17R, implementando un ILS Categoría IIIB, dejando al aeropuerto operando con dos pistas en iguales condiciones y capacidades.

Actualmente, el aeropuerto AMB es administrado por la Dirección General de Aeronáutica Civil. En él trabajan 1.031 profesionales y técnicos aeronáuticos que prestan los servicios necesarios para entregar seguridad a los cientos de operaciones aéreas que se realizan cada día en este aeropuerto que se encuentra en plena ampliación y modernización, siendo uno de los terminales aéreos más importantes de Sudamérica.

10.FEBRERO.1974. PRIMER VUELO DIRECTO SIDNEY - PUNTA ARENAS.

El jueves 7 de febrero de 1974, el avión Boeing 707 N° 701 de LAN, salió con destino Australia vía Tahití, llevando un charter de pasajeros uruguayos que iban a ese lejano país. Aparte de los apoyos de meteorología durante el trayecto, los que fueron debidamente programados por el comandante de aeronave Ricardo France, el vuelo contó con la presencia del experto en navegación aérea polar Bruno Schule, de la empresa de aeronavegación alemana Lufthansa, quién usando equipos técnicos antimagnéticos, proporcionó apoyo al vuelo Sydney-Punta Arenas.



Tripulación del LAN N° 1130 de LAN Chile.

Con 45 minutos de retraso, de lo programado arribó al aeropuerto Presidente Ibáñez el vuelo de LAN Chile N°1130, ya que había salido con media hora de atraso de Sydney. El Boeing se aterrizó en la pista a las 11:18 horas del 10 de febrero.

Al abrirse la puerta de la aeronave, la banda del Destacamento N° 4 de Infantería de Marina, prorrumpió en una calurosa diana de bienvenida, a cuyos acordes el general Stuardo descendió, para recibir el saludo de los integrantes de la Junta Provincial de Gobierno. El Intendente Pablo Weber; General Gerardo López, de la Fuerza Aérea de Chile y el General Oscar de la Fuente, de la Zona de Carabineros.

11.FEBRERO.1913. CREACIÓN DE LA ESCUELA DE AERONÁUTICA MILITAR.

La Escuela de Aviación "Capitán Manuel Ávalos Prado" es la organización dependiente de la División de Educación del Comando de Personal, cuya misión es formar a los futuros oficiales de la Fuerza Aérea de Chile. La Escuela de Aviación es la más antigua de América y la cuarta en el mundo en su área. El proceso educativo consta de cuatro años; los primeros tres años

son comunes, el cuarto año es profesional, donde los cadetes se integran a las diferentes áreas de desempeño, como son los escalafones del aire, Defensa Aérea, Ingeniería Aeronáutica, Telecomunicaciones e Informática y de Administración.



La Escuela de Aviación “Capitán Manuel Ávalos Prado”, estaba en los requerimientos que fueron entregados en un informe que emitió el Teniente Coronel de Ejército Don Pedro Pablo Dartnell al gobierno de la época. En ese informe se plasma la necesidad de crear la aviación en Chile. Los primeros en formarse como pilotos fueron los tenientes Manuel Ávalos Prado y Eduardo Molina Lavín, junto a los mecánicos Miguel Cabezas Soto y Pedro Donoso.

La visión y el trabajo realizado por Dartnell, Ávalos y Cabezas, dio sus frutos. Es así, como el 11 de febrero de 1913, se firma Decreto Supremo N° 187, creando la Escuela Aeronáutica Militar.

Su primer asentamiento fue en el entonces Regimiento de Ferrocarrileros, dado que no existían instalaciones para albergar la Escuela recién creada.

El armado de aviones llegados de Francia fue la principal tarea de la Escuela. El 7 de marzo de 1913, el Capitán Avalos realiza el primer vuelo en un Bleriot de 35 HP que se denominaría “CHILE”. Este vuelo se convertiría en el primer vuelo militar en el país. Esta actividad fue realizada en la Base Aérea “El Bosque”, en esos días “Chacra de Lo Espejo”.

El 12 de marzo de 1913, la Escuela recibe la visita del Ministro de Guerra y Marina don Jorge Matte Gormaz y el General Arístides Pinto Concha y el Capitán Avalos demuestra las virtudes del recién armado Bleriot ante tan importantes autoridades.

En marzo del mismo año, la escuela recibe a los primeros alumnos, 10 oficiales y 7 suboficiales, de los cuales 6 fueron enviados a Francia.

Figuras como Dagoberto Godoy Fuentealba, Armando Cortínez Mujica y Diego Aracena Aguilar, no se imaginaron las proezas que con el tiempo realizarían.

12.FEBRERO.1980. INAUGURACIÓN PISTA EN ISLA REY JORGE.

Se inaugura la pista “Teniente Rodolfo Marsh Martin”, en la isla Rey Jorge en la Antártica Chilena. Esta pista permitió el aterrizaje de aviones del tipo C-130 Hércules y la apertura de la ruta aérea entre Punta Arenas y la Isla Rey Jorge separadas por 1.070 Km.



El 12 de febrero, dos aviones Twin Otter pertenecientes al Grupo de Aviación N°6, inauguran la pista de aterrizaje ubicada en la Base Antártica Presidente Eduardo Frei Montalva. Este es el primer “aterrizaje” de aviones chilenos en el Continente Antártico, lo que constituyó el primer paso para la penetración de la Fuerza Aérea de Chile hacia el Polo Sur.

16.FEBRERO.1914. PRIMER VUELO DEL AVIÓN BATUCO.

El 16 de febrero, se realiza el primer vuelo del avión denominado “Batuco”, construido por los hermanos Félix y César Copetta. Esta iniciativa, se basó inicialmente en los biplanos “Farman” y “Voisin”, con un costo total de \$21.000 de la época.



Construido en el taller ubicado en calle ejército 755, este segundo aparato diseñado por los hermanos Copetta y bautizado Batuco en honor al primer aeródromo, estaba potenciado por un motor Renault de 75 hp. Tanto su fuselaje como los largueros de las alas y el empenaje, estaban contruidos con madera de fresno, mientras que los perfiles de las alas eran de álamo, calados, con el objeto de disminuir su peso.

La tela utilizada era de lino barnizada para hacerla más resistente e impermeable a la humedad, los tensores eran de acero, confeccionados con alambre de cuerda de piano, los cables de comando eran todos dobles, para evitar accidentes en caso de que alguno se cortara, el estabilizador no fue construido fijo al cuerpo del fuselaje, sino que se sujetó por intermedio de alambres de acero, el plano superior tenía una envergadura de 13 metros, el largo del fuselaje era de 8,50 metros y poseía un estanque de 110 litros de bencina que le daban una autonomía de 4 horas.

La creación de la Escuela de Aviación, sin duda es uno de los hitos más trascendentes en la historia aeronáutica chilena, ya que con el tiempo ha pasado a constituirse en una de las

primeras Escuelas de vuelo militar en el mundo y únicas aún en servicio. Un homenaje a una mujer excepcional, querida y apreciada aviadora Margot Duhalde Sotomayor, **pionera de la aviación en Chile y Latinoamérica.**

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC.

Efemérides de Marzo.

El mes de marzo, es un hito muy importante en la historia aeronáutica de nuestro país. La fusión de los servicios de aviación del Ejército y Marina, fue punto de partida para dar paso a una Fuerza Aérea Independiente, proyecto que tenía que vencer muchos obstáculos de índole militar, jurídico y administrativo. Son 93 años desde la promulgación del D.S.Nº 1.167 del 21 de marzo de 1930, por tal razón, cada año y gracias a la visión de los pioneros que se atrevieron a mirar el futuro e iniciaron una aventura que perduraría hasta nuestros días, recordamos este mes de marzo como el “Mes del Aire y el espacio”.

04 de marzo de 1960. Operación Banyan Tree II.

El 4 de marzo de 1960, despegaron hacia Howard AFB (Panamá), una escuadrilla de cinco cazas F-80C del Grupo de Aviación Nº 7 y dos aviones de transporte C-47 del Grupo de Aviación Nº 10. El objetivo era participar en maniobras militares interamericanas conjuntas “Banyan Tree II”, las cuales consistían en repeler un posible ataque al Canal de Panamá por fuerzas enemigas.

En el ejercicio anterior, solamente habían participado unidades norteamericanas, en este se integraban fuerzas de combate del Cuerpo Estratégico y del Comando Aéreo Táctico de los Estados Unidos, tropas aerotransportadas de Brasil, tropas de Infantería de Colombia, tropas de la Guardia Nacional de Panamá y reactores de la Fuerza Aérea del Perú y la Fuerza Aérea de Chile. La agrupación que tuvo un brillante desempeño estuvo al mando del Comandante de Grupo (A) Juan de Solminiha A.

El 12 de marzo, la agrupación emprendió el retorno al país, portando orgullosamente una merecida condecoración al mérito que les entregó la USAF. De esta manera se ratificaba que sus tripulantes y personal de tierra dejaban muy bien puesto el nombre de la Fuerza Aérea de Chile en esta primera operación combinada.



06 de marzo de 1981. Primer vuelo del prototipo del T-35 Pillán.

Un 06 de marzo de 1981, realizaba su primer vuelo el prototipo del avión T-35 “Pillán”, el cual se convertiría en el reemplazo del avión T-34 “Mentor”. La aeronave voló en las instalaciones de la fábrica Piper Aircraft Company, en Lakeland, Florida, en los EE.UU.

En la década del 70, la FACH requería buscar un reemplazo para sus aviones de entrenamiento básico Beechcraft T-34 Mentor, los cuales llevaban un par de décadas entrenando pilotos en la Escuela de Aviación.

Así, nace la idea de aprovechar los conocimientos y capacidades adquiridas en el Ala de Mantenimiento (ALAMANT) en el armado de los aviones de la compañía Piper modelo PA-28 Dakota.

Es así, que nace el proyecto del T-35 “Pillán”, avión de instrucción básica, en marzo de 1980, aprovechando partes y piezas más que probadas por la firma Piper.

El avión se desarrolló compuesto por las siguientes partes: Planos de cola de Piper Dakota PA-28-236, Borde de ataque de alas PA-28 recortadas en 24”, Viga de ala y borde de fuga de Saratoga recortados también en 24”, Cono de cola de PA-28 angostado en 4”. Además, los alerones de Saratoga recortados, Flaps del Saratoga, Tren de aterrizaje del Saratoga. En tanto, la cabina central era un diseño conjunto de la FACH con Piper, sería propulsado por un motor Lycoming AE-540 de 300HP que impulsaría una hélice Hartzell de tres palas.

Este avión fue el que voló por primera vez un 06 de marzo de 1981.



El primer país que adquirió aviones T-35 “Pillán” fue España, luego se le sumaron varios países de Latinoamérica, como: Panamá, Guatemala, Paraguay, El Salvador, Republica Dominicana y Ecuador.

En la actualidad, ENAER y la FACH están realizando diversos estudios y avances en el desarrollo de una nueva versión del T-35 denominada “Pillán II”.

07 de marzo de 1913. Primer vuelo militar en Chile.

El 12 de marzo de 1913, se efectuó el primer vuelo militar oficial llevado a cabo en nuestro país. Ese día y una vez terminado el armado del aeroplano Bleriot XI de 50 HP., bautizado como “Manuel Rodríguez”, se dispuso la realización de un acto oficial en el naciente Aeródromo de Lo Espejo, oportunidad en la cual el Capitán Manuel Ávalos Prado realizó el Primer vuelo militar oficial.



Días antes, el 07 de marzo, el Capitán Ávalos había realizado un vuelo de ensayo, pero en privado, esta vez a bordo de un monoplano Bleriot Escuela con motor Anzani de 35 HP. bautizado como "Chile", quedando como el primer vuelo militar en Chile.

09 de marzo de 1914. Primer piloto desaparecido en Chile.

El 9 de marzo de 1914, el teniente 2° Alejandro Bello Silva despegó en un biplano Sánchez Besa bautizado "Manuel Rodríguez", para efectuar un raid reglamentario de navegación aérea, con la finalidad de acceder a su título de piloto militar.

La prueba consistía en realizar el circuito Lo Espejo-Culitrín-Cartagena-Lo Espejo, en la zona central de Chile, vuelo considerado de dificultad menor.

Las condiciones meteorológicas del día elegido, eran desfavorables, el teniente Bello desistió de su vuelo y regreso al aeródromo de Lo Espejo, dañando su avión en el aterrizaje.

En un segundo intento y con condiciones meteorológicas más favorable, el Teniente Bello despegó en su avión Sánchez Besa con rumbo a Culitrín, lugar en el cual almorzó y esperó que bajara la intensidad del viento. Ya llegada la tarde, continuo con su planificación, esta vez rumbo a la zona de Cartagena, encontrándose en la ruta en medio de una persistente bruma, perdiéndose todo rastro de él.



Al día siguiente, se ordenó con urgencia su búsqueda por aire y también por mar con ayuda de la Armada. Con fecha 29 de marzo, se da termino a la búsqueda y es dado por desaparecido, se llevó a efecto en su honor una ceremonia fúnebre en el patio de la Escuela Militar.

09 de marzo de 1916. Primera "Conferencia Aeronáutica Panamericana" en Chile.

Entre el 9 y 17 de marzo de 1916, se realizó en la ciudad de Santiago de Chile, la Primera Conferencia Aeronáutica Panamericana. En dicha cita, se congregaron diferentes representantes del continente americano donde la aviación ya era una realidad. Y con el fin de legislar respecto del espacio aéreo y el establecimiento de convenios para explotar en un futuro las rutas aéreas de américa.

El 9 de marzo, se inauguró la conferencia en la Casa Central de la Universidad de Chile. A la cual asistió el Presidente de la República, don Juan Luis Sanfuentes, ministros y embajadores. Los países participantes fueron: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Estados Unidos, Paraguay, Perú y Uruguay. Cabe mencionar que también asistieron reconocidos próceres de la aviación civil y militar latinoamericana, tales como: Alberto Santos Dumont (Brasil); Silvio Pettirossi (Paraguay); Juan Boiso Lanza (Uruguay); Ángel María Zuloaga (Argentina); Dagoberto Godoy (Chile), entre otros.

Uno de los principales acuerdos, se fundamentó en que cada representante llevara a su país los principios expuestos por la asamblea y así proponer a sus gobiernos el legislar sobre transporte aéreo.

Para conmemorar aquel histórico acontecimiento, el Instituto de Investigaciones Histórico Aeronáutico de Chile y miembro de la Federación de Entidades Histórico Aeronáuticas y Espaciales, organizó el XVI Congreso Internacional de Historia Aeronáutica y del Espacio, que se desarrolló en Santiago entre el 23 al 29 de marzo de 2016.



21 de marzo de 1930. Unificación de los servicios aéreos del Ejército y Marina.

Mediante el D.S. N° 1.167, del 21 de marzo de 1930, se unifican los servicios aéreos del Ejército y Marina. La unificación de estos servicios aéreos, fue clave para conectar e integrar la totalidad de nuestro territorio nacional.

Este año, la Fuerza Aérea de Chile, conmemora 93 años de su creación como rama de la defensa nacional, Institución que aporta con sus medios humanos y materiales a la defensa y el desarrollo del país.

Fue el Presidente Carlos Ibáñez del Campo, el impulsor del proyecto del Comandante Merino Benítez, que mediante D.S. unifica los Servicios de Aviación del Ejército y la Armada de Chile y crea la Subsecretaría de Aviación, para luego en 1937 dar paso a su actual nombre “Fuerza Aérea de Chile”.

La visión del Comodoro Arturo Merino Benítez lo consagra como el prócer de la aeronáutica nacional, principal impulsor de la aviación chilena y fundador de la Institución y del sistema aeronáutico nacional. Gracias a su visión de futuro se empeñó en unir a Chile por los “caminos del aire”, tarea indispensable para el desarrollo y el destino del país.



El proyecto del Comandante Merino tendría que vencer muchas trabas, de índole militar, jurídico y administrativo. Las primeras podía resolverlas Merino, con el apoyo del Presidente Ibáñez y el Ministro de Guerra. Los aspectos administrativos fueron encargados por el Presidente Ibáñez a su Ministro del Interior, don David Hermosilla, abogado especialista en Derecho Administrativo, el que se convertiría en la pieza fundamental en los aspectos jurídicos que rodearon la creación de la Subsecretaría de Aviación. Los sueños y sacrificios de los pioneros de la aviación militar, fueron la base de una historia, que se empezó a escribir con los hitos gloriosos como el primer vuelo militar del Capitán Manuel Ávalos, el 7 de marzo de ese 1913; el cruce de Los Andes del Teniente Dagoberto Godoy en 1918, y el raid a Brasil del Capitán Diego Aracena en 1922, entre otras hazañas.

La creación de la Fuerza Aérea de Chile, no se trató solamente de una nueva arma para la defensa, sino de una Institución pensada, desde su génesis, para el doble propósito de defender la soberanía nacional y de contribuir al desarrollo nacional a través de la conectividad e integración del país.

Con el tiempo, se logró llegar a Rapa Nui, isla a la que anualmente se acude con equipos de salud para apoyar al hospital de Hanga Roa y también, con el traslado de estudiantes y evacuaciones aeromédicas. Además, nos introducimos en la profundidad del territorio antártico chileno, explorando y manteniendo soberanía en este territorio. Hoy, la Base Aérea Antártica Presidente Eduardo Frei, es el punto de entrada al continente blanco.

En estos 93 años de existencia, hemos realizado innumerables operaciones en apoyo a la comunidad, tales como: puentes aéreos, permitiendo mantener las líneas de comunicaciones, la entrega de ayuda a miles de chilenos frente a los grandes cataclismos, apoyo a la actual pandemia del COVID 19, apoyos a los incendios, traslados de brigadistas, y muchas otras que llevan auxilio a quienes más lo requieren.

En cada una de estas tareas, los integrantes de la Institución han demostrado su vocación de servicio y permanente entrega para cumplir la misión encomendada.

28 de marzo de 1930. Creación de la Dirección de Aeronáutica.

La DGAC fue creada el 28 de marzo de 1930, por el Comodoro Arturo Merino Benítez, cimentando así el actual Sistema Aeronáutico Nacional.

Mediante los DSN° 1312-1313, se creó la Dirección de Aeronáutica, como una Unidad dependiente de la naciente Subsecretaría de Aviación y se le asignaron funciones ligadas a la regulación de las actividades de la aeronáutica civil.

En la etapa de su desarrollo y crecimiento, la Institución se integró al concierto aeronáutico internacional, firmando el año 1944, el documento que dio vida a la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), pasando a formar parte de esta importante entidad que norma los destinos de la aviación civil a nivel mundial.

Así, surge esta Institución con la misión de normar y fiscalizar la actividad aérea que se desarrolla dentro del espacio aéreo controlado por Chile y además las que ejecutan usuarios nacionales en el extranjero.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC.

Efemérides de Abril.

El mes de abril, trae a los recuerdos hitos importante de la aviación nacional. La hazaña del Tte. Cortínez con su doble cruce de los andes, la llegada del primer avión a reacción a la Fuerza Aérea de Chile, ingresando a la era del jet. Además, tenemos la partida de uno de los impulsores más importante de la aviación civil, como fue el piloto aviador Luis Alberto Acevedo y la inauguración del monumento a los mártires de la aviación, obra en recuerdo de la memoria de aquellos aviadores militares caídos en los comienzos de la Aeronáutica Nacional hasta nuestros días.

05.Abril.1919. Doble cruce de la Cordillera de Los Andes.

El Teniente 1° de Ejército Armando Cortínez Mujica, sin permiso del alto mando, en un Bristol M-1C, realiza el primer doble cruce de la Cordillera de Los Andes en aeroplano, llevada a cabo el 5 de abril de 1919.

Numerosas hazañas fueron realizadas a principios del siglo pasado; el cruce en vuelo del Canal de la Mancha por Luis Bleriot en 1909 o el cruce de Los Alpes por Jorge Chávez en 1910, son algunas de ellas.

El volar sobre la Cordillera de Los Andes, en esa época, fue un desafío, que en particular motivó a pilotos chilenos y argentinos, estimulados por un premio ofrecido por ambos gobiernos en 1913.

Algunos meses atrás, en diciembre de 1918, el Teniente 1° Dagoberto Godoy F., cruzó por primera vez el macizo cordillerano por su parte más alta, en un caza Bristol M1C, trayendo la gloria a nuestra patria por la proeza lograda.



Teniente 1° de Ejército Armando Cortínez Mujica.

La hazaña de Godoy, llevó al Teniente 1° Armando Cortínez M., a planear en secreto un doble cruce del macizo andino y de paso, llevar un saludo al pueblo hermano al conmemorarse un nuevo aniversario de la Batalla de Maipú.

Como resultado de este plan, en la madrugada del 5 de abril de 1919, Cortínez, sin el conocimiento de sus superiores, cruzó la Cordillera de Los Andes en un monomotor Bristol M1C de 110 Hp., aterrizando con ciertos daños a las 8 de la mañana en el Departamento de Tupungato, Provincia de Mendoza. En vista de la carencia de fondos para hacer retornar el avión vía ferrocarril, el Gobierno de Chile envió repuestos y un mecánico a Mendoza, para así reparar el avión e intentar el retorno por aire. El vuelo de regreso se efectuó el 16 de abril desde la Estancia Lo Silva hasta el Aeródromo de El bosque, donde lo esperaban con gran júbilo sus camaradas, superiores y la ciudadanía. Por su hazaña y el clamor popular, Cortínez obtuvo el perdón por su indisciplina, pasando a la historia de la aeronáutica militar chilena por ser el primer piloto en cruzar la cordillera de Los Andes de ida y de vuelta.

09.Abril.1954. Primer vuelo de un avión a reacción de la FACH.

Un hito de gran importancia para la historia aeronáutica de nuestro país, es el primer vuelo de un avión a reacción de la Fuerza Aérea de Chile, que a su vez marca el inicio de la “Era del Jet”. Estamos hablando del avión DH-115 “Vampire”

En 1954, la FACH adquirió en Inglaterra cinco aviones a reacción De Havilland DH-115 “Vampire”, los cuales llegaron vía marítima a nuestro país.

A principios de abril de ese año, comenzó el ensamblaje de uno de ellos (J-03), labor que se realizó en los hangares de la antigua fábrica de aviones Curtiss ubicada en Los Cerrillos y que para ese entonces estaba transformada en maestranza de la Línea Aérea Nacional.

Finalizado el proceso de armado del primer “Vampire” y realizadas las verificaciones de rigor, el aparato quedó a disposición para realizar las primeras pruebas de vuelo para su entrega oficial.

Fue así como el 28 de abril de 1954, George Errington, piloto de pruebas e ingeniero británico de la compañía De Havilland, despegó pilotando el DH-115 J-03 en un vuelo de aceptación que se prolongó por alrededor de una hora.



Delegación de oficiales de la Fuerza Aérea de Chile en la planta Batfield de de Havilland, 16 de febrero de 1954.

Al día siguiente, Errington volvió a elevarse por los cielos chilenos, esta vez transportando, al Comandante René Ianiszewski C., quien aprovechó para efectuar un reentrenamiento en el pilotaje de estas aeronaves.

Posteriormente, 30 de abril, el “Vampire” J-03 decoló nuevamente, ahora llevando en los controles al Comandante Ianiszewski en un vuelo “solo” que tuvo una duración total de 1 hora y 5 minutos.

Ese día 29 de abril, por primera vez un jet de la FACH surcó los cielos chilenos guiado por un piloto de la institución. Este hecho constituyó el ingreso a la era del JET.



El primer piloto de la Fuerza Aérea de Chile en volar un avión jet de combate en Chile, Comandante de Grupo René Ianiszewski Courbis, el 30 de abril de 1954, como Comandante del Grupo de Aviación No. 7. (Colección MNAE) Comandante de Grupo (A) René Ianiszewski C.

13.Abril.1913. Fallece el primer mártir de la Aviación Civil Chilena, el piloto aviador Luis Alberto Acevedo.

El primer mártir de la aviación civil chilena, fue el piloto aviador Luis Alberto Acevedo Acevedo, quien fallece a la edad de 28 años.

El piloto aviador Acevedo se estrella volando un Blériot XI, en una pequeña isla del río Bío Bío.

Acevedo, decidió ir a estudiar aviación a Francia en 1911, uniéndose a los cursos de vuelo impartidos en la Escuela Blériot, con sede en París. Para concretar su sueño, recibió el apoyo económico de su madre y por el futuro aviador Clodomiro Figueroa Ponce. El 7 de marzo de 1912 Acevedo regresó a Chile con un monoplano Blériot XI, motor Gnome de 50 hp. y un mecánico, el francés Pierre Coemme.

La Sociedad Chilena de Aviación se propuso realizar vuelos de exhibición en Santiago, Acevedo y Coemme, comienzan el armado del Blériot XI en el Parque Cousiño, donde planificaron efectuar los vuelos. El primer vuelo fue ante la prensa, el 17 de abril de 1912 en el mencionado parque, en donde el Blériot XI piloteado por Acevedo, capotó poco después de despegar. Tras el accidente, se tuvo que posponer la exhibición a todo el público, planificado para el 21 de abril. Este nuevo vuelo fue realizado el 11 de mayo de 1912 en el Club Hípico. Sin embargo, Acevedo volvería a estrellarse en dicha exhibición. En julio de

ese año, el Blériot XI capotó por tercera vez, ahora en Antofagasta, y terminó por destruirse el 24 de noviembre en el Hipódromo Chile.

Tras la seguidilla de accidentes, al piloto aviador Acevedo se le regaló un nuevo Blériot XI, en el cual intentó realizar sus primeros vuelos de largo trayecto.



Luis Alberto Acevedo y su mecánico Georges Coemme frente a un avión Bleriot XI.

El primero fue la prueba entre Concepción y Talca, el cual logró con éxito el 22 de marzo de 1913, donde batió el récord latinoamericano de altura y velocidad, pues se elevó hasta los 3.180 mts. y tuvo un promedio de 170 kts./hora.

La segunda prueba, entre Concepción y Santiago, con la que Acevedo quería acallar los comentarios que lo desprestigiaban, no tuvo el mismo resultado; el 13 de abril de 1913, Acevedo falleció tras estrellarse en el río Biobío, en el sector de San Pedro, al sur de Concepción, frente al numeroso público que esperaba su hazaña. Sus funerales se realizaron el 15 de abril de ese año en Santiago.

15.Abril.1947. Se inaugura el monumento a los Mártires.

El proyecto del Monumento a los Mártires de la Aviación Militar Chilena, se inició en 1914, tras la muerte del Teniente Mery y posteriormente, la desaparición del Teniente Bello. Una vez terminado el proyecto, fueron muriendo otros militares aviadores en el ejercicio de sus obligaciones, como el Sargento Menadier, los Tenientes Ponce, Berguño y Luco. A todos ellos está dedicado el monumento, terminado en 1916, e inaugurado en 1917 en los terrenos de la actual Escuela de Aviación "Capitán Manuel Ávalos Prado", con la presencia del Presidente Juan Luis Sanfuentes y que tuvo una gran repercusión en los medios de comunicación.



El monumento se compone de una escultura de bronce de 800 kilos que representa a un cóndor, realizada por Rómulo Tonti y fundida en la Escuela de Artes y Oficios de Santiago. Un monolito de estructura troncocónica en hormigón armado sobre basamento de planta cuadrada diseñado por el ingeniero Adalberto Rojas. Actualmente, el monumento es el centro simbólico del Día de los Mártires, que se celebra cada 1º de noviembre. Su permanencia en la Escuela de Aviación "Capitán Manuel Ávalos Prado" desde su inauguración en 1917, ha creado un importante sentimiento identitario entre todas las promociones egresadas, las cuales identifican el monumento como parte de su memoria colectiva.

El Consejo de Monumentos Nacionales, aprobó por la unanimidad de los presentes en su sesión ordinaria de 12 de abril de 2017, la declaratoria como Monumento Nacional en la categoría de Monumento Histórico.



24 de abril de 1980. Aniversario de la "Villa Las Estrellas" en la Antártica Chilena.

La Fuerza Aérea de Chile cumple una importante y permanente labor de soberanía en el continente blanco. El aeródromo Teniente Rodolfo Marsh es una de las tres puertas de entrada al territorio antártico para distintos países, investigadores y científicos. La Base Antártica Presidente Eduardo Frei Montalva, está ubicada en la Bahía Fildes de la Isla Rey Jorge en el archipiélago Shetland del Sur a 950 kms. al SE de la ciudad de Puerto Williams. Dentro de la Base Aérea Antártica "Presidente Eduardo Frei Montalva", está la "Villa Las Estrellas", un pequeño poblado en el que vivieron desde 1984 hasta el año 2018, en forma permanente las familias de los integrantes de la Institución, la DGAC y científicos. Los

primeros 18 habitantes de la Villa Las Estrellas, llegaron al lugar el 15 de febrero de 1984, mientras que fue fundada oficialmente el 9 de abril de 1984. Las instalaciones de la Villa Las Estrellas asentadas en la Bahía Fildes, son casas modulares, donde hasta el año 2018, habitaban familias de la Dotación del personal de la Fuerza Aérea de Chile, de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), científicos y profesores. Estas familias permanecían entre uno y dos años en el lugar.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

Efemérides de Mayo

Es difícil hoy percibir la oleada de entusiasmo que despertaron los vuelos de los primeros aviones en el mundo. Para la humanidad de comienzos del siglo XX, estos eran eventos sobresalientes y sus protagonistas adquirieron rápidamente la estatura de héroes populares, cuyos nombres pasaron a ser conocidos por toda la población, sus aventuras y conquistas alcanzadas, fueron difundidas ampliamente por la prensa en todos los países. En nuestro país, fue similar el interés despertado por estos nuevos y maravillosos ingenios voladores. Los primeros aviadores eran seguidos por la prensa y el público y sus presentaciones atraían multitudes, ya que cada vuelo era un espectáculo.

5.Mayo.1928 Fundación del Club Aéreo de Chile.

El 5 de mayo recordamos la creación del Club Aéreo de Chile, actual Club Aéreo de Santiago en 1928. Esta institución se creó bajo la presidencia del entonces Comandante Don Arturo Merino Benítez y comenzó sus actividades en la Base Aérea "El Bosque", con un avión biplano Cirrus Moth facilitado por la aviación militar, con el cual se inició el primer curso regular de vuelo el día 11 de mayo de 1929.



Primer Directorio del Club Aéreo de Chile (Izq. a der.; sentados: Cdte. Arturo Merino, Presidente de la República General Carlos Ibáñez, Salvador Sanfuentes. Atrás: Sub Tte. Tomás Castro, Federico Helfmann, Capitán Rafael Sáenz, Aladino Azzari, Mayor Ramón Vergara, Emilio Etchegaray y Mayor Diego Aracena.

El 28 de septiembre de 1930, el Club Aéreo de Chile contó con sede propia en el Aeropuerto "Los Cerrillos", gracias a la donación realizada al Gobierno de Carlos Ibáñez del Campo, por el filántropo Daniel Guggenheim, con el propósito de fomentar el desarrollo de la aviación civil en nuestro país.

El año 1950, llegó a la presidencia del Club el Sr. Eulogio Sánchez Errázuriz, hombre visionario y amante de la aviación, quien con su fuerte voluntad creadora, hizo posible el

traslado del Club Aéreo de Chile a sus dependencias actuales en el Aeródromo Tobalaba, que hoy lleva su nombre.

Con el traslado a Tobalaba, se cerró una etapa más en la vida del Club y se inició la no menos difícil de guardar y acrecentar el patrimonio recibido a través del esfuerzo de tantos hombres valientes y visionarios.

El Club Aéreo de Santiago, institución pionera de la aviación civil de nuestro país, durante principios de los años 60, se vio en la necesidad de renovar su flota del área básica y media, los cuales en su mayoría eran de tren de aterrizaje triciclo, convencional y fuselaje entelado. El directorio de la época, realizaron gestiones con el Gobierno de aquel entonces para obtener un ítem especial dentro del presupuesto de la Nación, para la compra de nuevo material de vuelo. Fue así, como se pudieron adquirir en Estados Unidos doce aeronaves de ala baja e íntegramente metálicos marca Piper, modelo Cherokee.

El 11 de febrero de 1983, se caracterizó por ser el día en que se escribió una nueva página en la historia de la aeronáutica civil chilena. Esto debido a que, por primera vez, una institución aérea no militar, aterrizaba en territorio Antártico chileno.

Actualmente, el Club Aéreo de Santiago, continúa manteniendo el espíritu de quien fuera el creador del Club Aéreo de Chile, Comodoro Arturo Merino Benítez, que es la formación de pilotos civiles para Chile.

10.Mayo.1942 Ingresan los primeros Cadetes a la Escuela de Aviación “Capitán Ávalos”.

Un día 10 de mayo de 1942, ingresaban a la Escuela de Aviación, los primeros cadetes reclutados desde la vida civil. De esta manera se iniciaba la formación de los Oficiales de la Fuerza Aérea de Chile. Así también, la Escuela de Especialidades recibe a los primeros alumnos provenientes desde la civilidad. Ambos hechos marcaron un especial hito en la vida de la Fuerza Aérea como institución independiente de la Defensa Nacional. Es necesario recordar que hasta esa fecha todos los oficiales de la Fuerza Aérea provenían de los egresados de las escuelas formadoras del Ejército y de la Armada.



Cadetes forman en tenida de salida con capote y espadin.



Cadetes al finalizar una marcha en la cumbre del cerro Cheno, junto al Teniente 2º Emilio Schönherr.



César Topali Bruckmoser, primer cadete que voló solo en la historia de la Escuela de Aviación.



Cadete Jorge Pérez Sazé en tenida de vuelo.

En aquel año 1942, postularon 140 jóvenes, de los cuales fueron seleccionados 79 cadetes. 74 fueron seleccionados a la rama aire, 1 a la rama terrestre y 4 a la rama administrativa. Se iniciaba el vuelo con el Fairchild PT-19 Cornell, continuando con el BT-13 Vultee y finalizando con el North American T-6 Texan. Cumpliendo con todas las etapas al término del último curso de T-6 Texan, el Sub-Alférez obtenía sus alas de piloto de guerra. Muchos jóvenes han ingresado a la Escuela de Aviación, no todos han egresado como oficiales, sin duda el paso por dicha escuela los ha unido en torno a la aviación y los valores que se imparten en ella.

11.Mayo.1912 El piloto Luis Acevedo realiza el primer vuelo ante público en Chile.

Luis Alberto Acevedo (primer mártir de la Aviación Chilena) fue un campeón del Club Ciclista Estrella de Chile, que en 1911 decidió ir a Francia (Issy les Moulineaux) a estudiar aviación por su propia cuenta y con muy escasos recursos. Antes de regresar a Chile, a principios de 1912, finiquitó la compra de un monoplano Bleriot con motor Gnome de 50 HP. Acevedo llegó a Santiago el 7 de Marzo de 1912, premunido del brevet de piloto aviador y acompañado del mecánico francés, Pierre Goemme y su Bleriot.

A su llegada se organizó una exhibición aérea al público en general. El armado del Bleriot en la elipse del Parque Cousiño cautivó la curiosidad de miles de santiaguinos, los que se mantuvieron en los alrededores de las instalaciones que albergaban al avión Bleriot de Acevedo.



Luis Alberto Acevedo en su gira al norte del país en su avión Chile.

En su primer vuelo, Acevedo no pudo sobrepasar la altura de los árboles del parque, cayendo a tierra, destrozando su Bleriot, resultando con lesiones leves. El avión fue reparado después de un mes de acontecido el accidente.

Posteriormente, se dirige a Batuco donde vuela para los periodistas, los cuales quedan atónitos por la destreza del piloto aviador. El 11 de mayo, Acevedo hace su primera presentación ante el público en una exhibición en el Club Hípico, con un vuelo que causó sensación, siendo llevado en andas por los asistentes al término de su aterrizaje.

15.Mayo.1953 Primer vuelo de un helicóptero en Chile.

En 1953, después de una década de su producción en serie por Estados Unidos, el helicóptero Bell 47 llegaría a la Fuerza Aérea de Chile.

El arribo de la primera aeronave de alas rotatoria que surcaba los cielos chilenos fue todo un acontecimiento. Miles de personas se congregaron en la actual Plaza Bulnes, frente a la fachada sur de La Moneda, para esperar la llegada del aparato pilotado por el teniente primero José Berdichewsky, que había despegado desde la Base “El Bosque”. El Presidente de la República, Carlos Ibáñez del Campo y su esposa, eran parte de la ansiosa audiencia. A eso de las 15:00 horas del viernes 15 de mayo, por fin, el helicóptero asomó sobre el centro cívico. “Millares de personas se congregaron en los alrededores, terrazas, rascacielos y hasta en postes del alumbrado público para presenciar las aptitudes de este aparato y la pericia del piloto”, describió “El Mercurio” del día siguiente.



En medio del entusiasmo del público, el helicóptero hizo evoluciones y descendió en la entonces llamada Plaza de la Libertad. Desde su interior bajó no solo el Sr. Comandante en Jefe de la FACH, General Armando Ortiz, como estaba programado. Sorpresivamente, también lo hizo el ministro de Defensa, General Abdón Parra, cuya presencia en el Bell 47 no estaba contemplada. “Se siente la sensación de montar un caballo “chúcaro”, pero después se advierte absoluta seguridad”, comentó Parra a la prensa que lo aguardaba.

21.Mayo.1960. Inicio del mayor puente aéreo a la zona sur del Chile.

En la mañana del 21 de mayo de 1960, se produjo en nuestro país un terremoto, con epicentro en la península de Arauco, al sur de Concepción. Al día siguiente, se sucedieron 2 terremotos más, casi simultáneos, el primero en la provincia de Chiloé y el segundo en la zona de Valdivia, de casi 9 grados en la escala de Richter, siendo este el sismo de mayor magnitud del que se tenga registro en la historia.



La Fuerza Aérea desplegó rápidamente medios aéreos y una de las primeras actividades realizadas, fue el reconocimiento aéreo. En ese contexto de destrucción y desaliento, la ayuda aérea era la que más rápidamente se podía enviar a la zona.

El día 22 de mayo, se enviaron los primeros aviones C-47 Skytrain y descargaron su ayuda en Hualpencillo (Concepción). Fue el punto de partida del gran puente aéreo en el sur del país, prueba de fuego para la Fuerza Aérea de Chile. Por su parte, las Empresas Aéreas extranjeras y nacionales, se sumaron al apoyo de la catástrofe y del país.

Entre el 21 de mayo y el 13 de julio de 1960 en que se ejecutó el Puente Aéreo, se realizaron 956 vuelos de ayuda; 489 fueron realizados por la Fuerza Aérea de Chile, permitiendo evacuar a 8.515 personas, de ellos 2.136 niños y transportar hacia el sur más de 3.178.304 libras de carga, de las cuales la F.A.CH. trasladó 459.743 libras, totalizando 5.736 horas de vuelo en toda la operación.

Este esfuerzo humano y material, confirmó lo frágil que era el sistema aeroportuario nacional; en la mayor parte de los aeródromos no permitían las operaciones de aviones de transporte pesado. La falta de radares, radioayudas y equipos de navegación aérea, impidieron operaciones con meteorología adversa.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

Efemérides de Junio

Numerosos son los hechos destacables en la aviación donde participaron aviadores civiles y aviadores militares, muchos de ellos de carácter pionero, que significaron importantes logros de la aeronáutica a nivel latinoamericano como mundial. A partir de este mes de junio, iniciaremos una saga de historias donde comentaremos los principales medios aéreos que ha tenido la institución.

07.Junio.1936. Raid Punta Arenas – Puerto Montt – Santiago -Buenos Aires – Punta Arenas, por el aviador civil Franco Bianco.



Aviador Franco Bianco.

En 1936, se escribió una nueva página en la historia de la aeronáutica nacional. Por primera vez, se realizó un raid desde Punta Arenas a Puerto Montt y luego a Santiago, para desde allí cruzar a Buenos Aires, Argentina y regresar a la zona austral por la Patagonia, liderado por el aviador civil Franco Bianco, oriundo de la zona de Magallanes.

El histórico vuelo se realizó en un avión Miles Hawk Major, de 130 caballos de fuerza, bautizado como “Saturno” y que actualmente forma parte de la colección permanente de aeronaves del Museo Nacional Aeronáutico y del Espacio de la DGAC y que fue declarado monumento nacional.

Franco Bianco realizó la gran proeza en vuelo directo sin acompañante, travesía que logró en 9 horas y 45 minutos, en su avión “Saturno”.

El “Saturno” había despegado desde la Base Aérea de Bahía Catalina a las 07:30 de esa mañana del 07 junio, donde fue despedido por los jefes de la aviación local y amigos. El avión Miles Hawk Major, era un monoplano de ala baja, que podía desarrollar velocidad crucero de 190 a 210 km. por hora y una velocidad máxima de 240 Km. por hora. La ruta a realizar entre Punta Arenas y Puerto Montt, era de unos 1.600 kilómetros, por lo cual, fue equipado con estanques suplementarios de combustibles en el espacio destinado al copiloto, con un total de 340 litros que le permitirían 12 horas de vuelo.

16.Junio.1964. Se crea la Escuela Técnica Aeronáutica de Chile.

La Escuela Técnica Aeronáutica (ETA), centro de educación superior de excelencia, en el ámbito de la aviación civil, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil, cumple 59 años de vida.

Sus orígenes se remontan al 25 de mayo de 1958, con la creación del Centro de Instrucción para los Servicios de Protección al Vuelo.

Sin embargo, con la promulgación del Decreto Supremo (Aviación) N° 200 del 16 de junio de 1964, oficialmente pasa a denominarse Escuela Técnica Aeronáutica, quedando esta fecha para conmemorar su aniversario.



Fue creada con la misión de formar, perfeccionar y capacitar a profesionales, técnicos y especialistas, en el ámbito aeronáutico requeridos por la institución, otorgando los títulos, diplomas u otros certificados que correspondan.

Uno de sus últimos logros, fue la obtención de la Acreditación de Nivel Avanzado por 5 años –marzo 2020/marzo 2025– en los ámbitos de Gestión Institucional y Docencia de Pregrado, realizado por la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).

24.Junio.1916. Primer cruce en globo de la Cordillera de Los Andes.

En 1916, se realiza el primer cruce de la Cordillera de Los Andes en Globo, hecho efectuado por los pilotos argentinos Eduardo Bradley y el Capitán Ángel María Zuloaga, quien llegaría al grado de Brigadier General. El aparato sale desde el Patio San Borja de GASCO en Santiago rumbo Uspallata en la República Argentina.

A muy tempranas horas de la mañana del 24 de junio, se dio comienzo al inflado del globo de 2.200 metros cúbicos de capacidad, con el gas proveniente de la planta San Borja. Una vez que dicha faena quedó terminada y el globo debidamente preparado, subieron a la barquilla los aeronautas Bradley y Zuloaga, quienes, siendo las 8:30 Hrs., iniciaron el ascenso que los llevaría a completar su hazaña.

Fueron los primeros, que tuvieron la audacia y el atrevimiento de cruzar la Cordillera de Los Andes en globo aerostático.



Globo libre "Eduardo Newbery".

Los interminables elogios hacia los pilotos Bradley y Zuloaga, llegaron al punto, que el Presidente Juan Luis Sanfuentes los condecoró con la Medalla al Mérito "por su admirable hazaña".

30.junio.1930 Integración de la Base Aeronaval de Quintero a la Fuerza Aérea Nacional.

A raíz de la unificación, la Armada de Chile cedió a la Fuerza Aérea Nacional, la Base Aeronaval de Quintero, que era el núcleo central de la aviación naval y que paso a denominarse Grupo mixto de Aviación N°2, de acuerdo a la idea matriz de contar con tres unidades de este tipo a lo largo del territorio nacional, numerados de acuerdo al orden geográfico de su ubicación. Ya se contaba con el Grupo N°1 en Iquique y el Grupo N°3 en Temuco, no habiéndose podido concretar la activación del Grupo N°2 por las restricciones de recursos imperantes. Por esta razón y aunque no calzaba exactamente con el concepto original de que la unidad tuviera capacidades de caza, reconocimiento y bombardeo, lo que le daba el carácter de mixto, se le otorgó esta denominación con la intención de dotarla de estas capacidades posteriormente, cuando lo permitieran las circunstancias, como efectivamente ocurrió años más tarde.



Vista aérea de la Base de Quintero en 1930.

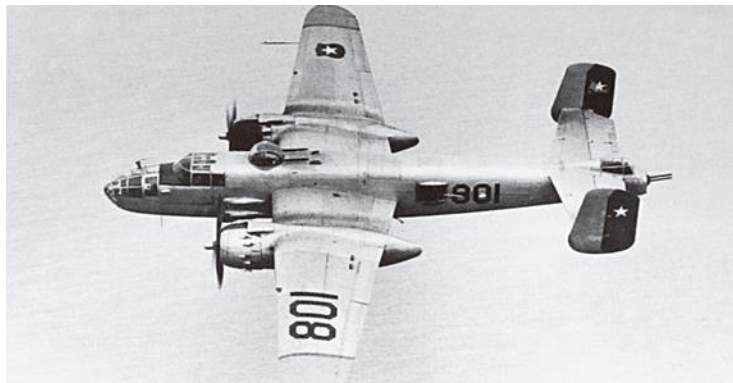
Así, sucedió con la Base Aeronaval de Quintero, que se traspasó con fecha 30 de junio de 1930, tomando la denominación de Grupo Mixto de Aviación N°2. Anteriormente, el 28 de marzo, la Armada de Chile había puesto a disposición de la Fuerza Aérea Nacional, veinte Oficiales que habían optado por la nueva arma.

En cuanto al personal de suboficiales y gente mar que componían dicha Base, el día 30 de junio de 1930, por resolución D.P. N° 719 de la Dirección del Personal de la Armada, se dieron de baja de la Armada para pasar a formar parte del Escalafón de la Aviación Nacional a los 157 funcionarios, que habían optado por la Fuerza Aérea Nacional.

En cuanto al material de vuelo, se mantuvieron las dos Escuadrillas existentes, la de entrenamiento con los aviones Avro Lynx y la Escuadrilla de Reconocimiento con los botes voladores Dornier Wal.

Su primer comandante fue el ex-Capitán de Fragata, Comandante de Escuadrilla Luis Humberto Marín Manubens.

El North American B-25 Mitchell.



Aeronave B - 25 de dotación del Grupo N° 8.

Esta aeronave, es una de aquellas que sirvieron en la Fuerza Aérea de Chile, y de la cual las nuevas generaciones poco saben, quizás debido al corto tiempo en servicio que alcanzó a estar, ya que sirvió menos de una década en la Institución. A su arribo al país se constituyó en uno de los principales materiales de vuelo de la Base Aérea de Quintero a fines del año 1940 y, poco después, en 1955, fue parte de la primera dotación de combate de la recién inaugurada Base Aérea de Cerro Moreno.

El North American B-25 Mitchell fue un bombardero medio bimotor fabricado por la compañía North American Aviation, usado además por muchas fuerzas aéreas de los países Aliados, en todos los teatros de la Segunda Guerra Mundial, así como en otras muchas fuerzas aéreas después de que finalizara la guerra, manteniéndose en servicio por casi cuatro décadas.

Se fabricaron cerca de 10.000 ejemplares en diferentes versiones, incluyendo algunos modelos derivados para la Armada y el Cuerpo de Infantería de Marina Estadounidense.

Finalizada la Ila. GM, nuestro país recibió sus primeros B-25, en una cuota asignada de doce máquinas, que se completó en julio de 1946, iniciándose en ese mes la instrucción de operación y mantenimiento en el material por parte de personal Misión Aérea Norte Americana en Chile (MANA), la que permitió graduar 24 pilotos, 12 operadores de la mira de bombardeo Norden y 24 mecánicos.

La aeronave poseía dos motores radiales Wright R-2600 de 14 cilindros en doble estrella refrigerados por aire, capaces de desarrollar una potencia de 2344 hp cada uno. Con esta potencia podía levantar hasta 2700 kgs de armamento, volar a una velocidad de crucero de 370 km/h, con un alcance de 2170 kmts. Su tripulación se componía de 6 hombres, y podía montar hasta 18 ametralladoras Browning de 12,7 mm de calibre.

El material fue incorporado oficialmente al inventario institucional en octubre de 1947, con lo cual los B-25 comenzaron a operar efectivamente como parte de la flota FACH en noviembre de 1947, inicialmente como una Escuadrilla de Bombardeo dependiente del Grupo N° 2, hasta que el 19 de mayo de 1948 se crea el Grupo de Bombardeo Pesado N° 1, el que a fines de 1949, pasaría a denominarse Grupo N° 8, siendo por lo tanto este el primer material de vuelo que tuvo esta unidad. Dada su naturaleza se numeraron en la serie 800 reservada para los bombarderos, asignándoles los números desde el 801 al 811.

Este material operó en la Base Aérea de Quintero hasta el año 1954. Para ese año la dotación de material se encontraba bastante disminuida, en parte debido a problemas logísticos como también por la pérdida de aeronaves en accidentes, por lo cual se determina el traslado de las tres aeronaves remanentes en servicio a la nueva Base Aérea de Cerro Moreno.

En esta última etapa de su vida activa, este material prestó un valioso servicio sirviendo en cursos de vuelo y de instrumentos a las tripulaciones que poco más adelante, tripularían a los nuevos B-26 “Invader” que, pese a ser más modernos, no contaban con entrenadores doble comando.

Este material sería definitivamente dado de baja el 21 de agosto de 1956.

Adaptación efectuada por VVC y RJE de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

Efemérides de Julio

Sin lugar a dudas, el año 1918, se produce un cambio muy significativo en la aviación militar chilena, el cambio de la utilización de material de vuelo francés a inglés. El gobierno británico compensó al gobierno chileno por la no entrega de material naval mandados a construir en 1914. Las aeronaves en compensación llegaron a partir del año 1918 al Ejército y a la Armada de Chile.

Un hecho relevante e importante fue la llegada al país del Capitán de la RAF, Don Víctor H. Huston, quien fue contratado por el Ejército como asesor de asuntos aeronáuticos. El oficial entregó toda su experiencia en la formación de los nuevos pilotos nacionales.

Por otra parte, las pilotos mujeres, encontraron un sinnúmero de dificultades de orden cultural para abrirse paso en una actividad, que mayoritariamente era ejercida por hombres. Un 01 de junio de 1912, el aviador francés Marcel Paillete, realizaba vuelos sobre la ciudad de Viña del Mar acompañado de María de Richards, Francisca Joste y Rosina Sousa. Este suceso fue el inicio de las mujeres en la aviación nacional. Continuando con la presentación de aeronaves, el F-80 C "SHOOTING STAR", es el elegido para esta oportunidad.

03.Julio.1919. Primer vuelo de un hidroavión en Chile.

En los principios de la aviación nacional, las actividades aéreas militares se realizaban en el Bosque, pero con la llegada de los hidroaviones ingleses, el 03 de julio las actividades aéreas se efectuaron en la bahía de Talcahuano. En esta zona se realizaron las pruebas del primer Hidroavión Sopwith Baby, de la partida de compensación del gobierno inglés. A este avión le cupo el honor de ser el primer hidroavión que voló en Chile. Por tal razón, autoridades de la aeronáutica nacional se trasladaron hasta Talcahuano para presenciar los vuelos.

Los vuelos fueron realizados por el Mayor Huston (grado otorgado por el Gobierno de Chile), el segundo por el Capitán Diego Aracena y un tercer vuelo por el teniente Manuel Francke. En esa ocasión se utilizaron dos hidroaviones, el N-2103 y el N-2104, siendo el hidroavión N-2104 el primer hidroavión que voló en Chile.

Durante este periodo de tiempo los aviones de origen inglés en ambos servicios fueron armados y volados conservando sus esquemas de pintura y decoraciones originales.

La cola con el tricolor en el orden inglés, de izquierda a derecha mostraba tres franjas verticales de igual ancho, azul blanco y rojo.

Así, los aviones que fueron armados a partir de 1919 conservaron sus distintivos originales para comenzar a cambiarlos al año siguiente. En julio de 1920 se normó el uso de escudos nacionales sobre y bajo las alas de dimensiones 0.75 y 0.45 cm. y la cola debía lucir el tricolor en orden de izquierda a derecha de azul, blanco y rojo. Luego, en octubre del mismo año por Decreto 2816, se crea la piocha como distintivo para los pilotos.

El 03 de julio, el hidroavión N-2104 fue puesto en marcha y volado por el Mayor Huston a partir de las 9 de la mañana. Mientras tanto, el segundo vuelo fue realizado por Diego Aracena en el hidroavión N-2103. El Capitán Aracena no decepcionó a la numerosa audiencia, realizando hermosos giros sobre la bahía y amarizando en el mismo punto en que lo había hecho el Mayor Huston. Este acontecimiento es considerado como el primer vuelo de un Hidroavión en Chile, realizado por un piloto chileno, el Capitán Diego Aracena.

Esa mañana, gratamente sorprendidos, se mostraban el Coronel Pedro Pablo Dartnell y el Contraalmirante Fontaine, quienes se habían trasladado hasta el apostadero Naval de Talcahuano a presenciar las pruebas.



El Capitán Diego Aracena junto al Sopwith Baby en el que se realizó este primer vuelo.

04.Julio.1948. Primer cruce de la Cordillera de Los Andes, por las pilotos chilenas Ada Zerbi Marabini y Dora Domínguez García.

En un avión Stinson voyager de 150 HP, dos mujeres chilenas, realizan el 4 de julio de 1948, un doble cruce Santiago-Mendoza- Santiago, en el mismo día. La obstinación de la mujer chilena, transformó a este binomio en las primeras aviadoras en cruzar la Cordillera de los Andes.



Ada Zerbi Marabini de Goycoolea y Dora Domínguez García Pulgar de Picó terminado el cruce.

Esta hazaña efectuada por esta tripulación de mujeres chilenas, se caracteriza además por realizar este vuelo por la parte más alta del macizo andino.

Las pilotos chilenas Ada Zerbi Marabini de Goycoolea y Dora Domínguez García Pulgar de Picó, realizaron el vuelo desde el actualmente desaparecido aeropuerto “Los Cerrillos” al aeropuerto de “Plumerillo” en Mendoza, Argentina y posteriormente de regreso en el mismo día, en su avión Stinson Voyager.

De la aviadora Dora Domínguez, de mayor trayectoria, podemos decir, que fue pionera de la aviación chilena y falleció en Santiago el año 1989 a los 79 años. Posteriormente, Dora Domínguez, que completó más de 3.000 horas de vuelo, hizo el mismo viaje sola. Durante

toda su vida luchó, aunque sin éxito, para que las mujeres fueran admitidas como pilotos en vuelos comerciales.

26 Julio 1918. Se conforma la “Primera Compañía de Aviación Militar” con Guarnición en El Bosque.

Al inicio del año 1918, el material de vuelo que contaba la Escuela Militar de Aeronáutica, era de muy pocos aviones de inventario y con bastantes años de uso para la época. A pesar de los pocos medios disponibles, el 26 de julio de 1918 se creó la Primera Compañía de Aviación. De acuerdo a la idea del General Pinto Concha, estas Compañías deberían ser creadas una al año. La Escuela y la compañía, se pueden considerar las primeras unidades de la FACH.

El primer Comandante de la Primera Compañía fue el Capitán Enrique Pérez Lavín, que también fue el primer piloto militar en Chile. Su dotación estuvo compuesta por los siguientes oficiales: Teniente Darío Aguirre, Teniente Dagoberto Godoy, Teniente Federico Baraona, Teniente Armando Cortinez, Teniente Emilio Brandemberg y el Teniente Sócrates Aguirre. También integraron la Compañía los Sargentos Alvarado, Ojeda, Lagos, el maquinista Villalobos y los mecánicos Cabezas y Clavel.

El material de vuelo asignado a la Compañía fue el siguiente: un monoplano Morane Saulnier de 80 HP, un Deperdussin de 70HP y un Bleriot de 80 HP, material bastante antiguo.



Integrantes de la Primera Compañía de Aviación.

En junio de 1918, el periodista nacional Carlos Silva Vildosola, escribía en El Mercurio de Santiago:

“El desarrollo de la aviación de turismo y comercio exigirá que todos los países construyan el mayor número posible de aeródromos. La preparación de estos sitios será la condición esencial del futuro progreso. Los lugares de aterrizaje estarán marcados no solo en las cartas sino por señales muy visibles en el terreno, que los distingan por medio de faros en la noche y tendrán telegrafía sin hilos para comunicarse con los aeroplanos. La importancia de los servicios meteorológicos se hará sentir inmediatamente y se les creará en idéntica forma que para la navegación oceánica.”

El Lockheed P-80 / F-80 “Shooting Star”.

El Lockheed P-80 “Shooting Star” fue el primer caza a reacción de los Estados Unidos, con un diseño convencional, poseía un motor a reacción y ala de flujo laminar. Concluyendo la Segunda Guerra Mundial, cuatro unidades fueron enviadas a Europa, no alcanzando a realizar ninguna operación.

Diseñado y construido por Lockheed en 1943 y entregado solo 143 días desde el inicio del proceso de diseño. Aeronave de alas rectas, que tuvo su prueba de fuego en la Guerra de Corea con la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) con la denominación F-80.

El 6 de febrero de 1958, arribaron a nuestro país los dos primeros cazas F-80C, de un total de tres que habían sido asignados a la Fuerza Aérea de Chile y fueron asignados al Grupo N° 7. Es interesante resaltar que muchos de estos aparatos ya habían participado en combate.



Reactor original Lockheed F-80C J-342 preservado en el Museo Aeronáutico.

Ese mismo año 1958 y como reflejo del entusiasmo y constante espíritu de superación de los pilotos de caza del Grupo N° 7, con sus nuevas aeronaves de combate, es que bajo la iniciativa del Capitán de Bandada Carlos Desgroux C., se crea la Escuadrilla de Alta Acrobacia “Los Cóndores de Plata”.

Unos de los ejercicios en que participaron los F-80 C, fue el “BANYAN TREE II”, donde una Escuadrilla de cinco cazas F-80C “Shooting Star” del Grupo de Aviación N° 7, se dirigen a la Base Aérea de Howard en Panamá. Su objetivo era formar parte de las maniobras militares Interamericanas Conjuntas “Banyan Tree II”, las cuales consistían en probar el grado de alistamiento de los países sudamericanos ante un posible ataque al Canal de Panamá. En esa oportunidad, a diferencia del año anterior en que solamente habían participado unidades norteamericanas, en la segunda versión del ejercicio participaron fuerzas de combate del Cuerpo Estratégico y del Comando Aéreo Táctico de los Estados Unidos, tropas aerotransportadas de Brasil, tropas de Infantería de Colombia, tropas de la Guardia Nacional de Panamá, reactores de caza bombarderos F-80 de Perú y de la Agrupación Aérea Especial de la Fuerza Aérea de Chile, además de aeronaves F-100 Super Sabre de EE.UU. La agrupación compuesta por 23 integrantes y al mando del Comandante de Grupo Juan de Solminihaq, tuvo una destacada participación en las maniobras combinadas, recibiendo una felicitación por parte de los organizadores. Concluidos los ejercicios, la agrupación emprendió el retorno el 12 de marzo.



F-80C Shooting Star del Grupo de Aviación N° 7 en el ejercicio "BANYAN TREE II".

En marzo de 1967, se trasladaron a Punta Arenas 6 F-80C y 4 T-33A para activar el Grupo N° 12. El resto de la dotación de aeronaves, se trasladaron a Puerto Montt para operar en el Grupo N° 9.

La Fuerza Aérea de Chile, tuvo de dotación alrededor de 30 F-80C "Shooting Star", entregados desde 1958. Las últimas aeronaves fueron retiradas de servicio en el año 1974.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

Efemérides de Agosto

Este mes de agosto se cumplen 93 años del primer vuelo en Chile. Un año antes, José Luis Sánchez Besa y Emilio Edwards Bello, serían los primeros chilenos que pilotaron un aeroplano en el mundo. Esta hazaña la realizaron en Francia, en la ciudad de Reims, un 26 de agosto de 1909.

Rápidamente, Sánchez Besa y Edwards Bello, se integraron en el gran “meeting” de la aviación en la ciudad de Reims. Chile fue el único país latinoamericano que tuvo representantes entre competidores de la talla de Henri Farman, Hubert Latham, Lois Bleriot, Glenn H. Curtiss y otros.

En esta oportunidad y siguiendo con la presentación de aeronaves, mostraremos el aeroplano “VOISIN”.

3.agosto.1928. Aniversario de la Base Aérea “Maquehue”.

La historia de esta unidad se remonta al año 1918, cuando se crea la Primera Compañía de Aviación, la que fue cambiando sucesivamente de nombre: Escuadrón de Aviación, Escuadrilla de Aviación y Escuadrilla Mixta de Aviación, para llegar finalmente, en 1926, a denominarse Grupo Mixto de Aviación N° 3, constituyéndose quizás esta unidad en la más antigua de la futura Fuerza Aérea de Chile. Estratégicamente, se advertía la necesidad de descentralizar los medios aéreos, concentrados en Base Aérea “El Bosque”, por lo que en 1926, se decretó la creación de tres grupos mixtos de aviación, dándoles un orden numérico de acuerdo al orden geográfico en que estaban destinados. De acuerdo a lo anterior, la numeración no indica el orden de creación y sus misiones eran realizar operaciones de caza, bombardeo y observación: de allí su nombre de mixto.

Es así que el día 3 de agosto de 1928, aterrizó en los campos de Maquehue, el Capitán Andrés Sosa, primer Comandante de la unidad, al mando de una formación aérea compuesta por cinco aviones Vickers, pilotados por los oficiales Osvaldo Acuña, Francisco Legreze, Gregorio Bisquert y Aurelio Celedón, dando inicio a la historia de la Base Aérea “Maquehue”.

Inicialmente, fue dotada de aviones Vickers Vixen y Vickers Wibault, para caza y observación, Curtis Falcon, Gipsy Month, AT -6 North American, BT-13 y Bombarderos Junkers R-42.

En el año 1953, se incorpora la Artillería Antiaérea, recibiendo la primera dotación de 100 conscriptos.

Entre los años 1965 y 1970, se produce un primer receso de la unidad, reactivándose en 1971 como Grupo de Aviación N° 3, con material de helicópteros UH-1H, agregándose una Escuadrilla de Helicópteros Lama SA-315 de origen francés, conformándose la Escuela de Helicópteros de la Fuerza Aérea, la que duro diez años.

En 1981, el alto mando institucional, dispuso la desactivación del Grupo de Aviación N°3, redistribuyendo el material aéreo a distintas unidades del país, por lo que la Base Aérea de “Maquehue” paso hacer una Base de Apoyo Logístico.



Esta Base es reactivada operativamente el 31 de marzo del 1992, dotándola con material aéreo y reactivando el Grupo de Aviación N° 3 con material A-37B, siendo reemplazado posteriormente por los aviones A-36 Halcón II “Toqui”.

En la actualidad, está asentada la Escuela Táctica de Infantería de Aviación, institución educativa encarga de especializar tanto a oficiales, suboficiales y clases de la Fuerza Aérea en combate terrestre y protección de instalaciones de dicha institución.

Su actual Comandante es el Coronel de Aviación (DA) Don Alejandro Silva Aguirre.

20.agosto.1921. Primer correo aéreo cruzando la Cordillera de Los Andes.

El 20 de agosto de 1921, el piloto civil Clodomiro Figueroa realizó el primer Correo Aéreo Internacional, al trasladar desde El Bosque hasta Mendoza (Argentina) una valija conteniendo 60 cartas. El notable vuelo lo realizó en un monoplano Morane Saulnier Parasol bautizado “Valparaíso-Chile”, dotado de un motor Le Rhone de 110 Hp.



21.agosto.1910. Primer vuelo de un avión en Chile.

El 21 de agosto de 1910 ha quedado registrado en las páginas de nuestra historia aeronáutica como el día en que se efectuó el primer vuelo de un avión en Chile. Este singular hito se produjo en la entonces llamada chacra “Valparaíso” de la capital, lugar que corresponde actualmente al sector de las calles Ramón Cruz con Irarrázaval, en la comuna de Ñuñoa.

El aparato utilizado para tan significativo evento y cuyos dueños eran David Echeverría Valdés y Miguel Covarrubias Valdés, fue un frágil aeroplano “Voisin” celular con motor Gnome de 50 hp.

Ese día, Don César Copetta Brosio, ciudadano de origen francés vecindado en nuestro país, se elevó por primera vez en Chile en un avión, pasando a formar parte inicial de la lista de gloriosos aviadores que han dado prestigio a nuestra aviación nacional. También, ese mismo día hubo un segundo vuelo, en el cual participa David Echeverría, convirtiéndose en el primer vuelo con pasajeros.

Un tercer vuelo realizado tuvo consecuencias en el aterrizaje, el aeroplano toca el ala izquierda con el terreno, rompiéndose casi por completo, lo que significó no poder presentarse en las festividades por el centenario de la independencia.

Estos hechos constituyeron la apertura del desarrollo aeronáutico nacional, que en estos días se ha convertido en un sistema aeronáutico sólido y seguro, con indicadores positivos para el futuro.

César Copetta Brosio, falleció el 27 de octubre de 1940 en un accidente de aviación en Los Cerrillos, mientras probaba un aparato que el mismo había modificado.

En honor a esta fecha, la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile, celebra su 93° aniversario desde su creación.

28.agosto.1922. Primer “Raid Internacional”, Santiago – Río de Janeiro.

Nuestro país poseedor de una geografía difícil de conectar, donde la aviación fue el medio por el cual, permitió la conexión interna del país y salir al mundo.

Ernesto Ried, Ingeniero de la Dirección de Aeronáutica, apasionado de la aviación, tiene la idea de realizar un vuelo que lleve desde Chile un mensaje de saludo a Brasil por el Centenario de su independencia.



El Capitán Diego Aracena y el Ingeniero Arturo Seabrook, en el avión llamado “Ferroviario” y el Capitán Federico Baraona y el Sargento Mecánico Manuel Barahona, en el avión llamado “Talca”, fueron los protagonistas.

El 29 de agosto a las 08:25 hrs., despegaron los dos aviones con destino a Mendoza.

La travesía no ajena de imprevistos y percances, donde el Capitán Diego Aracena al igual que el Capitán Baraona, terminaron con la casi total destrucción de sus aviones a pocos kilómetros de Río de Janeiro. El Capitán Aracena, tuvo que finalizar el Raid abordo de un avión que les facilitó la Marina de Guerra del Brasil. El 25 de septiembre, logran la hazaña aérea, hito muy importante para la época, entregando la carta que el pueblo de Chile enviara al hermano pueblo del Brasil.

El aeroplano Voisin.



La empresa Aéroplanes Voisin fue fabricante de aeronaves francesas establecida en 1905 por Gabriel Voisin y su hermano Charles. Continuada por Gabriel, al morir Charles en un accidente automovilístico en 1912. El nombre de la compañía fue Société Anonyme des Aéroplanes G. Voisin.

En 1905 los hermanos Voisin iniciaron la construcción de un planeador.

El aparato tenía las líneas generales de las futuras aeronaves de Voisin: un ala de tipo biplano, cuatro superficies laterales verticales enteladas, con la típica construcción en forma de célula y un empenaje idéntico de menor tamaño con un elevador frontal delante del piloto.

A los Voisin cabe, pues, la distinción de haber formado la primera fábrica de aviones en el mundo, para la cual comenzaba a existir un mercado floreciente.

Con la experiencia previa en mente se decidió que los próximos vuelos se harían sobre el agua, para lo cual se le instalaron cuatro flotadores de tela barnizada. Los primeros ensayos se efectuaron sin piloto, consiguiéndose vuelos de hasta 600 m.

Los Voisin mantuvieron desde sus primeros proyectos en 1905 su idea de una aeronave de configuración biplano con empenaje de construcción tipo Hargrave, con miras a obtener por sobre otras consideraciones una máquina estable en vuelo.

Entre 1908 y 1909 el biplano celular Voisin ha pasado a ser una de las aeronaves más solicitadas en el circuito de los eventos aéreos y un instrumento rentable en manos de aviadores como Farman y De Caters, llegando a la cúspide de su popularidad.

Los aeroplanos Voisin se venden a pilotos de renombre, donde están los chilenos Edwards Bello y Sánchez Besa. Se otorga una licencia de fabricación en Italia y Armand Zipfel posteriormente construiría Voisin en Alemania también bajo licencia.

El avión es parte de la última partida de Voisin Celular, fabricado a finales de 1909 o al inicio de 1910. El aeroplano tiene instalados alerones y eliminados los planos verticales de las alas y empenaje. Su motor es un Gnome Omega de 50 HP, planta de poder que comenzó a ser comercializada en la segunda mitad de 1909. La máquina llegó por mar a Valparaíso y se retiró de la aduana sin pago de derechos. Desembarcada, es trasladado por tren a Santiago.



Los aparatos Voisin tienen en el periodo 1908-1910 un prestigio considerable y son adquiridos y operados por una gran cantidad de pilotos. Como se verá en forma cronológica, fueron aeroplanos Voisin modelo Celular los que efectuarían el primer vuelo de una aeronave propulsada por motor en numerosos países.

Nuestro país fue uno de los 11 países donde participó el aeroplano Voisin, efectuando los primeros vuelos, donde destacamos a Suecia (19.jul.1909), Argelia (15.nov.1909), Turquía (2.dic.1909), Egipto (15.dic.1909), Sudáfrica (28.dic.1909), México (8.ene.1910), Argentina (6.feb.1910), Australia (18.mar.1910), Cuba (7.mar.1910), Chile (21.ago.1910) y Perú (14.ene.1911).

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

Efemérides de Septiembre

El mes de septiembre, es el mes de la patria y las Glorias del Ejército. Esta festividad se celebra con diferentes actividades, una de ellas, la Parada Militar, la que tiene lugar en el Parque O'Higgins de Santiago, actividad que se remonta a la primera mitad del siglo XIX.

Con la creación de la Academia Militar por Bernardo O'Higgins en 1817, las diferentes unidades armadas comenzaron a congregarse en diversos terrenos para ejercitar y simular batallas como parte de su entrenamiento, lo que era muy llamativo para la ciudadanía, que se congregaba para observar los ejercicios militares.

En 1832 el entonces presidente José Joaquín Prieto estimó que la Parada Militar debía convertirse en una ceremonia oficial, estableciendo por decreto el día 18 de septiembre para su celebración.

Así y recién en 1896, el presidente Jorge Montt situó, mediante una orden gubernamental, al Parque Cousiño (actual Parque O'Higgins) como el escenario del desfile. Posteriormente, fue así como mediante la Ley Nº2.977 del 28 de enero de 1915, bajo el mandato de Ramón Barros Luco, se declaró al 19 de septiembre como el "Día de las Glorias de Ejército", fecha oficial fijada para este ya tradicional desfile.

Finalmente, en esta oportunidad mostraremos el avión "BLERIOT".

19.septiembre.1913 La Aviación Militar en la Parada Militar de 1913.

Hace 110 años, el 19 de septiembre de 1913, el Alto Mando dispuso que por primera vez se presentaran aviones militares en vuelo como parte del tradicional desfile.

La reciente sección de Aviación Militar del Ejército de Chile desfiló por primera vez en la Parada Militar. Fueron cinco aviones monoplanos Bleriot XI, los cuales fueron transportados desarmados en carretas, cuya comitiva fue liderada por el Capitán Manuel Ávalos Prado.

Las aeronaves llegaron al Parque Cousiño desarmadas en varios carros de transporte, con la finalidad de que el público pudiera formarse una idea más completa de estas novedosas máquinas.

A continuación, se armaron en el mismo parque y posteriormente remontaron el vuelo cinco monoplanos Bleriot XI al mando del Capitán Manuel Ávalos Prado que llevaba de pasajero a su ayudante el Teniente Julio León.



Parada militar de 1913. En el carro un avión Bleriot desarmado.

Años más tarde, en la parada militar de 1929, se organizó una gran formación aérea, donde debutaba la recién creada Escuadrilla de Anfibios N^o1, al mando del Capitán Modesto Vergara.

Aunque no pudieron pasar sobre la elipse debido a la neblina, sobrevolaron después las tropas marchando por la Alameda, con gran impacto en la ciudadanía.

28.Septiembre.1924. Primer concurso de aeromodelismo.

Una de las actividades del Festival aéreo en la Escuela de Aviación, ese año, fue el Primer concurso de aeromodelismo. El Festival se inició con un recorrido por las diversas reparticiones, incluidos hangares y la Maestranza de la Escuela.

Dicho concurso fue ganado por el joven Enrique Flores Álvarez, de 15 años de edad, quien presentó diez aeroplanos, haciéndose acreedor a una medalla de plata y cincuenta pesos, premio que le fue entregado por el ministro de Guerra Almirante Luis Gómez Carreño.



Fuente: Instituto de Investigaciones Histórico Aeronáuticas de Chile

Años más tarde, el joven Enrique Flores Álvarez, vencedor del primer concurso de aeromodelismo en el país, egresaría como Oficial de Ejército en el arma de infantería en el año 1928.

En 1930, Flores se incorporó como alumno de la Escuela de Aviación con el grado de Alférez, pasando a ser el número uno de los 152 oficiales que conformaron la primera dotación de la Fuerza Aérea.

28.Septiembre.1924. Primer lanzamiento en paracaídas.

Durante el Festival Aéreo en la Escuela de Aviación, realizado el día domingo 28 de septiembre, a las 10:30 horas, acudió a la Escuela de Aviación el ministro de Guerra y Marina, Almirante Luis Gómez Carreño, nombrado recientemente en ese cargo por la Junta Militar, quien fue recibido con los honores de reglamento por el General Luis Contreras, el Capitán Barahona y toda la oficialidad.

Una de las actividades programadas en el festival, era la evolución de aeronaves. Los aviones en el aire ejecutaron diversos ejercicios de altura, distancia, reconocimiento y duración en el aire.

El gran salto del Teniente Francisco Lagreze.



El Teniente Francisco Lagreze Pérez. Museo Nacional Aeronáutico y del Espacio.

El Teniente de Ejército Francisco Lagreze Pérez y Comandante de Aviación, se convirtió en el primer chileno y sudamericano en realizar un salto en paracaídas, desde una altura aproximada de 1.000 metros.

Ante la natural expectación de los presentes, el Teniente Lagreze, se presentaba militarmente ante el General Contreras, pidiendo autorización para

realizar un salto con el paracaídas de Heinecke, petición a la que el General accedió previa consulta al ministro de Guerra y Marina, Almirante Gómez Carreño, quien viendo una gran decisión y valentía en este gesto del joven aviador para realizar tan arriesgada maniobra, no pudo menos que autorizarla.

Con paso firme y decidido el Teniente Lagreze, acompañado del paracaidista alemán, tomó colocación en la cabina del De Havilland DH9 piloteado por el Teniente Oscar Herreros Walker, el que lentamente tomó ubicación en el punto de despegue y se elevó por los aires.

Al alcanzar el avión los mil metros y recibir las últimas instrucciones, el Tte. Lagreze saltó al espacio cayendo libremente durante algunos segundos, que parecieron interminables para los espectadores, quienes emitieron una exclamación de alivio cuando vieron desplegarse la seda del paracaídas, el que ya convertido en un gran hongo flotante, frenó bruscamente la caída del joven oficial paracaidista, quien al llegar a tierra realizó una rápida flexión de

piernas, lo que no le impidió golpearse sobre una piedra suelta del terreno, provocándole una ligera dislocación en un tobillo.

El público vibrante con la demostración de sangre fría y temeridad efectuada por el aviador chileno, invadió la pista ovacionando por espacio de varios minutos al Teniente Lagreze.

Una vez recogido el paracaídas y terminada la demostración, las autoridades y oficiales presentes en el acto se reunieron en el Casino de la Escuela, donde se puso término a la intensa mañana de aviación.

Según consta en los archivos del Museo Aeronáutico de Santiago, Francisco Lagreze, también fue el primer aviador militar en aterrizar en La Serena y además, se desempeñó como jefe del aeródromo de Ovalle.

Francisco Lagreze Pérez, falleció en la ciudad de La Serena el 8 de febrero de 1953. Su funeral se desarrolló con honores en el Regimiento 21 Coquimbo. Sus restos hoy descansan en el Cementerio Municipal de La Serena, tal como fue su voluntad.



El aeroplano Bleriot XI.

Desde los vuelos de los hermanos Wright y del brasileño Santos Dumont, a inicios del siglo pasado, ha habido aviones que por diferentes razones pasaron como clásicos a la historia y ese es el caso del Bleriot XI.

Louis Bleriot, su constructor, era un ingeniero francés nacido en 1872, que se interesó por la aeronáutica desde edades tempranas y también estuvo tratando de estar entre los primeros que volaran esos artefactos en el mundo.

Entre 1912 y 1920, el Bleriot XI cruzó los cielos chilenos llevado por manos militares y civiles. En ese breve lapso pasó de representar la tecnología de punta a ser definitivamente obsoleto, si consideramos los enormes avances derivados de la Primera Guerra Mundial, pero nunca dejó de ser el instrumento que permitió a los precursores de la aviación fundar las bases y glorias que proyectaron al futuro la actividad aeronáutica nacional.

La mayor parte del parque aeronáutico en Chile entre 1910 y 1914, año en que se detuvo la importación de aviones a causa del inicio del conflicto europeo, estuvo constituida por aviones Bleriot XI.

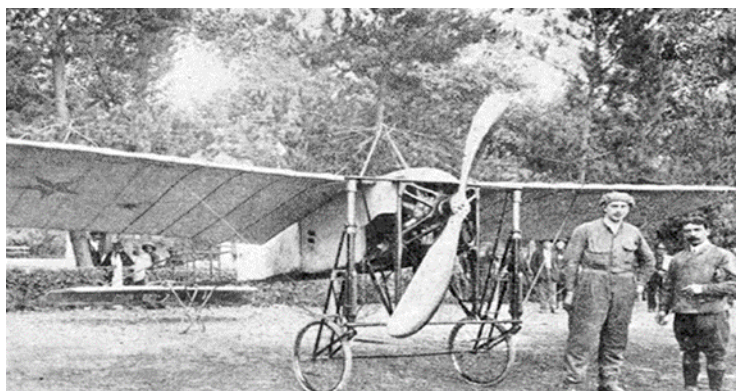
Hay varios factores que posiblemente influyen sobre la elección de esta máquina. Uno es su precio, el ejército francés había exigido a Louis Bleriot bajar su valor para adquirir el modelo y al ser fabricado en grandes cantidades entre 1911 y 1914, su costo de fabricación habría descendido y por ende su valor de venta. Otra de las ventajas del Bleriot era la facilidad de arme y desarme en comparación a otros monoplanos y biplanos. En estos últimos el rigging o ajuste de alas, es lento y complicado y para viajar a Sudamérica los desmontajes por traslados en ferrocarril y buque eran numerosos.

Finalmente, resultaba relativamente amigable para el vuelo en comparación a otros modelos, lo que lo transformó en el avión de instrucción preferido en el período, en su país de origen, en varias otras naciones y en particular en Chile.

Una causa adicional de la preferencia por el Tipo XI, es la excelente organización y el servicio dado por las escuelas Bleriot, las más populares del periodo en Francia e Inglaterra y por ende las más publicitadas.

Los pilotos que se formaban en ellas tendían a adquirir o recomendar el modelo en el cual se formaron.

El origen de la aviación en Chile puede fijarse en el año 1909 con el interés de nuestro Ejército por estudiar esta nueva tecnología que estaba siendo seriamente impulsada en los países europeos. La situación de conflicto creciente en la Europa de principios de siglo XX llevó a Francia y al Imperio Alemán al desarrollo de esta invención, por lo que no es de extrañar que estos países se pusieran rápidamente en la delantera del progreso aeronáutico, Francia con el desarrollo y fabricación de aeronaves y motores, Alemania en el perfeccionamiento de dirigibles y la investigación en aerodinámica, metalurgia y diseño estructural.



Piloto aviador Luis Alberto Acevedo y su Blériot XI.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC.

Efemérides de Octubre

El 27 de Octubre de 1940, fallece César Copetta (primer aviador que voló en Chile) en un accidente aéreo, en Los Cerrillos. Este aviador fue destacado en la naciente aeronáutica chilena, junto a su hermano Félix, en la construcción de aeronaves. La aviación en Chile, ingreso a la historia aeronáutica mundial tempranamente, a pocos años del primer vuelo efectuado el 7 de octubre de 1903, por el menor de los hermanos Wright, Orville, quien subió al Wright Flyer y realizó el primer vuelo.

A partir de esta hazana, la aeronáutica nacional da un paso muy importante, pasando a la vanguardia en esta área en sudamericana. Algunos de estos acontecimientos, los señalaremos en las efemérides para este mes de octubre.

Continuando con la presentación de aeronaves, en esta oportunidad mostraremos el avión Curtiss Falcon, el cual fue producido en Chile.

12.octubre.1920. Llega a Chile la Misión Scott.

El Mayor Frank P.Scott, ex instructor de la Escuela de Aviación de Gospor en Inglaterra, presentó un completo programa de Acción al Gobierno de Chile, para la formación de 72 oficiales (52 del Ejército y 20 de la Armada) como pilotos.



Capitán Diego Aracena y el Ingeniero Arturo Seabrook. Fuente FACH, Tallyho.

A bordo del vapor Santa Teresa, llega el 12 de octubre a Valparaíso, la Misión Aérea del Mayor R.A.F, Frank P. Scott y le acompañaban como instructores ayudantes, el Mayor Charles Pickthorn y el Capitán Osvaldo Manning, destacados pilotos de la Real Fuerza Aérea Británica y los especialistas en mecánica Arturo Seabrook., Langley Bacshall, Arthur Hammond y Robert Penneger. Ellos debían dejar aptos como pilotos de guerra e instructores a los oficiales seleccionados.

16.octubre.1946. Fundación de la Federación Aérea de Chile.

El 16 de octubre de 1946, se dicta el decreto supremo N° 701, que crea la Federación de Clubes Aéreos de Chile, actual Federación Aérea de Chile (FEDACH), encargada de velar por los Clubes Aéreos del país, hacen 77 años.

Posteriormente, el 20 de octubre de 1948, y bajo el decreto supremo N°609, cambia su nombre por el actual de Federación Aérea de Chile. Desde 1963, la FEDACH, es miembro de la Federación Aeronáutica Internacional (FAI).

La Federación ha estado siempre alerta cuando la patria requiere de su ayuda. Como ha quedado demostrado en diferentes catástrofes naturales que han azotado al país. Hechos tan recientes como el Terremoto de 2010 y el gran aluvión que afectó a las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, en 2015, han servido para crear conciencia nacional del valioso servicio que presta la aviación civil, la cual es considerada como la gran reserva aérea de la nación. Durante todos los años se realizan diversas actividades con la comunidad, como lo son los festivales aéreos, donde el público tiene la posibilidad de volar o contemplar las maniobras de aeronaves acrobáticas, como lo son el Team RV Chile, primera escuadrilla civil del país, la denominada “Aguiluchos del Aire”, cuyo objetivo es hacer realidad el sueño de volar a los niños.

Hoy en día, esta organización cumple con la misión de cobijar alrededor de 70 clubes asociados desde Arica hasta Punta Arenas, siendo su actual Presidente Don Hernán Santibáñez Ruiz.

20.octubre.1961. Día Internacional del Controlador de Tránsito Aéreo.

El 20 de octubre de cada año, se conmemora el Día Internacional del Controlador de Tránsito Aéreo (CTA). En 1961 se fundó la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA), organismo que reúne a 125 países y representa alrededor de 50.000 Controladores a nivel mundial.

Los Controladores de Tránsito Aéreo se desempeñan las 24 horas del día en las dependencias de Control de tránsito aéreo de la red primaria y secundaria de Aeródromos y Aeropuertos del país.

Dentro de sus funciones está mantener contacto directo con los pilotos a través de equipos de comunicación, autorizar las maniobras de personal, vehículos terrestres en pista y sus alrededores y entregar la información necesaria a los pilotos para que realicen el despegue, vuelo en ruta y aterrizaje en forma segura.

Actualmente, son más de 500 Controladores de Tránsito Aéreo en el país, quienes trabajan en las distintas Unidades Aeronáuticas de la DGAC.

28.octubre.1918. Llega la misión Huston.

El 28 de octubre de 1918, llegaba a Chile, el Capitán del Royal Flying Corps Victor Henry Huston, quien en Chile sería el que sembró la semilla de la inquietud de contar con un arma aérea independiente de las Fuerzas Armadas existentes.

El Capitán Victor Huston, nació en Belfast, condado de Antrim en Irlanda, vivía en Canadá cuando se enlistó en el Ejército. Victor Henry Huston sirvió con la Fuerza Expedicionaria de Canadá en Francia en 1915. Se trasladó al Royal Flying Corps en 1916 y recibió la Cruz Militar el 18 de junio de 1917.



A la izquierda el Teniente Armando Cortínez, al centro el Mayor Victor Huston y a la derecha el Teniente Dagoberto Godoy. Fuente: tallyho, MNAE.

Una vez arribado a Chile el Mayor Huston, tuvo la tarea del armado de los aviones Bristol M-1C, en dicha labor contó con el apoyo del Ingeniero de la Armada Fernando Solano, junto a ellos trabajaron los Mecánicos ingleses W. Preston y A. Oakes. El día 19 de noviembre de 1918, el Mayor Huston surcaba los cielos capitalinos en el primer Bristol M-1C armado en Chile. Luego, el Teniente Dagoberto Godoy le seguiría sus pasos.

28.Octubre.1915. Récord sudamericano de vuelo en altura con pasajero, en Chile.

Este 28 de octubre se cumplen nada menos que 108 años desde que el piloto nacional, David Fuentes Sosa, batiera el Récord Sudamericano de Altura en un vuelo con pasajero. Hazaña que fue realizada en el Sporting Club de Viña del Mar, cuando acompañado por el deportista Federico Helfmann, el joven aviador alcanzó los 3.200 metros de altura en su querido Bleriot XI, quebrando su propio récord.

Entre sus hazañas se cuentan: el primer vuelo sudamericano nocturno con pasajeros; el récord sudamericano de distancia al efectuar el raid de 450 km. entre Concepción y Paine; el primer vuelo entre Talcahuano y Angol, cubriendo la distancia en una hora con diez minutos (Mayo de 1914); el primer vuelo entre Concepción y Santiago (Paine), recorriendo 450 Kms., en un tiempo de poco más de cinco horas, a una velocidad promedio de 90 kms/hr., batiendo el Récord Sudamericano de Distancia (el 18 de septiembre de 1914) y el difícil cruce del Estrecho de Magallanes el 1° de noviembre de 1916; entre muchos otros.



El piloto nacional, David Fuentes Sosa.

EL AVIÓN CURTISS FALCON.

Hace 93 años se inauguraba, un 16 de octubre de 1930, la primera fábrica de aviones en Chile, en instalaciones en el ex Aeropuerto Los Cerrillos, en Santiago, con la presencia del entonces Presidente de la República el General, Carlos Ibáñez del Campo.

Las nuevas instalaciones de la fábrica Curtiss Wright de EE.UU. consistían en: un gran hangar de fabricación, otro hangar y una sección de pintura y barnizado de las aeronaves. Todas estas instalaciones estaban ubicadas en la zona norponiente del Aeropuerto Los Cerrillos, muy próximas a donde se encuentra el actual Museo Nacional Aeronáutico y del Espacio.

El origen de la fábrica fue consecuencia con la visión del entonces Comandante Arturo Merino Benítez, el que negoció la adquisición de parte de Chile de una partida de aviones Curtiss Falcon, de los cuales solo 10 serían construidos en la planta de Curtiss en EE.UU. y el resto en la planta en Chile.

La idea proyectada de la planta era lograr producir nada menos que 50 aviones por año, de los modelos Curtiss Falcon y Hawk. Para contar con el personal adecuado y calificado, se seleccionó personal de la Fuerza Aérea Nacional para que viajara a la fábrica de Curtiss Wright en Búfalo. También vinieron a Chile una quincena de técnicos especialistas de la fábrica desde EE.UU. para supervisar las operaciones en la nueva fábrica.

Al regreso de la comisión a EE.UU. regresaron por vía marítima junto con partes y piezas para construir los primeros cinco aviones, cuya manufactura sería puesta a prueba para demostrar las capacidades del personal chileno entrenado en los Estados Unidos.

El primer avión producido en Chile se entregó el 1 de enero de 1931, con la presencia del Presidente de la República General, Carlos Ibáñez del Campo y autoridades. El flamante primer avión era impulsado por un motor D-12 de cilindros en V refrigerado por agua y de sorprendentes 430 HP.

A cargo de la fábrica en Chile quedó como Gerente General C.C.Coon, y los técnicos Jerry van Wagner, León M. Donnelly, Fred Arnaldi, Charles Schultz, A. Barlow, Richard Elson y Paul Alhers.



Primer Curtiss Falcon producido en Chile con matrícula N°20.

Según consta en diversas publicaciones se llegaron a producir 20 aviones de los modelos Falcon (biplaza) y Hawk (monoplaza), de ese total entre 8 a 10 fueron vendidos a Brasil.

Uno de los Curtiss producidos en Chile para Brasil, cuando realizaba la travesía para llegar a destino, mientras volaba sobre la zona disputa en la Guerra del Chaco (Bolivia y Paraguay), fue confundido con un avión bombardero boliviano. Los paraguayos lo interceptaron con

aviones Wibault, obligándolo a aterrizar. El avión así pasó a ser parte del inventario de la Aviación Militar Paraguaya y se convirtió en un “transporte” VIP, usado por el presidente del Paraguay Eusebio Ayala.

Por la denominada “crisis del 29”, la fábrica tuvo que suspender sus actividades a mediados de 1931. Un año después se reiniciaron las actividades con el fin de terminar los aviones Curtiss Falcon que estaban en etapa avanzada de su fabricación.

Finalmente, terminando el año 1932, la fábrica cierra sus puertas definitivamente, para convertirse en maestranza de aviación para el material de la Fuerza Aérea Nacional y de la aerolínea PANAGRA.



Instalaciones de la fábrica Curtiss en Cerrillos.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, FEDACH, Tallyho.

Efemérides de Noviembre

La Fuerza Aérea de Chile rinde homenaje a los Mártires de la Aviación Chilena cada 01 de noviembre, en el monumento a los mártires de la aviación, al interior de la Escuela de Aviación "Capitán Manuel Ávalos Prado".

En los cimientos del monumento, se encuentran depositados los restos del aeroplano Bleriot "Manuel Rodríguez", en el cual perdió la vida el primer mártir de la Institución, el Teniente Francisco Mery.

Continuando con la presentación de aeronaves, en esta oportunidad mostraremos el avión Hawker Hunter en conmemoración a su primer vuelo en Chile.

01.Noviembre.1916. Primera travesía aérea en el Estrecho de Magallanes.

Hace ya un lejano 1 de noviembre de 1916, y coincidiendo con un aniversario más del descubrimiento del Estrecho de Magallanes (1520), el piloto civil chileno David Fuentes Sosa, voló desde Punta Arenas cruzando el Estrecho de Magallanes aterrizando en Porvenir.

Algunos antecedentes.

El aviador David Fuentes Sosa, desde hacía unas semanas previas al cruce, venía recorriendo diversas ciudades del sur de Chile. Volando en su noble avión monoplano Bleriot XI bautizado "Talcahuano", el que tenía una configuración de asientos en "tándem" (uno detrás de otro) y un motor de 80 HP. En esta gira lo llevó a volar en Talca, Valdivia, La Unión, Río Bueno y Osorno.

El Cruce.

David Fuentes junto a su Bleriot "Talcahuano" llega a la austral ciudad de Punta Arenas, a bordo del vapor "Chiloé". En esa ciudad el día 1 de noviembre despegó desde el Club Hípico de Punta Arenas, a las 06:00 de la mañana llevando como pasajero al Capitán Carlos Cruz. El vuelo en el Bleriot para cruzar el Estrecho de Magallanes duró algo más de 20 minutos, alcanzando los 1.800 metros de altura, llegando a Porvenir, desatando la locura y vítores de los presentes.

Lamentablemente, se desató un fuerte temporal que impidió que David Fuentes realizara algunas demostraciones en Porvenir, como pretendía hacer. En tanto, el clima fue bastante adverso con fuerte viento que dañó el avión Bleriot, y ante la imposibilidad de repararlo en Porvenir, fue trasladado a Punta Arenas.

Sin duda alguna, una proeza que hoy en día pocos recuerdan, pero que a la postre fue el inicio de la estrecha relación de la aviación y la conectividad aérea de esa zona de nuestro país.



Fuentes Soza en su Bleriot "Talcahuano".

11.Noviembre.1924. Primer salto en paracaídas sobre el mar.



Piloto 2° Agustín Alcayaga aviador naval.

En la tarde del día 11 de noviembre de 1924, se realizó el primer salto en paracaídas sobre el mar en Chile, hazaña realizada por el Piloto 2° Agustín Alcayaga, quien además era aviador naval. Con solo algunas instrucciones del técnico Heinecke, abordó el bote volador Felixstowe 2A "Guardiamarina Zañartu" piloteado por el Teniente Francke y que además, llevaba como tripulación al Teniente Díaz y los mecánicos Constanzo y Gómez.

La voluminosa aeronave despegó desde Valparaíso y ascendió hasta una altura de 800 metros, siendo poco más de las 17:00 hrs. el audaz aviador naval Agustín Alcayaga se lanzaba con el entonces novedoso sistema de paracaídas. Siempre en estas pruebas surgen imprevistos, siendo en este caso el hecho que se inició un fuerte viento el cual comenzó a desplazar la trayectoria de descenso en dirección, nada menos que al Acorazado Almirante Latorre que se encontraba fondeado en la bahía. Por fortuna, y ante la mirada de admiración y preocupación del numeroso público congregado en la ciudad puerto, el Piloto 2° Alcayaga cayó directamente al agua y fue rescatado por una lancha de la propio Acorazado Latorre. Sin duda, hoy en día esta puede parecer una acción relativamente común, pero en esos años, toda prueba de ese tipo era una hazaña toda vez que implicaba jugarse la vida en pos de atravesar barreras del conocimiento y capacidades humanas.

Sin lugar a dudas, este acontecimiento marcó un hito para la aviación naval y la aviación en general en nuestro país.

17.Noviembre.2009 Inauguración del Nuevo Centro de Control de Área de Santiago (CCAS).

El 17 de noviembre de 2009, la DGAC inauguró el Centro de Control de Área de Santiago, potenciando la gestión de los controladores de tránsito aéreo y la seguridad de las operaciones aéreas.

Cabe señalar que este Centro de Control de Área, gestiona la prestación de los servicios de tránsito aéreo desde Vallenar hasta Temuco y se complementa con los otros Centros de Control existentes del país, como Iquique, Puerto Montt, Punta Arenas y Océánico.



Centro de Control de área de Santiago. DGAC

El CCAS, dispone de 11 posiciones de control, cada una de ellas tripuladas por controladores de tránsito aéreo, para la prestación de estos servicios en el espacio aéreo que comprende la Región de Información de Vuelo de Santiago (FIR), las 24 horas del día, todos los días del año. Cada posición de control, posee una pantalla plana de alta definición de 30 pulgadas para la visualización del tráfico aéreo, más otras tres pantallas de diferentes tamaños para la recepción de mensajes aeronáuticos, de meteorología, de mapas, entre otras, todo ello administrado por un software de última generación más amigable y con funcionalidades adicionales que facilitan la labor del controlador.

30.Noviembre.1984 Operación “Estrella Polar”.

El 30 de noviembre de 1984, dos aviones DHC-6 “Twin Otter” de dotación del Grupo de Aviación N° 6, al mando del General de Aviación Mario López Tobar, alcanzan el Polo Sur, descendiendo en la Base Antártica Estadounidense Amundsen-Scott.

Con apoyo desde bases terrestres pre-establecidas y desde un avión C-130 “Hércules”, se realizaron lanzamiento de combustible y otros abastecimientos mediante paracaídas, elementos que permitieron así, que las aeronaves alcanzaran dicho punto geográfico. Estos aviones marcan otro hito vital en los objetivos de exploración y soberanía antártica de la Fuerza Aérea de Chile.

Los aviones DHC-6 “Twin Otter” fueron tripulados por el Comandante de Escuadrilla (A) Claudio Sanhueza; el Capitán de Bandada (A) Navegante Francisco de Diego; los Tenientes

(A) Ricardo Ruminot y Leandro Serra; el Suboficial Carlos Palacios V. y el Sargento 1° José Bermedo.

La operación “Estrella Polar”, destaca a este grupo de aviadores militares que con sacrificio, entrega y valor hicieron posible concretar esta misión.



Los aviones Hawker Hunter.

Los Hawker Hunter fueron adquiridos en el año 1967 por el Gobierno del Presidente Eduardo Frei Montalva. Esta iniciativa representó la primera compra de un sistema de armas, dándole un nuevo nivel de poder defensivo a la Fuerza Aérea de Chile.

Inicialmente, se recibió un grupo de 15 Hawker Hunter FGA.Mk 71, entre septiembre de 1967 y junio de 1968; éstos fueron seguidos por otras seis aeronaves Hawker Hunter, 03 FR.MK 71A y 03 Hawker Hunter T.MK 72, éstos últimos de la versión de reconocimiento y entrenamiento, respectivamente.

El Grupo de Aviación N°7 asentado en la Base Aérea de Los Cerrillos en aquella época, comenzó sus operaciones con dicho material en mayo de 1968. Se recibió la primera partida de monoplazas, entre el 21 de septiembre de 1967 y el 19 de junio de 1968. Es así como, tras 16 años de su primer vuelo en Inglaterra, la Fuerza Aérea de Chile realizó la primera adquisición de este tipo de aeronaves.



Los aviones Hawker Hunter fueron matriculados con numeración del J-700 al J-714, llegando embarcados a Valparaíso en octubre de 1967. Luego, de ser armados por técnicos ingleses, el primer Hawker Hunter chileno realizó el primer vuelo supersónico en Chile.

El acontecimiento ocurrió cuando el Capitán de Bandada (A) Jaime Estay, recibió las órdenes del Comandante en Jefe de la Institución, General del Aire, Máximo Errázuriz Ward, de iniciar un vuelo en el único avión Hawker Hunter monoplaza armado en Chile.

Esa mañana, el oficial despegó desde la Base Aérea Los Cerrillos alcanzando un nivel de vuelo de 40.000 pies, sobre el área de la Base hacia el sur, como un modo de evitar que el vuelo supersónico ocasionara destrozos o conmoción pública.



El cumplimiento de esta orden, no evitó que algunos ventanales sufrieran las consecuencias de este hecho histórico. El vuelo duró unos 40 minutos y alcanzó mach 1.1, quedando registrado el importante evento en la historia de la Institución.



Tiempo más tarde, órdenes posteriores de compra del modelo llevaron a la entrega de 13 Hawker Hunter de los modelos FGA.MK71, 03 FR.MK 71A y 02 T.MK.72 entregados en varios lotes entre los años 1970 y 1974.

Estos lotes permitieron la llegada de aviones Hawker Hunters al Grupo de Aviación N°9 (Puerto Montt). Esto se materializó en mayo de 1970 y se reforzó el Grupo de Aviación N°8, que previamente ya usaba el modelo.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

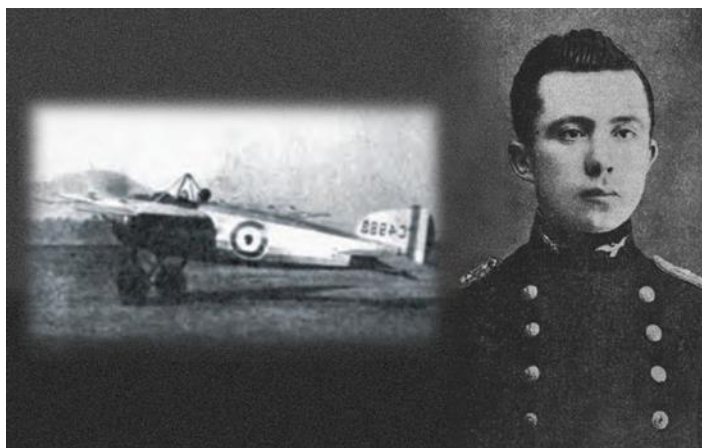
Efemérides de Diciembre

El 17 de diciembre de 1903 los hermanos Orville y Wilbur Wright lograron hacer realidad el sueño de volar. En 1906 el brasileño Alberto Santos Dumont realizó el primer vuelo registrado oficialmente en Europa. Desde entonces los adelantos se sucedieron con rapidez. Hacia 1908 ya se había construido un avión a motor capaz de mantenerse por casi tres horas en el aire. En 1910 César Copetta realizó el primer vuelo de avión en Chile. En este contexto, a fines de ese año el coronel Pedro Pablo Dartnell propuso la creación de una Inspección Aeronáutica Militar. Poco después, en febrero de 1911, los entonces tenientes Manuel Avalos y Eduardo Molina fueron comisionados por el gobierno para estudiar en Europa y organizar una Escuela Militar Aeronáutica. En esta edición presentaremos el avión Boeing 707.

07.diciembre.1966. Día Internacional de la Aviación Civil.

Esta fecha que se instauró en el 7 de diciembre de 1996, gracias a una iniciativa de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El objetivo del Día Internacional de la Aviación Civil es contribuir a generar y consolidar en todo el mundo, la conciencia de la importancia de la aviación civil internacional para el desarrollo social y económico de los Estados y de la singular función que cumple la OACI en ayudar a los Estados, a cooperar para hacer posible una red de tránsito rápido verdaderamente mundial al servicio de la humanidad.

12. diciembre. 1918. Primer cruce de Los Andes.



El Tte. de Ejército Dagoberto Godoy Fuentealba.

En los primeros años de la aviación nacional, volar sobre la Cordillera de Los Andes, era un desafío, que en particular motivó a pilotos chilenos y argentinos a intentar cruzar por distintas partes del macizo andino. El Tte. de Ejército Dagoberto Godoy Fuentealba, era hijo de Abraham Godoy Mardones y Clotilde Fuentealba. Estudió en el actual Colegio de La Salle

de Temuco. Se trasladó a Santiago en 1910 e ingresa a la Escuela Militar. En 1914 egresó como oficial del arma de Ingenieros, siendo destinado al Regimiento de Ferrocarriles. En 1916 es transferido a la Escuela de Aeronáutica Militar con el rango de teniente primero del Ejército. Tras una serie de preparativos, en diciembre de 1918, el teniente primero Dagoberto Godoy F., a bordo de un avión Bristol M1C cruzó por primera vez el macizo cordillerano por su parte más alta, haciéndose acreedor a la recompensa ofrecida y trayendo la gloria a nuestra patria por la proeza lograda. A las 5:30 de la mañana del 12 de diciembre de 1918, el teniente Dagoberto Godoy sube a su Bristol Le Rhone N.º 4988 de 110 HP y despegó desde la Base Aérea “El Bosque”, al sur de Santiago. Luego, de sobrevolar por dos horas la cordillera de los Andes a una altitud de 6300 metros, aterrizó en Lagunitas, cerca de Mendoza, Argentina. Este hecho quedó en la historia de la aviación nacional, como el primer vuelo de un aeroplano por sobre la Cordillera de Los Andes.

12.diciembre.1964 primer cruce de la Cordillera de Los Andes por un planeador.

El 12 de diciembre de 1964, fecha en la que nuestro país conmemora el día de la Aeronáutica Nacional, Alejo Williamson Dávila realizó el primer cruce de la Cordillera de los Andes en un planeador por su parte más alta. El planeador fue un Blanik L-13, quien despegó desde el Aeródromo Lo Castillo, de la Comuna de Vitacura, remolcado por una avioneta hasta la altura de 820 metros, donde se desprendió; quedando en vuelo libre para lograr la hazaña de cruzar la cordillera de los Andes, por la parte más alta. La ruta fue cuidadosamente estudiada con su amigo Eugenio Guzmán. Su esposa Erna Wenzel Topf y su hija Elizabeth Williamson, no sabían que su esposo y padre, de esta aventura. Luego de 5 horas y 50 minutos a merced del viento y haciendo gala de su valentía y arrojo, logró vencer quebradas y ventisqueros del majestuoso macizo andino, aterrizando en el aeródromo de Plumerillos en Mendoza, Argentina.

La proeza se cumplió y causó gran admiración en el mundo entero. El presidente de la época don Eduardo Frei Montalva envió un avión de la Línea Aérea Nacional (LAN) a Mendoza, en el cual viajó su familia, para traerlo de regreso a Chile; la ciudadanía lo recibió con honores, acompañándolo al Palacio de La Moneda, donde fue recibido por el primer mandatario.



Alejo Williamson Dávila

17.diciembre.1903. Primer vuelo de los Hermanos Wright.

Después de que durante décadas muchos visionarios intentaran construir un aparato volador autopropulsado, los hermanos Wilbur y Orville Wright, en su taller de bicicletas en Dayton (Ohio, Estados Unidos), efectuaron decenas de ingentes tentativas, incluyendo un túnel de viento.



Los Hermanos Wilbur y Orville Wright.

El 17 de diciembre de 1903 en las dunas cercanas a Kitty Hawk (Carolina del Norte) Orville Wright, abordó su aeroplano, un biplano de madera con un motor a gasolina de cuatro cilindros en línea y refrigeración líquida, bautizado Flyer. Orville logró volar doce metros; aunque pequeño, este desplazamiento fue suficiente para convertirse en el primer vuelo de un avión con motor de la historia. El triunfal día terminó con un cuarto vuelo de 59 segundos y 259 metros.

22.Diciembre.1972. Rescate de los rugbistas uruguayos en la Cordillera de los Andes.

Un hito importante para la Fuerza Aérea de Chile, fue el rescate de los sobrevivientes del accidente del avión de la Fuerza Aérea Uruguaya (FAU) que trasladaba a un equipo de rugby de ese país. Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales 63 Algunos de los sobrevivientes la noche antes de su rescate, el 22 de diciembre de 1972.

El 13 de octubre de 1972, un avión de la Fuerza Aérea del Uruguay en el que viajaba un equipo de rugby juvenil junto a sus familiares y amigos, se estrelló en medio de la cordillera de Los Andes. El piloto había confundido su posición por la poca visibilidad y, pensando que descendía para aterrizar en Santiago, cayó en las montañas de la frontera entre Chile y Argentina. El avión era un Fairchild Hiller FH-227D, en el cual viajaban 40 pasajeros y cinco tripulantes.

Tras 72 días de supervivencia en medio de las montañas, solo sobrevivieron 16 personas. Archibaldo Morales Villanueva, periodista chileno y locutor principal de la Radio Manuel Rodríguez, de San Fernando, da la noticia del encuentro de los uruguayos Parrado y Canessa con el arriero Armando Cerda, quien era empleado del también arriero Sergio Catalán.

Los helicópteros UH-1H de la FACH que realizaron el operativo llegaron hasta el sector Los Maitenes, en la comuna de San Fernando en la Región de O'Higgins, para el rescate de los sobrevivientes y reconocimiento de los fallecidos.

EL AVIÓN BOING 707.

El 20 de diciembre de 1957, se realiza el Primer vuelo del avión Boeing 707, el cual se convertiría en el tiempo, en el más exitoso de los aviones jet comerciales.

En nuestro país, con la llegada del primer cuádrimotor Boeing 707 en el año 1967, a la Línea Aérea Nacional (LAN), se produjo un hecho que simbolizó un gran salto tecnológico para la industria aérea nacional.

La compañía LAN en conjunto con la Alemana Lufthansa, realizaron un acuerdo con el fin de establecer un servicio en la Ruta Chile – USA. En ese tiempo, la compañía alemana buscaba abrir la ruta por el pacífico a Santiago. Para concretar la ruta, solicitaron a LAN, negociaciones para obtener el derecho de tráfico aéreo. Ante esta situación ejecutivos de LAN, iniciaron las gestiones para la autorización de los permisos, con el compromiso de la venta de un avión B707 por parte de Lufthansa, compromiso que finalmente se concretó.

Con este nuevo material de vuelo, la compañía LAN pudo realizar nuevas rutas, como: Ruta Santiago-Nueva York, Ruta a Papeete vía Isla de Pascua, Ruta a Frankfurt con escalas en Madrid – París y realizar el primer crucero transpolar Sidney-Punta Arenas.

Durante la década de los 80, cuatro fueron transferidos a la Fuerza Aérea de Chile, de los cuales, uno de ellos fue transformado en el avión de Alerta Temprana EB-707 “Condor” y un segundo aparato se convirtió en el tanquero KC-707 “Águila”.

El 20 de abril de 1995, se firman los contratos para la compra de los elementos necesarios para transformar uno de los B-707 en avión tanquero, trabajo que realizaría ENAER bajo la asesoría de la firma IAI Bedek Aviation Group, quien se adjudicó un contrato por 11 millones de dólares EE.UU.

La entrega del avión KC-707 “Águila”, se realizó el 31 de julio de 1996 en dependencias de ENAER. Este aparato fue pintado con un esquema wrap around en gris de superioridad aérea. Se le instalaron dos pods de puntera alar, recibiendo a la vez un moderno sistema de navegación compuesto por una central inercial y un GPS, provistos por la empresa IAI.



Avión tanquero KC-707 “Águila”.

El EB-707 “Cóndor”, el avión de Alerta Temprana, Mando y Control Aerotransportado (AEW&C) desarrollado por Israel Aircraft Industries sobre la base, también, de un Boeing 707-385C.



Avión EB-707 “Cóndor”.

El 4 de mayo de 1995 arribó a Chile desde Israel uno de los aviones más icónicos de la Fuerza Aérea de Chile, el EB-707 “Cóndor”, la plataforma de alerta temprana y control (AEW&C) más moderna de América Latina. El avión Cóndor, contó con avanzados sistemas de inteligencia electrónica, que le permitieron realizar misiones de inteligencia de comunicación (COMMINT) o inteligencia de señales (SIGINT). En su incorporación, el avión Cóndor se convirtió en el primer avión de su tipo operando en una Fuerza Aérea latinoamericana, y en el avión AEW más potente y avanzado del continente americano. Tras 27 años de servicio, el EB 707 “Cóndor” dejó de volar en los cielos chilenos.

Adaptación efectuada por VVC de antecedentes de fuentes abiertas, internet, historia FACH, MNAE DGAC, Tallyho.

ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo II

ARTÍCULOS

UNA MIRADA HISTÓRICA A LA SEGURIDAD Y DEFENSA EN LAS CONSTITUCIONES DE CHILE

La presencia de los conceptos de seguridad, defensa y relaciones político- militares en los diversos ordenamientos constitucionales de nuestro país, no constituyen una coincidencia y obedecen a las condiciones políticas propias de los diversos periodos de nuestra vida republicana y de la incidencia que lo militar ha tenido en esta desde los albores de la independencia¹, y tal como veremos más adelante, de alguna forma u otra se han ido manifestando en los diferentes textos constitucionales que nuestro país ha tenido, conforme se fue requiriendo regular aquellos temas que se relacionan con la Seguridad y la Defensa.



A.- Las regulaciones sobre las Fuerzas Militares.

Las primeras normas de organización política de nuestro país, a partir de 1810, asumieron la existencia de fuerzas militares, como también, que estas quedarían bajo el mando de las nuevas autoridades². Los Reglamentos de 1811, 1812 y 1814, tienen referencias someras a las organizaciones militares y de sus textos se desprende que

¹ FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE.

² FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE.

éstas se encontraban bajo la dirección superior de las autoridades contempladas en dichos ordenamientos (El Senado y con posterioridad el Director Supremo).

Ya en la Constitución de 1823, se establecieron normas más detalladas sobre las fuerzas militares y se las agrupó en un capítulo especial que contenía 10 artículos específicos bajo el Título XX “De la fuerza pública”.

A partir de la Carta de 1833, las referencias directas a las fuerzas militares se limitaron a definir sus características fundamentales de ser cuerpos “obedientes y no deliberantes”, y sujetas a la responsabilidad del Congreso en lo referente a su dimensionamiento a través de las llamadas “leyes periódicas”, aspecto que se mantuvo en la constitución de 1925.

El gran cambio en esta materia se produce con la reforma a la Constitución de 1925, la que fue efectuada en 1971 mediante la Ley N°17398, dictada en el marco del “Estatuto de Garantías Constitucionales” que se le exigió a Salvador Allende para proclamarlo como Presidente de la República, en la cual se contempló la modificación del artículo 22 original de la citada Constitución, introduciéndose importantes precisiones que serían fundamentales:

Se sustituía el artículo 22 de la Constitución de 1925, por lo siguiente:

“Artículo 22.- La fuerza pública está constituida única y exclusivamente por las Fuerzas Armadas y el Cuerpo de Carabineros, instituciones esencialmente profesionales, jerarquizadas, disciplinadas, obedientes y no deliberantes. Sólo en virtud de una ley podrá fijarse la dotación de estas instituciones. La incorporación a las dotaciones de las Fuerzas Armadas y a Carabineros sólo podrá hacerse a través de sus propias escuelas institucionales especializadas, salvo la del personal que deba cumplir funciones exclusivamente civiles”³.

Tal como se aprecia, las modificaciones apuntaban claramente a evitar un paramilitarismo, tal como se había dado, ya en la década de los 30 del siglo pasado con la existencia de las milicias republicanas.

Por su parte, la Carta de 1980 desarrolló aún más el concepto de Fuerzas Armadas, identificándolas en forma singular (Ejército, Armada y Fuerza Aérea) y se definieron sus misiones fundamentales: “existen para la defensa de la Patria y son esenciales para la Seguridad Nacional”. En esta misma carta se establecen disposiciones básicas relativas a personal y financiamiento.

B.- El reconocimiento de las misiones de las Fuerzas Armadas.

En lo referido a las misiones que el Estado le asigna a las Fuerzas Armadas, las referencias constitucionales son escasas. Los Reglamentos de 1811, 1812 y 1814, no contienen alusión alguna respecto de sus misiones o características, lo que obedecería a que se continuó con la aplicación de las regulaciones que se tenían previo al proceso de emancipación.

³ Ley N° 17.398 “Modifica la Constitución Política del Estado”, 30 de diciembre 1970.



Por su parte, las Constituciones de 1823 y 1828, contienen alusiones tempranas en cuanto a misiones y finalidades de las fuerzas militares. En este sentido, el artículo 225 de la Constitución de 1823 señalaba; *“La fuerza del Estado se compone de todos los chilenos capaces de tomar armas: mantiene la seguridad interior y la defensa exterior”*. En el artículo siguiente establece a su vez que; *“La fuerza pública es esencialmente obediente: ningún cuerpo armado puede deliberar”*, siendo estas disposiciones las primeras que fijan las misiones de las fuerzas militares y sus características básicas. Por su parte, la Constitución de 1828 desarrolló aún más la normativa referida a los militares e incorporó una nueva organización, la milicia, la que encontraba compuesta por todo chileno en estado de cargar armas, quien debía estar inscrito sus registros⁴. Por su parte, la Constitución de 1833 disminuye la mirada respecto a las misiones de las fuerzas militares al señalar que el presidente manda las fuerzas de mar y tierra, por lo que se deduce que su misión dependerá directamente de lo ordenado por éste. La condición de fuerzas obedientes y no deliberantes de las Fuerzas Armadas, que aparece en la Constitución de 1833⁵, se repetirá en forma regular hasta la Constitución de 1925, y sólo se complementará con la reforma de 1971, en la cual se agregan tres elementos que son fundamentales; el carácter profesional, jerarquizado y disciplinado de éstas⁶. Estas particularidades aseguraban un carácter castrense, nacional y profesional de las Fuerzas Armadas, cuya finalidad última era mantenerlas alejadas de la política contingente y sus influencias. Todo lo anterior, se consolidó en la Constitución de 1980 y su reforma posterior de 2005.

⁴ Constitución de 1828 artículo 124

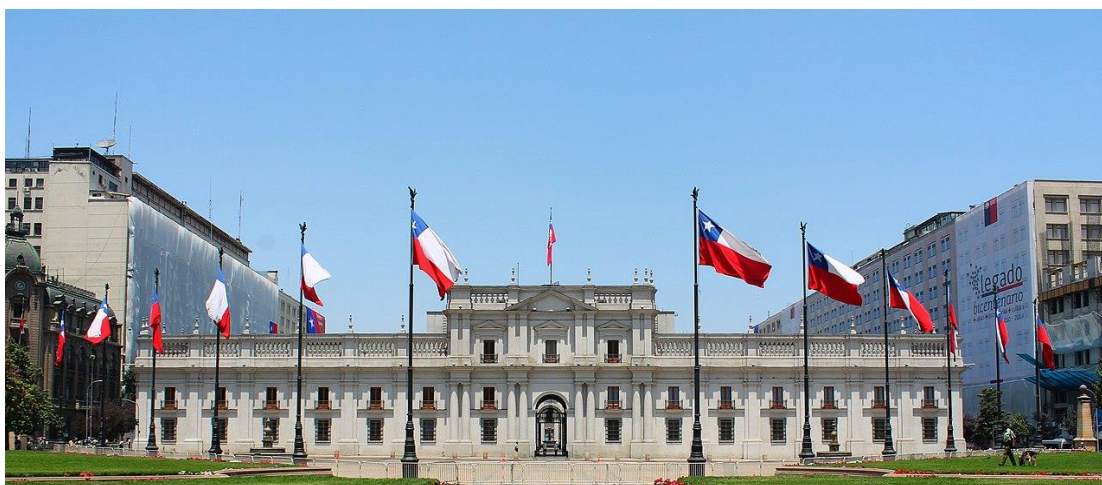
⁵ Constitución de 1833 artículo 157

⁶ Ley 17.398, artículo único numeral 12

En lo particular, derivado de la Constitución de 1980, las misiones y funciones de las Fuerzas Armadas se establecieron en detalle en el D.S. N° 272 de 1985, en tanto que las regulaciones referidas a la carrera profesional del personal, sistema de previsión y financiamiento se establecieron en la Ley 18.948 “Orgánica Constitucional de las Fuerzas Armadas”.

C.- El mando civil.

En lo que dice relación con las autoridades políticas y los mandos militares, ya la Constitución Provisoria de 1818 le otorgaba al Director Supremo “El mando y organización de los ejércitos, armada y milicia...”⁷, algo que la Carta de 1823 repite en una norma muy similar referida a la subordinación al poder civil, al entregarle a esta misma autoridad la responsabilidad de designar a los Generales en Jefe, aunque para ejercer el mando de las fuerzas requería acuerdo del Senado.



Por su parte, la Constitución de 1833 establecía dentro de las atribuciones del Presidente de la República, la de “Disponer de la fuerza de mar y tierra, organizarla y distribuirla, según lo hallare conveniente”, como también, “Mandar personalmente las fuerzas de mar y tierra, con acuerdo del Senado, y en su receso con el de la Comisión Conservadora”. También, este cuerpo legal señalaba que “la fuerza pública es esencialmente obediente. Ningún cuerpo armado puede deliberar”, agregándosele, además, la autorización al presidente para conferir grados militares en el campo de batalla sin consulta al Congreso. Es importante señalar, que estas disposiciones relacionadas con el mando civil que el Presidente ejerce sobre las Fuerzas Armadas se mantendrían, con modificaciones menores, en la Constitución de 1925, conforme lo establece el artículo 72 de dicho documento en las atribuciones 13ª y 14ª del Presidente de la Republica.

13. "Disponer de las fuerzas de mar y tierra, organizarlas y distribuirlas según lo hallare conveniente"

⁷ Constitución de 1818, Título IV, Capítulo I artículo V

14. "Mandar personalmente las fuerzas de mar y tierra con acuerdo del Senado: En este caso, el Presidente de la República podrá residir en cualquier lugar ocupado por armas chilenas"

La Constitución de 1980 ahondaría en estas atribuciones, asignándole al presidente la plena potestad para efectuar los nombramientos de todos los Oficiales de las FF.AA., cualquiera sea su grado, disponiendo además el procedimiento para la designación de los Comandantes en Jefe, estableciendo además el tiempo que deberán permanecer en sus funciones, dotándolos de inamovilidad en el ejercicio de su cargo. Esta inamovilidad, que se mantendrá hasta que se promulgue la Constitución del 2005, buscaba otorgarle continuidad en el cargo evitando así cambios recurrentes que no beneficiaban al desarrollo de los Institutos Armados. Esta condición de inamovilidad sería modificada en la Carta del 2005 otorgándole la facultad al Presidente de la República de llamar a retiro a los Comandantes en Jefe mediante un decreto fundado e informado previamente a la Cámara de Diputados y al Senado⁸.

D.- Exclusividad de las FF.AA. sobre la posesión de las armas.

En sentido estricto, a nivel de la Constitución la situación del monopolio del uso de la fuerza por el Estado y, asociado esto, el uso de armas sólo se plantea en la actual Constitución, conforme se señala en el artículo 103 del citado documento⁹.



Es interesante considerar, que ninguna de las anteriores Constituciones consideró una norma específica sobre la materia, esto aun cuando existió el caso de la organización de la "Milicia Republicana" creada en 1932, y que existió como tal hasta 1937. La existencia de esta Milicia, ligada a movimientos políticos de la época, se convirtió en

⁸ Constitución del 2005, artículo 104, inciso 2°

⁹ FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE.

un verdadero ejército, armado y alentado por el Estado¹⁰, y cuya presencia significó que en dicho periodo no existiera un verdadero monopolio de las armas por parte de las Fuerzas Armadas, siendo esto una prueba clara de la necesidad de regular el tema del monopolio de la fuerza legítima por parte del Estado, ya que su sola existencia constituye un desafío al ejercicio del poder coercitivo por parte de éste.

Este tema se reactiva con fuerza en 1972, producto de la situación particular que vivía el país. Como parte de la necesidad de ejercer control sobre las armas en poder de organizaciones o personas ajenas a las Fuerzas Armadas y Policías, se promulga la Ley N° 17.798 sobre Control de Armas y Explosivos, ley que a la fecha aún está vigente.

La Constitución de 1980, otorga un artículo especial al tema limitando la posesión de armas a lo que una ley de quórum calificado establezca (Ley N° 17.798)¹¹, reflejando en su redacción, el interés de impedir la existencia de otras organizaciones armadas, distintas a las FF.AA. y Policías, dándole cobertura y respaldo constitucional a dicha prohibición, garantizando así el monopolio de la fuerza para el Estado.

E.- El concepto de Seguridad Nacional.

En lo que respecta a los conceptos de Seguridad, Soberanía y Protección del Territorio, estos han estado presentes desde los más primitivos intentos de ordenar normativamente el funcionamiento del Estado de Chile¹².



¹⁰ La Milicia Republicana: Historia de un Ejército Civil en Chile, 1932-1936. Carlos Maldonado Prieto

¹¹ Constitución de 1980, artículo 92

¹² FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE.

Así, por ejemplo, en la Constitución de 1823 se alude a la Defensa y Soberanía a propósito de la condición de Estado independiente de Chile, de la extensión de su territorio, de los gastos de “defensa de la patria”, de las facultades del Director Supremo relacionados con las fuerzas militares, la declaración de guerra y la “dictación de providencias hostiles o defensivas de urgencia”, entre muchas otras.

De igual forma, el reconocimiento de los conceptos de Defensa, Soberanía y Seguridad y Defensa, se aprecian tanto en la Constitución de 1833 como en la Constitución de 1925, a propósito de los estados de excepción constitucional. Así, la Carta de 1833, consagra como facultad del presidente declarar en Estado de Sitio uno o varios puntos de la Republica en caso de un ataque exterior por un determinado tiempo. En caso de conmoción interior, la declaración de Estado de Sitio le correspondería al Congreso. De igual forma, esta misma constitución establece una diferencia entre el Estado de Asamblea y el Estado de Sitio. Esta diferencia se mantuvo en la Constitución de 1925. Es interesante señalar, que la primera manifestación normativa respecto de la Seguridad Nacional se produce en el D.F.L. N° 181 de 1960, que modernizó la estructura superior de la Defensa y cuyo Reglamento contiene una definición básica de la misma, estableciendo que la Seguridad Nacional comprenderá “toda acción encaminada a procurar la preservación del orden jurídico institucional del país, de modo de asegurar el libre ejercicio de la soberanía de la Nación, tanto en el interior como en el exterior, con arreglo a las disposiciones establecidas, a la Constitución Política del Estado, a las leyes de la República y a las normas del Derecho Internacional, según corresponda”.

En la Constitución de 1980, las ideas de Seguridad, Defensa y Soberanía tienen un mayor reconocimiento y explicitación, utilizando ampliamente los conceptos de Seguridad Nacional, Seguridad de la Nación y Seguridad Pública en el texto. Las crisis vecinales que afectaron al país en la década de 1970 -1980 influyeron en el documento constitucional, el que le otorga un tratamiento amplio a la Seguridad Nacional, pero paradójicamente, este tratamiento estuvo carente de una definición doctrinal, algo que fue percibido por la Comisión a cargo, la que intencionalmente prefirió no incorporar una definición conceptual comprendiendo la dificultad de hacerlo y la inconveniencia de definir, a nivel constitucional, un concepto que inevitablemente evolucionaría en el tiempo.

No obstante, y sin perjuicio de esta indefinición doctrinal, la Constitución de 1980 alude a la Seguridad Nacional en once oportunidades, sin contar con las referencias al Consejo de Seguridad Nacional.

Se tiene así, que la Seguridad Nacional tiene un reconocimiento amplio y sistemático en esta Carta de 1980, en concordancia con las circunstancias políticas propias del momento en que se redactó, pero cuyo mérito e idoneidad política para la seguridad del Estado es permanente y afín con su aplicabilidad como parte de la normativa constitucional de suyo igualmente permanente.

El reconocimiento del concepto de Seguridad Nacional en el actual Código Político se inscribe en un patrón que es posible identificar a lo largo de la historia constitucional chilena. En este sentido, la consagración de conceptos asociados a la Defensa del país, a su Seguridad Exterior e Interior, y a su Soberanía, corresponde a los diferentes periodos históricos que Chile ha vivido como actor internacional independiente. En

este orden de ideas, no puede argumentarse que la Constitución de 1980 fue la primera en aludir a las Fuerzas Armadas en la forma como lo hace. Esto también es válido en relación con la regulación de las relaciones entre las autoridades políticas y el estamento castrense, siendo la actual carta el resultado de una evolución natural en estas materias.

F.- El Consejo de Seguridad Nacional.

En materia de la Institucionalidad de la Defensa y la Seguridad Nacional, se produce una situación similar a la que se analizó a propósito del monopolio del uso de la fuerza por el Estado, pero sus raíces reguladas sólo a nivel legal vienen de comienzos del siglo XX¹³.

A pesar de lo anterior, la Constitución de 1833, ya establecía un Consejo de Estado que era integrado, entre otros, por un General de Ejército o Armada, sin embargo, las atribuciones de este órgano eran bastante amplias e iban mucho más allá de aquellas relacionadas con la Seguridad de la Nación y su Defensa.

En 1906, el Presidente Germán Riesco creó mediante decreto supremo el Consejo de Defensa Nacional, ente esencialmente técnico, cuya finalidad era estudiar temas referentes a la preparación del país para la Guerra y las cuestiones del Ejército y la Armada.

Este Consejo fue modificado en su composición y funciones mediante un Decreto Ley en el año 1925, el cual ahora modernizado y con nuevos integrantes y asesores, tuvo facultades importantes en materia de Defensa y Política Exterior. Podía entre otras cosas, coordinar los esfuerzos en todos los elementos financieros, económicos y productivos necesarios para el esfuerzo bélico y orientar las políticas militar y naval “con los rumbos adoptados por el Gobierno en la Política Internacional del país”, considerándose hoy en día como un ente muy desarrollado y avanzado para su época, ya que fue el primer intento de generar una visión holística de la forma de enfrentar el conflicto bélico, acorde con el carácter total que éste había adquirido desde fines del siglo XIX.

La siguiente iniciativa destinada a generar una Institucionalidad Superior de la Defensa, fue el Consejo Superior de la Defensa Nacional (CONSUDENA), creado en febrero de 1942 mediante la Ley N° 7.144, la que además de crear el Consejo establece un mecanismo único de provisión de fondos para la Defensa, gravando actividades económicas específicas. Este Consejo estaba integrado por el Ministro de Defensa, los Ministros de Hacienda y Relaciones Exteriores, los Comandantes en Jefe y los Jefes de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

La tercera manifestación Institucional de la Defensa, fue el Consejo Superior de Seguridad Nacional (CONSUSENA), creado en marzo de 1960 mediante el D.F.L. N° 181, el cual no sólo crea dicho Consejo, sino que también crea la Junta de Comandantes en Jefe. El CONSUSENA estaba ahora presidido por el Presidente de la República e integrado por los Ministros de Relaciones Exteriores, Economía, Hacienda, los

¹³ FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE.

Comandantes en Jefe de las Fuerzas Armadas, el Director de Fronteras y Límites y el Jefe de Estado Mayor de la Defensa Nacional.

En este mismo plano histórico, se debe mencionar el Decreto Supremo N° 180 del Ministerio del Interior de febrero de 1971, que crea el Consejo Nacional de Desarrollo, cuyo objetivo era concentrar la coordinación de las actividades de planificación del Estado y de todos sus componentes. Este Consejo integraba a las Fuerzas Armadas por intermedio de la participación en el consejo del Ministerio de Defensa, con lo cual se mantenía la subordinación de las FF.AA. a las autoridades civiles.

Finalmente, en el campo de la Institucionalidad de la Seguridad y Defensa, se crea en la Constitución de 1980, el Consejo de Seguridad Nacional, órgano colegiado que subsiste en la actual Constitución de 2005, pero que a lo largo de los años, sufrió modificaciones acordes a las necesidades que el escenario político del país requería.

G.- Estados de Excepción Constitucional.

Es un hecho claro que, en una organización social, las normas que sirven en tiempo de normalidad resultan insuficientes para enfrentar situaciones de crisis o anormalidad que afecten al cuerpo social.

La aproximación moderna a la excepcionalidad constitucional es la Constitución Francesa de 1871, la que acuña por primera vez el concepto de Estado de Sitio, siendo esta la primera forma de excepcionalidad en el constitucionalismo moderno, siendo concebida como una norma eminentemente militar asociada a la guerra, algo que se ha mantenido hasta hoy.

La norma vigente, Constitución del 2005, establece cuatro Estados de Excepción Constitucional en sus artículos 40, 41 y 42. Los Estados de Excepción de Asamblea y Sitio, los declara el Presidente con acuerdo del Senado, en tanto que los Estados de Excepción de Catástrofe y Emergencia son declarados por el Presidente y no requieren acuerdo del Senado.



1.- El Estado de Asamblea.

En el sistema legal chileno, el Estado de Asamblea estuvo originalmente regulado en las Ordenanza General de Ejército promulgada en 1839, estaba asociado a la guerra y a las actividades del Ejército dentro y fuera del territorio nacional¹⁴. Su concreción constitucional efectiva se produjo con la reforma constitucional de 1874, al establecerse como una facultad presidencial con acuerdo del Consejo de Estado y estaba contemplado para el caso de “provincias invadidas o amenazadas en caso de guerra extranjera”.

La Constitución de 1925 lo mantuvo en los mismos términos, y de ahí pasó a la Constitución de 1980 y su dictación corresponde en caso de guerra externa.

2.- El Estado de Sitio.

La Constitución de 1833 contempló por primera vez el Estado de Sitio, facultando al Presidente de la República a su dictación en caso de ataque exterior, pero con acuerdo del Consejo de Estado¹⁵. En caso de grave conmoción interior, la declaración correspondía al Congreso, pero si este no estuviere reunido también le correspondía su dictación al Jefe de Estado, siendo interesante señalar, que en este estado se suspendía el imperio de la Constitución en el territorio comprendido en la declaración¹⁶.

La reforma constitucional de 1874, que en términos generales reforzó el sistema democrático, limitó considerablemente las facultades del Presidente durante el Estado de Sitio, lo que se revirtió posteriormente en la Constitución de 1925 que mantuvo en general la estructura del Estado de Sitio de 1833.

¹⁴ FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE

¹⁵ FF.AA. y Constitución: ¿De qué se trata?, Colección Investigaciones, ANEPE

¹⁶ Constitución de 1833, artículo 161

Mediante el D.L. N° 640 de 1974 se establecieron cuatro categorías de Estado de Sitio; por guerra externa o interna, en grado de defensa interna, en grado de seguridad interior y en grado de simple conmoción interior. Cualquiera fuera la categoría, correspondía su declaración al Presidente de la Junta de Gobierno. Finalmente, la Carta de 1980 contempló el Estado de Sitio en su forma actual, aunque sus normas regulatorias fueron posteriormente modificadas por las reformas constitucionales de 1989 y del 2005.

3.- El Estado de Emergencia.

A diferencia de los Estados de Asamblea y de Sitio, el Estado de Emergencia sólo es reconocido en la Carta Fundamental de 1980. No obstante, desde la Constitución de 1828 las diversas constituciones tuvieron disposiciones referidas a las situaciones anómalas de cuantía inferior que aquellas que motivaban el Estado de Asamblea, pero que igualmente requerían de “facultades extraordinarias” del Ejecutivo para enfrentarlas.

La esencia de las Constituciones de 1833 y de 1925 para enfrentar estos casos excepcionales, giraba en torno a la dictación de una ley de facultades extraordinarias. En 1942 se promulgó la Ley N° 7200 que establecía la declaración de “zonas de emergencia” con características muy similares a las del actual Estado de Emergencia.

En 1958, la Ley N° 12.927 de Seguridad Interior del Estado, reconoce por primera vez el concepto de “Estado de Emergencia” en su Título VII. Esta Ley, de manera intempestiva, modificó las causales de su declaración, que tradicionalmente había estado asociado a situaciones excepcionales de naturaleza interna, modificándolas a situaciones de defensa frente ataques de origen exterior. Posteriormente en 1960, la Ley N° 13.959 extendió la declaración de Estado de Emergencia a situaciones de catástrofe.

4.- El Estado de Catástrofe.

La evolución de este Estado de Excepción es similar a la del Estado de Emergencia, apareciendo por primera vez en la Constitución de 1980 con nivel constitucional, no obstante, existía una normativa anterior en el plano legal, en la que se regulaban asuntos relativos a las situaciones de emergencia derivadas de catástrofes. Estas normas, se referían mayoritariamente a aspectos para remediar los efectos de las catástrofes una vez acaecidas. En 1968 se promulga la Ley N° 16.282 que, entre otras materias, estableció normas para enfrentar ex ante eventos catastróficos. Esta norma, aún vigente, fue la primera que permitió de manera explícita la participación de las Fuerzas Armadas para paliar los efectos de los eventos catastróficos y proveer socorro a las víctimas, pero sin tomar el control del orden público.

Posteriormente, en el D.L N° 1.553, se reconoce el Estado de Catástrofe, sistematizando en este documento los Estados de Excepción Constitucional existentes a la fecha.

H.- CONCLUSIÓN.

Tal como se puede apreciar, los temas que normalmente preocupan a la ciudadanía respecto de los Institutos armados y su relación con el poder civil, de una u otra forma, han estado presentes en las Constituciones que la República se ha dado a lo largo de su historia. De esta forma, la subordinación y obediencia al poder civil aparece ya en la Constitución de 1833, en tanto que las Constituciones de 1822 y 1823 consideraban un Título específico para normar respecto, de la Fuerza Militar en la primera de ellas y de la Fuerza Pública en la segunda. Con posterioridad y en tanto se fue requiriendo mayores precisiones, se incorporaron otros temas, como la misión que tendrían las fuerzas armadas, que organizaciones las compondrían, como también su carácter de ser profesionales, jerarquizadas y disciplinadas.

Por ello, al revisar la historia de nuestras Constituciones, nos encontramos con el hecho que quienes nos precedieron, tuvieron la sabiduría de ir regulando, conforme lo fueron requiriendo, la relación que la autoridad política debía tener con los Institutos armados, subordinándolos debidamente y resguardando para el Estado adecuadamente el monopolio de las armas.

Hoy cuando estamos en proceso de escribir una nueva Constitución para nuestro país, es momento de revisar nuestra historia en esta materia, la que sin duda nos sorprenderá.

EQUIPO CEEA

FUENTES : 1.- LIBRO "FUERZAS ARMADAS Y CONSTITUCIÓN ¿DE QUE SE TRATA", ANEPE
2.- BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL

SE DIO EL PRIMER PASO DEL SISTEMA NACIONAL SATELITAL

En cuanto al programa Sistema Nacional Satelital (SNSat), como pilar del Programa Nacional Espacial, el cual fue comentado en nuestro Boletín 29 del año pasado¹⁷, con fecha 12 de junio 2023, se dio el primer paso con el lanzamiento del Satélite FASat Delta.



¿Qué es el FASat Delta?

El FASat Delta, es una plataforma satelital desarrollada por la empresa de origen israelí ImageSat International (ISI) y la empresa estadounidense Tyvak. Este sistema espacial se ubica en el rango de los satélites pequeños (SmallSat) con un peso de 90 kg y orbitará en una órbita baja (LEO: Low Earth Orbit) de 550 km.

La carga útil de FASat Delta permitirá la captura de imágenes en modo RGB (Red, Green and Blue). La distancia de muestreo a nivel de suelo (GSD: Ground Sampling Distance) será de 70 cm. sin post proceso con un ancho esperado para cada imagen de 5,7 km. En conjunto, esta plataforma entregará la capacidad de adquisición de imágenes en modos: Spot, mosaico, estereoscópico y video.

Este satélite, es de uso compartido con la empresa ImageSat International y permitirá complementar la capacidad soberana de acceso a información desde el espacio. En este contexto, durante cada día de la operación, nuestro país tendrá la facultad de adquisición de imágenes en todo el globo.

En el marco del proyecto SNSat, como pilar del Programa Nacional Espacial, se encuentra en su primera fase inicial, donde nuestro país será propietario de una constelación de diez satélites, considerando dentro de sus objetivos ponerlos durante los próximos cinco años en órbita. Dentro de esta constelación, se consideran tres mini satélites de cerca de 100 kg. y siete microsátélites de cerca de 20 kg. De todos estos satélites, solo dos de ellos son construidos en el extranjero y los otros ocho serán construidos en Chile por parte de ingenieros y técnicos chilenos, en coordinación con universidades nacionales y empresas internacionales.

¹⁷ https://www.ceeac.cl/files/ugd/6fc9d2_c4c7f8f97b174c49bdca8439d348144b.pdf

FASAT DELTA

LANZAMIENTO

5 AÑOS
VIDA ÚTIL

72 km/s
ALANCE LENTE

50 MILES
CÓDIGO DE IMAGEN

CALIDAD DEL LENTE

AREA AEREA - MUNICIPIO PULAU (CHILE)

AREA AEREA - MUNICIPIO PULAU (CHILE)

DESCRIPCION

Satélite de alta resolución, copropiedad de FAChE y IS.

La Fuerza Aérea de Chile tiene la exclusividad de propiedad de las imágenes en los cielos de Latinoamérica.

Usa dual comercial para otras regiones del mundo.

FICHA TÉCNICA

RENDIMIENTO ACTUALIZADO
IMÁJ. 3
FASAT TRACKERS: 5
SRA 1
SECCION MOD. 4
WAVE 5
PROPULSION 1 SECCION
BAT. CAPACIDAD 350 WATTS/MÓDULO
SOLAR (SECC. PARV.) 172 W/SECC.
EJES (EJE) 1000 800 MM/10 CM
RANG. DE (RANG.) 1-100 KM/1 M/S
COMUNICACION 1 A 3000
MANIPULACION 160 - 200

REQUISITOS MISION

- APOYAR IMÁGENES EN AEROS Y EN TIERRA 1 KM
- HASTA 20 IMÁGENES/SECC. PARV. MOD.
- HASTA 100 PÍXELS DEL VÍDEO
- CÁMARA DE IMAGEN DES. M/S (EJES)
- MANIPULACION DE DATOS 1 A 70

El lanzamiento, se efectuó día 12 de junio de 2023, desde la Base de la Fuerza Espacial Vandenberg, en la ciudad de Los Ángeles California, permitiendo poner en órbita al FASat Delta. Este proceso, se realizó utilizando un lanzador de la familia Falcon, el Falcon 9 block 5; desarrollado y operado por la compañía SpaceX. Este sistema presenta una 98% misiones exitosas, lo que es un indicador de alta confiabilidad.



Este sistema de lanzamiento contó con dos fases:

- La primera fase entregó el primer impulso para acercar a FASat Delta a su órbita de destino y su vector es completamente reutilizable y se recuperó mediante el aterrizaje autónomo.
- La segunda fase, no recuperable, se encargó del ajuste fino de la órbita final de FASat Delta y será muy determinante para la proyección de la vida útil de este sistema satelital.

Como es el Programa Espacial Nacional.

El Programa Espacial Nacional, es la declaración de iniciativas asociadas a políticas públicas orientadas a sustentar el Sistema Espacial Nacional. Dentro de estas iniciativas se pueden destacar las siguientes:

El desarrollo de la capacidad estratégica de “pleno acceso” al espacio ultraterrestre: explicitado en la Política de Defensa Nacional de Chile. En este documento se reconoce también a Chile como un “estado tridimensional”.

La creación de laboratorios nacionales de servicios tecnológicos, que se identifica desde la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Este documento establece la necesidad de diseñar “infraestructura y equipamiento para el desarrollo de la I+D+i a través de Laboratorios Nacionales de Servicios Tecnológicos”. Este impulso es considerado esencial para “desarrollar investigación de frontera, generar desarrollo a partir del conocimiento, realizar testeo de prototipos a distintas escalas (laboratorio e industrial), pilotear innovaciones en entornos reales, sistematizar y analizar información y datos, entre otros fines” (Plan de Acción de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación 2020-2022, pág. 43.)

Desarrollo de masa crítica y la promoción del talento, lo que permite la difusión y democratización del conocimiento en materia espacial, abarcando desde las primeras etapas del sistema educativo hasta la educación superior.

La implementación del proyecto SNSat, el cual permite ampliar las alternativas disponibles para la adquisición de información desde el espacio, concretizando la puesta en órbita de diferentes sistemas satelitales, la habilitación de centros para el ensamblaje, integración y testeo de tecnología espacial, la ejecución de programas de capacitación a nivel escolar y de educación superior, el establecimiento de centros de apoyo al emprendimiento en el área espacial y la creación de sistemas de almacenamiento y distribución de datos para que la información pueda ser accesible de forma oportuna por la comunidad.

El objetivo de este conjunto de iniciativas es entregar al país una capacidad diversa de acceso a información, conocimiento y creación de tecnología lo que promueva la entrada del país a la economía espacial generando empleos y mejorando el nivel de vida de las familias en Chile, entregando a la sociedad soluciones con valor público.



La ejecución del Programa Espacial Nacional permite que la sociedad sea capaz de comprender cómo el uso de nuevas tecnologías espaciales puede ser vistas como el valor que ellos mismos le otorgan a los bienes y servicios que el Estado pone a su disposición para la satisfacción de diversas necesidades. Si esto mismo es percibido como un potenciador para avanzar hacia una sociedad más sostenible, la comunidad comprenderá que el uso de estas nuevas tecnologías permitirá mejorar la calidad de vida, como así también, mejorar la productividad y el uso de los recursos en las organizaciones públicas.

Desde la perspectiva de la generación de masa crítica y formación de capital humano, es fundamental la estrecha relación que debe existir con la comunidad escolar y académica. La primera, para promover el talento mediante programas dirigidos. Lo anterior, estimulará la motivación de escolares a descubrir las ventajas que otorga el conocimiento espacial. Ellos serán los futuros usuarios de la infraestructura y servicios espaciales para el desarrollo de actividades de I+D+i, en beneficio de la sociedad y del país. De la comunidad académica, se requiere una estrecha relación para la formación de profesionales dedicados al área espacial, como así también, para el desarrollo de diversos programas de innovación.

La construcción y habilitación de los Centros Espaciales Regionales, contribuye al objetivo estratégico nacional de entregar herramientas de desarrollo a las regiones en función de sus propios objetivos, atendiendo a aspectos culturales y sociales que les son propios.

En este sentido, apoya directamente al avance económico regional, al impulsar actividades científico-tecnológicas, para el desarrollo de tecnología espacial y la gestión de información en beneficio de la sociedad.

Lo anterior, también contribuye a generar un impulso al desarrollo de la PYMES, al aumentar la oferta de proyectos científicos que requerirán la participación del motor económico regional, en un trabajo sinérgico entre la gran industria y los pequeños y medianos empresarios. Ello genera un aumento en la productividad, y por ende, en el desarrollo regional y el aumento en la calidad de vida de las personas.

Finamente se puede decir, que la Política y el Programa Nacional Espacial, permitirán fortalecer el Sistema Nacional Espacial, estableciendo metas ambiciosas pero abordables de acuerdo a nuestra realidad como país de incorporar tecnología, atraer talentos que nos permitan crecer en conocimiento, avanzar en equipos multidisciplinarios pero también con una fuerte presencia en las regiones, avanzar en equipos multidisciplinarios tanto Inter

agenciales como internacionales, permitiéndonos proyectarnos como país en un polo de desarrollo científico y tecnológico en la región.

EQUIPO CEEA (Fuente www.fach.cl)

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SEGURIDAD Y DEFENSA

A. Introducción.

La seguridad de la nación es un tema de suma importancia para cualquier país, ya que implica la protección de la integridad territorial y la seguridad de la población. En la actualidad, el panorama de amenazas a la seguridad se ha vuelto cada vez más complejo y diverso, lo que ha llevado a los gobiernos a pensar en la seguridad desde el más alto nivel, considerando que la protección es vital para el bien común nacional, obligando entre otras cosas a buscar nuevas herramientas y tecnologías para hacer frente a estas nuevas amenazas.

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las tecnologías más prometedoras para mejorar la eficacia de las operaciones de seguridad del estado. La IA puede ayudar a las organizaciones de seguridad y defensa del estado, a detectar amenazas, analizar la inteligencia, identificar posibles patrones de comportamiento, monitorear y vigilar actividades sospechosas, y evaluar los riesgos y las vulnerabilidades.

La aplicación de la IA en la seguridad de la nación también tiene el potencial de mejorar la eficiencia de las operaciones y la toma de decisiones, lo que puede ser de vital importancia en situaciones de emergencia. Sin embargo, también presenta una serie de desafíos éticos y legales, que deben ser abordados cuidadosamente para garantizar la protección de los derechos civiles y la privacidad.



En este texto, exploraremos en detalle la aplicación de la IA en la seguridad de la nación, sus beneficios y desafíos, las tecnologías utilizadas, ejemplos de implementación y el futuro de ella en el ámbito de la seguridad y defensa. Esperamos que este artículo sea una fuente valiosa de información y que ayude a la discusión y estudio futuro de la temática.

B. Antecedentes de la inteligencia artificial con la seguridad y defensa.

La historia de la inteligencia artificial se remonta a la década de 1950, cuando los investigadores comenzaron a explorar la posibilidad de crear máquinas capaces de imitar la inteligencia humana. Durante las siguientes décadas, se produjeron importantes avances en la investigación en IA, incluyendo el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales.

La aplicación de la IA en la seguridad comenzó en la década de 1970, cuando los sistemas de vigilancia y monitoreo basados en sensores comenzaron a ser utilizados por las fuerzas de la defensa para detectar posibles amenazas. Con el tiempo, estos sistemas evolucionaron para incorporar algoritmos de aprendizaje automático y análisis de datos, lo que permitió una mayor precisión en la detección de amenazas.



En la década de 1990, la creciente disponibilidad de datos digitales y la mejora en la capacidad de procesamiento de computadoras permitió el desarrollo de sistemas de análisis de inteligencia basados en la IA. Estos sistemas permitieron la identificación de patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos, lo que permitió una mayor precisión en la evaluación de amenazas.

En las últimas décadas, la aplicación de la IA en la seguridad y defensa se ha expandido significativamente, gracias a los avances en la tecnología y la creciente disponibilidad de datos. Hoy en día, la IA se utiliza en una amplia gama de aplicaciones de seguridad, incluyendo la vigilancia y monitoreo de fronteras, la detección de amenazas, el análisis de inteligencia y la identificación de fraudes y ciberataques entre otros.



En general, la historia de la IA y su aplicación en este ámbito ha sido una historia de evolución constante, impulsada por la necesidad de hacer frente a amenazas cada vez más complejas. Como veremos a continuación, la IA sigue evolucionando y expandiéndose, y su aplicación seguirá siendo una fuente importante de innovación y mejora en el futuro en la seguridad y defensa.

C. Beneficios de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa.

La aplicación de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa puede proporcionar una serie de beneficios significativos, algunos de los más importantes serían:

1. Detección temprana de amenazas: la IA puede facilitar a las instituciones de la seguridad y defensa a detectar amenazas tempranas y prevenir posibles incidentes. Los sistemas de vigilancia y monitoreo basados en la IA pueden analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, lo que permite detectar patrones y comportamientos sospechosos. Lo anterior, puede ser especialmente útil en la detección de posibles amenazas, ya que algunas organizaciones suelen planificar sus ataques con anticipación y dejar rastros digitales.
2. Análisis de inteligencia más eficiente: la IA puede ayudar a los analistas y especialistas del área de inteligencia a procesar grandes cantidades de información de manera más eficiente y precisa. Los sistemas de análisis de inteligencia, basados en la IA pueden identificar patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos, lo que permitiría mejorar la calidad del trabajo y proceso, efectuando proyecciones para facilitar las decisiones más informadas como, asimismo, poder detectar amenazas ocultas.



3. Mayor eficiencia operativa: la IA puede mejorar la eficiencia operativa al poder automatizar tareas que antes requerían una gran cantidad de recursos humanos. Por ejemplo, los sistemas de vigilancia y monitoreo basados en la IA pueden procesar grandes cantidades de video en tiempo real, lo que permite a los operadores centrarse en las áreas más importantes y reducir la necesidad de personal adicional.
4. Mejora de la toma de decisiones: incuestionablemente la IA puede mejorar la toma de decisiones en situaciones de seguridad, al proporcionar información más precisa y en

tiempo real, ayudando a los tomadores de decisiones, por información detallada y precisa sobre las amenazas y los riesgos, en especial por la multiplicidad de actores que hoy interactúan en este ámbito. Aquí un tema relevante y muy importante será poder separar, en forma correcta la información verdadera, de aquella que tiene un origen en la desinformación o en la manipulación de ella.

D. Desafíos éticos y legales de la aplicación de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa.

En general, la aplicación de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa puede mejorar significativamente la eficacia y eficiencia de las operaciones. Sin embargo, también es necesario considerar que plantea importantes desafíos éticos y legales que están asociados a esta nueva tecnología. Algunos de los desafíos más importantes que pueden considerarse son:

1. Privacidad y derechos individuales: el uso de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa puede afectar la privacidad y los derechos individuales. Por ejemplo, los sistemas de vigilancia y monitoreo basados en la IA pueden recopilar grandes cantidades de datos sobre los ciudadanos, lo que puede dar lugar a preocupaciones sobre la vigilancia masiva y la recopilación de información personal. Además, la IA puede ser utilizada para tomar decisiones automatizadas, lo que plantea importantes desafíos éticos y legales, que deben ser estudiados y considerados.
2. Responsabilidad: la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito de la seguridad y defensa plantea importantes desafíos de responsabilidad. Es necesario garantizar que los sistemas de IA sean transparentes y responsables, de manera que la ciudadanía pueda entender el proceso y búsqueda de información y de las responsabilidades que esto podría tener en caso de errores o malfuncionamientos.
3. Regulación y gobernanza: la regulación y gobernanza de la IA en la seguridad nacional es un desafío importante que debe abordarse de manera efectiva. Es necesario establecer normas claras y coherentes para la aplicación de la IA en el ámbito de la seguridad y defensa, de manera que garanticen la protección de los derechos, pero al mismo tiempo que permitan a las organizaciones que la utilicen aprovechar al máximo los beneficios de la tecnología.

identificar elementos que puedan ser indicativos de un ataque cibernético. Además, la IA puede ser utilizada para detectar y mitigar las vulnerabilidades en los sistemas de seguridad existentes. Sin embargo, en esta área se requerirá de una constante actualización de sus sistemas, considerando que este tipo de tecnología avanza muy rápido.

4. Integración con tecnologías emergentes: la IA también se espera que se integre con otras tecnologías emergentes, como la Internet de las cosas (IoT) y la realidad aumentada (AR). La integración de estas tecnologías puede permitir una mayor automatización y eficiencia en la seguridad nacional, así como una mejor capacidad para recopilar y analizar datos en tiempo real.

G. Conclusión.

En general, la aplicación de la inteligencia artificial en la seguridad y defensa se encuentra en un estado de constante evolución y mejora. Se espera que la IA tenga un papel cada vez más importante en la detección temprana de amenazas, la toma de decisiones y la defensa, así como en la integración con otras tecnologías emergentes. La aplicación de ella en la seguridad de la nación tiene el potencial de mejorar significativamente la eficacia y eficiencia de la defensa. A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que la IA desempeñe un papel cada vez más importante en la seguridad y la defensa. Sin embargo, es importante continuar abordando los desafíos éticos y legales asociados con la IA, para garantizar que su empleo sea de manera responsable y efectiva, como asimismo un trabajo gubernamental e interministerial.

JRM CEEA

OEG IntiCo



La evolución de las tecnologías hacia los cazas de 6ª generación

Por Alejandro Moresi.

Esta publicación, proveniente de la revista argentina Pucará, ha sido autorizada por el Autor.

“Proficimus more irretenti” (progresamos cuando no nos aferramos a las costumbres) - Lema de la Escuela Táctica del Cuerpo Aéreo del ejército de los EE.UU.



Acerca de las diferentes generaciones de cazas.

Este concepto de generaciones de cazas será aplicado en este ensayo a los aviones de caza con motor a reacción, una breve introducción a las distintas generaciones de aeronaves permitirá dar contexto a la definición propuesta:

1. **1ra. Generación:** es la de los primeros cazas con motores a reacción, la aerodinámica comenzó con alas rectas y los más modernos de la época ya mostraban configuraciones en flecha, llegando algunos modelos a poder romper la barrera del sónico ejecutando picadas con ángulos superiores a los 60°, los comandos de vuelo a cable son paulatinamente reemplazados por comandos hidráulicos rudimentarios que exigen mayor fineza al pilotaje. En armamentos se muestran armas axiales de alto calibre, aparecen los primeros misiles infrarrojos y se pueden ver versiones con radares de telemetría.

Las miras para lanzamiento de armas podían ser fijas y la más modernas denominadas móviles, poseían un giróscopo que ayudaba a predecir el punto a apuntar con alto número de gravedades en combate. Algunos representantes de esta generación pueden ser del Messerschmitt Me-262 o el Gloster Meteor, el North American F-86 Sabre, el MiG-19 y nuestro Pulqui II, entre otros.

2. 2da. Generación: se caracterizó por la capacidad supersónica, surgida de la integración de un estatorreactor a continuación de la turbina, estos ingenios producen un segundo quemado del aire expedito, dando un porcentaje de impulso adicional que, sumado a configuraciones aerodinámicas de alas en delta o planos de diedro negativo y perfiles aerodinámicos muy delgados, les permitía alcanzar velocidades supersónicas en vuelo recto y nivelado.

Estas aeronaves se diseñaron con el objetivo de poder interceptar a los bombarderos estratégicos de gran altitud y su aviónica, si bien más moderna que la 1ra generación, estaba adaptada fundamentalmente al vuelo supersónico mediante el empleo de comandos electro-hidráulicos, orientadas a generar ayudas al pilotaje y sistemas que amortigüen el pasaje de subsónico a supersónico y viceversa.

En su capacidad de combate, comienza a aparecer el concepto de interceptor todo tiempo, ya que podían operar y lanzar sus armas tanto en condiciones diurnas como nocturnas e incluso volar en condiciones meteorológicas marginales^[1], es por ello que su aspecto más destacado es la presencia de radares de onda continua, que permitían el lanzamiento de misiles semiactivos^[2] (R-530, Sky Flash, Sparrow, entre otros).

Los primeros sistemas computarizados de vuelo ya son parte de esta generación, con inerciales, computadores de datos de aire y la aparición del Head Up Display, un dispositivo de asistencia al piloto que, sumado a los nuevos ingenios, permite mayor precisión en las navegaciones y en el lanzamiento de armas, donde los errores circulares promedio de los escuadrones de cazabombarderos (CEP) se reducen de 40 mrd a valores inferiores a 14 mrd, con lo cual el esfuerzo de guerra decrementa sus costos de manera significativa.

Algunos representantes de esta generación pueden ser el Lockheed Martin F-104 Starfighter, la familia Dassault Mirage III, Convair F-106 Delta Dart, el McDonnell Douglas F-4 Phantom , el MiG-21 y otros modelos.



3. 3ra. Generación: Esta generación se caracteriza por incorporar saltos tecnológicos que dan origen al concepto de multirol[3] en las capacidades del grupo motopropulsor, permite alcanzar relaciones de peso-empuje superiores a 1[4], parte de esta capacidad se debe a los progresos en materiales compuestos que reducen el peso de las aeronaves y permiten llevar la resistencia de las células en el combate aéreo a valores del orden de 9 G's (gravidades).

El sistema computarizado avanzó en la simplificación de pilotaje y en la precisión de la navegación, con la aparición de inerciales lásericos integrados con información de posicionamiento satelital (GPS), una tecnología basada en capacidades espaciales que otorgan altos niveles de precisión tanto para la navegación como para el lanzamiento de armas, donde los radares de estado sólido, pulsados con Doppler, logran un efecto de mejora en las imágenes (*sharpening* [5]), permitiendo designar blancos por radar, siendo también posible hacerlo por video, láser, infrarrojo, en el último período con la estandarización del protocolo 1760[6], incluso cambiar las coordenadas GPS de los blancos preseleccionados en las denominadas bombas JDAM[7].

Los comandos eléctricos (Fly by Wire[8]), también fruto de los avances en computación, han permitido incluso el adecuado control de vuelo de aeronaves aerodinámicamente inestables, permitiendo una serie de maniobras hasta estos momentos poco compatibles con la aerodinámica tradicional, también han sido de amplia aplicación en la aviación comercial y general. Algunos representantes de esta generación son: el Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon, el Boeing F-15 Eagle; el MiG-29 y el Dassault Mirage 2000.

4. 4ta. generación: esta generación se ha caracterizado por la mayor reversión de carga de trabajo en la cabina de vuelo, simplificando el pilotaje y poniendo el foco en el control situacional (situation awareness [SA] [9]).

En esta generación la tecnologías de las comunicaciones son la que producen el salto principal, donde las plataformas aéreas trabajan como una red WAN entre todos los integrantes de la misión, completamente integrados con los aviones de apoyo, vigilancia y

reconocimiento y como parte de un concepto de network centric warfare (NCW) [10], a través de la optimización de sistemas como el Data Link, permitiendo optimizar la interoperabilidad entre sistemas de iguales características y también la interacción con otros sistemas.

Los avances en los sistemas moto-propulsores presentan las características de empuje vectorial, sistema que admite que las toberas de escape adquieran ángulos que permiten maniobras mucho más cerradas sin incrementar las gravedades requeridas de manera convencional. Los armamentos van hacia misiles Aire -Aire y Aire Superficie con mayor radio de acción, menor posibilidad de interferencia y capacidades de navegación autónoma.

Finalmente, en estos aviones ya pueden encontrarse algoritmos avanzados de selección de armas en relación con los blancos y el empleo de contramedidas y contra-contramedidas electrónicas. Algunos representantes de esta generación son: el Gripen NG, el Dassault Rafale, Eurofighter Typhoon, el MiG-30 al 35 y el Sukhoi Su-27.

5. 5ta. Generación: es la que domina en la actualidad, en ella se aprecian los máximos niveles de desarrollo de todas las tecnologías aeroespaciales previas, apenas un puñado de aeronaves son producidas solo por tres potencias (EE.UU., Rusia y China), esta generación sin bien conjuga la sublimación de todas las tecnologías presentadas en este ensayo, se puede afirmar que aún no ha madurado tecnológicamente como generación.

El salto de esta generación vino de la mano de la furtividad al radar convencional y el empleo de armamentos en una bahía interior que se opera de manera imperceptible para evitar delatar su presencia y de la excelente capacidad de diseño e incremento de los grupos moto-propulsores, permitiendo hacer realidad algo aún no logrado de manera completa: el concepto de *super-crucero*. Su representante más sólido es el Lockheed Martin F-22 Raptor, el primero en entrar en servicio operacional.

La contrapartida de este es el Lockheed Martin F-35 Lightning II, un modelo destinado a la venta internacional, con versiones de uso aeronaval y una de aterrizaje vertical, que ha presentado múltiples problemas tanto en el país del fabricante como en muchos de sus compradores internacionales.



En el sitio <https://www.defensenews.com/smr/hidden-troubles-f35> puede encontrarse una compilación bastante completa con referencia a este aspecto (Defences News, s.f.). Los otros miembros de este selecto grupo son mucho menos conocidos en sus detalles, pero respetan las características salientes de esta generación, ello son: el Shenyang J-35 (en desarrollo) y el Chengdu J-20 chinos y el Sukhoi Su-57 Felon ruso, estos dos últimos ya en servicio limitado.

Los cazas de la sexta generación.

La quinta generación de cazas ha despertado en muchas potencias y organizaciones internacionales la posibilidad de producir un salto que de alguna manera pretendería dejar a la quinta generación como un mero pasaje entre la cuarta y la sexta, apareciendo una serie de requerimientos tecnológicos en diferentes estados de madurez, algunos ya presentes en cazas de quinta generación y otros en los cuales las tecnologías de base aún deben madurar desde la frontera del conocimiento en la cual se encuentran, por lo cual en algunos casos parecieran de ciencia ficción.

Se han explorado requerimientos genéricos que involucran a la Unión Europea, la Fuerza Aérea de los EE.UU., el Reino Unido de Gran Bretaña, la República Popular China, así como algunos análisis de publicaciones especializadas, de donde surge un listado de capacidades o requerimientos generales, donde algunos de los detectados hasta el momento son:

1. Volar de manera tripulada y/o no.
2. Poseer capacidad de sigilo.
3. Desarrollar velocidades hipersónicas y volar en el espacio cercano a la tierra.
4. Mutar su forma en vuelo, pudiendo alcanzar amplios rangos de acción, desde emplear velocidad hipersónica a mantenerse en estación por largos períodos de tiempo, para ello empleará motores reajustables para velocidad o persistencia.
5. Incorporar nuevas tecnologías de control de vuelo (fly-by-wireless, fly-by-optics, power-by-wire).

6. Operar con armas de nueva generación.
7. Controlar y comandar operaciones de guerra en enjambre.
8. Volar en “súper-crucero”.
9. Poseer elevados factores de supervivencia.



Evolución de las tecnologías concurrentes.

Los requerimientos generales o capacidades de la sexta generación pueden implicar una o varias tecnologías concurrentes para cada caso. La denominada 4ta revolución industrial poseerá un impacto de consideración para esta generación de aeronaves, particularmente las tecnologías referidas a Inteligencia Artificial (IA), computación cuántica, nanotecnología y robótica. Sobre la base de lo establecido en el título anterior se tratará de establecer el estado del arte y la evolución que se podría esperar en cada caso.

1. Volar de manera tripulada y/o no, “súper-crucero”: en el estado del arte actual, existen aeronaves tripuladas que mediante una modificación pueden ser voladas sin piloto presente en cabina, en general son para vuelos sencillos y el comando es ejercido a distancia. Por otra parte, programas del tipo *Loyal wingman* (Navarro García, 2021) australiano buscan generar numerales no tripulados basados en drones de combate.

Lo más avanzado en la materia quizás sea el programa de DARPA ACE (Air Combat Revolution) que tecnológicamente implica: (1) Aumentar el rendimiento de la autonomía del combate aéreo en aviones individuales y tácticos en equipo; (2) Construir y calibrar la

confianza en los comportamientos en combate aéreo; (3) Escalar el rendimiento en comportamientos globales con varios tipos de aviones heterogéneos; (4) Construir infraestructura para la experimentación de combate aéreo a gran escala. (Hefron, s.f.)

De las varias tecnologías se destacarán los desarrollos en inteligencia artificial (IA)[\[11\]](#) no solo como parte del vuelo no tripulado, sino también como compañero de vuelo del piloto, ya que esta capacidad implica un comportamiento distinto en vuelo no tripulado (similar a loyal wingman) y otro para el tripulado, donde la IA debe ser entrenada con el piloto al mando durante vuelos reales y simulados que permitan conformar equipos de trabajo aptos para manejar un escenario como el que propone John Clark, actual líder de Skunk Works:

En los próximos años, creando nuevos escuadrones totalmente diferentes a los actuales que estarán formados por pilotos humanos y grandes constelaciones de aviones pilotados por inteligencia artificial, totalmente independientes y con objetivos específicos en cada misión. Su plan, aseguran, les permitirá mantener una supuesta superioridad aérea incontestable contra potencias tradicionales como China y Rusia, pero también contra enemigos modestos equipados con grandes cantidades de misiles tierra-aire portátiles y drones baratos. (Diaz, 2022)

Un aspecto tecnológico a resolver es la reversión de cabina, hoy conocido pero que aún debe desarrollarse industrialmente. Las necesidades del vuelo tripulado y no tripulado son diferentes en el tipo de requerimientos de diseño y construcción. El tripulado requiere aviónica, comandos de vuelo interfase hombre máquina y asientos eyectables, mientras que el no tripulado exige comandos de control y telemetría. Las diferencias de volumen para instalar unos y otros es apreciable, siendo menor en el segundo caso, lo que permite su empleo, por ejemplo, para aumentar de manera sensible la autonomía.

Los aspectos aquí volcados involucran también las tecnologías críticas para cumplir con los requerimientos de poder navegar en “súper-crucero”[\[12\]](#). De cumplirse todos los aspectos descritos, la capacidad de supervivencia también se verá incrementada más allá de las posibilidades que en este sentido otorguen las armas de energía dirigida.

2. Poseer capacidad de sigilo y supervivencia: el estado del arte en la materia posee en la actualidad un elevado grado de desarrollo orientado a la evasión de radares convencionales. En el futuro, con la computación cuántica, no sólo se desarrollarán sistemas de vuelo más complejos, sino que radares de vigilancia basados en este tipo de tecnología probablemente analicen la evolución de los flujos atmosféricos, con lo cual este tipo de invisibilidad desaparecería o poseería la característica de imitar a otros. No obstante, el sigilo puede también basarse en la capacidad de mimetizarse con el medio ambiente, desapareciendo de la vista[\[13\]](#) en cuestiones relacionadas a emisión de calor y radiación electromagnética, ya hoy se aprecian aplicaciones varias.

En tal sentido, con buen nivel de desarrollo los denominadosIRST (Infrared Search and Tacking), como sistemas auxiliares para la localización y traqueo de posibles blancos, con la

ventaja de ser pasivos, les permitirá en el futuro poseer capacidades similares a las de un radar, pero de manera totalmente pasiva.



3. Desarrollar velocidades hipersónicas y vuelo trans-atmosférico: el estado del arte en la materia se encuentra en un estado de desarrollo preliminar con los denominados *scramjets* [\[14\]](#). Actualmente proyectos como *ATREX (Air-Turbo Ramjet EXpander-cycle)*, es un turbo estado-reactor de ciclo expansivo, experimental de ciclo variable del tipo de los turbo-estado-reactores, ideado para vuelo trans-atmosférico a muy alta velocidad, del orden de Mach 6 o superior. El proyecto tiene como objetivo validar en vuelo algunas de las tecnologías clave de vuelo hipersónico (hasta Mach 8) trans-atmosférico de empleo en aviones y cápsulas espaciales y jets hipersónicos también para transporte comercial y civil (Sato, Tanatsugu, Hatta, & Goto, 2001).

En el estado del arte, el desarrollo y avance tecnológico son concurrentes con el requerimiento en el aspecto de vuelo hipersónico y trans-atmosférico. Dicho requerimiento también solicita que pueda “mutar su forma en vuelo”, “transformarlo”, pudiendo alcanzar amplios rangos de acción y emplear velocidad hipersónica o bien mantenerse en estación por largo períodos de tiempo, cambiando velocidad por persistencia, a través de motores “reajustables”, cuyo desarrollo no solo tiene que ver con la tecnología de propulsión, sino que debe incorporar un desarrollo de la configuración aerodinámica, ya que estar en estación requiere planos rectos de gran alargamiento y bajos *números de Reynolds* para altos niveles de sustentación, mientras que la configuración hipersónica requiere de alas delta de más de 80° de flecha.

Estas incompatibilidades deberán ser resueltas aplicando tecnologías con materiales compuestos y diseños aerodinámicos de avanzada, entre otros.

4. Incorporar nuevas tecnologías de control de vuelo (fly-by-wireless, fly-by-optics, power-by-wire): el área de comandos de vuelo quizás posea uno de los cambios operativos más significativos en el peso de las aeronaves. El desarrollo de este aspecto pasó de comandos mecánicos a hidráulicos y de estos a los electro hidráulicos y actualmente los comandos de cable y computadora (fly by wire). Cada generación mejoró capacidad, redujo peso y lo que se espera del futuro es que los comandos se manejen por fibra óptica o sin cables, lo cual es un desafío para la compatibilidad electromagnética y la redundancia, pero también significa la reducción de varios cientos de kilogramos de cables y computadores que pueden convertirse en carga portante o capacidad de combustible.

5. Operar diferentes tipos de Armas: las armas aerotransportadas en la actualidad presentan una amplia panoplia de opciones Aire-Aire, que van desde el tiro de cañón (250 a 600 metros), y con los misiles de corto a largo alcance se cubre el rango de los 900 metros a los 250/300 kilómetros.

En lo que hace a armamentos Aire-Superficie, se pueden emplear desde bombas de propósitos generales (vuelo balístico), bombas de sub-munición y rompe-pistas de variados pesos, que pueden ser equipadas con kits de precisión basados en apuntadores láser, infrarrojos o por información de posicionamiento satelital, a misiles anti-buque, anti-radiación, antitanque, antipersonales, incluidos misiles de tipo crucero. (USAF, s.f.)

Todos estos sistemas requieren de designadores, el principal actualmente es el radar de barrido electrónico[15], otros sensores que emplean diferentes tecnologías (IR, Láser, GPS), como fuera descrito en la ML-STD 1760 (Excalibur Systems, s.f.), permitieron un paso avanzado en este sentido donde podría casi hablarse en un *plug and play* de armas y sensores.

En el futuro caza se espera que todas estas tecnologías se encuentren integradas y puedan controlar armas de nueva generación, como son las de energía dirigida y de efecto controlable[16]. Si bien hoy existen sistemas de abordaje antimisil basados en láser para encguecer los auto-directores de los misiles atacantes, los niveles requeridos para los cazas de sexta generación necesitan de avances de consideración en áreas como generación de energía, demanda actualmente lejos de ser satisfecha en los cazas más modernos.

En el caso de las municiones de efecto variable, hoy ya podemos encontrar misiles como el *Helpfire RX9* (Foreman, 2022) de muy alta precisión que solo emplea el efecto cinético, pero lo que solicita este aspecto es poder producir efectos, como por ejemplo atontar al piloto con un pulso electromagnético o generar pérdidas de potencia, sin llegar a derribos en los casos de combate aéreo o interceptación. Respecto de las armas hipersónicas (Tiwari, 2022), hoy no se ha podido comprobar de manera fehaciente, tal sería el caso de los misiles *Kinzal* rusos lanzados desde el MiG-31K. (Aljazeera, 2022)



6. Controlar y comandar operaciones de guerra en enjambre: este es otro de los aspectos más sobresalientes de las capacidades requeridas a la futura generación y que mayor desarrollo requerirá en tecnologías como IA, computación cuántica tecnologías de la información, las mismas deberán asociarse adecuadamente para lograr una correcta evaluación en tiempo real de la situación operacional, a la vez que se concibe un adecuado análisis de *targeting* y *weaponneering* [\[17\]](#) para establecer la mejor configuración de enjambre que permita alcanzar el efecto deseado, si bien como fuera expuesto en el punto 1, ya existen desarrollos en tal sentido.

El aspecto más condicionante será definir y establecer en tiempo real el comportamiento de enjambres de diferente naturaleza; hoy se piensa en drones de los denominados UCAV [\[18\]](#), pero es probable que drones de transporte y acompañamiento posean pequeños drones para trabajar en enjambres contra diferentes tipos de blancos o acciones de saturación. Ello requerirá de un fuerte desarrollo de capacidades de comando y control, de numerosos móviles en tiempo real y capacidad de redireccionar la misión.

Conclusiones.

La tecnología será el factor clave para el desarrollo de los cazas de la nueva generación, los requerimientos que a veces parecen de ciencia ficción, en realidad se basan sobre capacidades tecnológicas incipientes en la frontera del conocimiento, pero cuya prospección permite entrever la posibilidad de su disposición en un futuro próximo.

El objetivo del ensayo se ha cumplido en la medida que cada requerimiento de base ha sido contrastado con el estado del arte y se intentó establecer la posible evolución de las principales tecnologías asociadas a la concreción de las mismas.

La incesante búsqueda de “Ir más alto, más lejos y más rápido”, se nutre y alimenta de la certeza de que: “Domina tu cielo y poseerás la tierra” [\[19\]](#)



Bibliografía:

- Aljazeera. (18 de ago de 2022). *russia-says-it-moved-hypersonic-missiles-to-kaliningrad-region*. Obtenido de <https://www.aljazeera.com>:
<https://www.aljazeera.com/news/2022/8/18/russia-says-it-moved-hypersonic-missiles-to-kaliningrad-region>
- Bae Systems. (s.f.). *Qué son los sistemas fly-by-wire?* Obtenido de <https://www.baesystems.com>: <https://www.baesystems.com/en-us/definition/what-are-fly-by-wire-systems>
- Defences News. (s.f.). *hidden-troubles-f35/*. Obtenido de <https://www.defensenews.com>:
<https://www.defensenews.com/smr/hidden-troubles-f35/>
- Diaz, J. (25 de jul de 2022). *El gran cambio de los futuros escuadrones de combate de EEUU*. Obtenido de <https://www.elconfidencial.com>:
https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2022-07-13/eeuu-lockheed-martin-skunk-works-top-gun_3460473/
- Domínguez, C., Vidulich, M., Vogel, E., & McMillan, G. (1994). Conciencia de la situación. *ibliografía comentada. Laboratorio Armstrong, Centro del Sistema Humano, ref. AL/CF-TR-1994-0085*. Edwards, CA.
- Ecured. (s.f.). *supercrucero*. Obtenido de <https://www.ecured.cu>:
<https://www.ecured.cu/Supercrucero>
- Endsley. (1998). Un análisis comparativo de SAGAT y SART para evaluaciones de conocimiento de la situación. Santa Mónica, CA; EEUU: Sociedad de factores humanos . Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 42nd Annual Meeting. Obtenido de https://skybrary.aero/articles/situational-awareness#cite_note-1
- Excalibur Systems. (s.f.). *MIL-STD-1760*. Obtenido de <https://www.mil-1553.com>:
<https://www.mil-1553.com/mil-std-1760>
- Foreman, T. (4 de Ago de 2022). Obtenido de <https://edition.cnn.com>:
<https://edition.cnn.com/videos/us/2022/08/04/flying-ginsu-hellfire-missile-foreman-newday-vpx.cnn>
- Gladwell, M. (2022). *El clan de los bombarderos*. BsAs: Taurus.

- Güiraldes, J. J. (1979). El poder Aéreo de los Argentinos . En J. J. Güiraldes, *El poder Aéreo de los Argentinos* (pág. 210). Buenos Aires : Círculo de la Fuerza Aérea.
- Hefron, L. C. (s.f.). *Air-combat-evolution*. Obtenido de <https://www.darpa.mil:https://www.darpa.mil/program/air-combat-evolution>
- Law Insider. (s.f.). *UCAV*. Obtenido de <https://www.lawinsider.com:https://www.lawinsider.com/dictionary/unmanned-combat-aerial-vehicle-ucav>
- Moresi, A. (2011). LOS ÁMBITOS NO TERRESTRES EN LA GUERRA FUTURA: AEROESPACIO. En CESEDEN, *LOS ÁMBITOS NO TERRESTRES EN LA GUERRA FUTURA: ESPACIO* (pág. 57 169). Madrid: Ministerio de Defensa de España. Obtenido de https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/m/o/monografia_128.pdf
- Navarro García, J. (12 de mar de 2021). *loyal-wingman-avion-no-tripulado-escoltara-cazas-australianos*. Obtenido de <https://www.defensa.com:https://www.defensa.com/africa-asia-pacifico/loyal-wingman-avion-no-tripulado-escoltara-cazas-australianos>
- Pachón, & Baron, R. (ene de 2012). *PROPULSION AIR-BREATHING, SCRAMJET*. Obtenido de https://www.researchgate.net:https://www.researchgate.net/publication/348849210_PROPULSION_AIR-BREATHING_SCRAMJET
- PEN 457/21 DPDN. (2021). *Directiva Política de Defensa Nacional (DPDN 2021)*. BsAs: Boletín Oficial.
- Pintado Rodríguez, C. (20 de oct de 2018). *Armas de energía dirigida: del mito a la realidad*. Obtenido de <http://www.uajournals.com:http://www.uajournals.com/cisdejournal/journal/6/3.pdf>
- Radar Tutorial. (s.f.). *Doppler Beam Sharpening*. Obtenido de <https://www.radartutorial.eu:https://www.radartutorial.eu/20.airborne/ab05.en.html>
- RT. (23 de dic de 2015). *El lado oscuro de los cazas de sexta generación de EE.UU*. Obtenido de <https://actualidad.rt.com:https://actualidad.rt.com/actualidad/195052-caza-sexta-generacion-eeuu-retos>
- Sato, Tanatsugu, Hatta, & Goto. (abr de 2001). *Development study of the ATREX engine for TSTO spaceplane*. Obtenido de https://www.researchgate.net:https://www.researchgate.net/publication/269218768_Development_study_of_the_ATREX_engine_for_TSTO_spaceplane
- Tiwari, S. (1 de may de 2022). *1st-fighter-jet-to-host-hypersonic-missiles-us-air-force/*. Obtenido de <https://eurasianimes.com:https://eurasianimes.com/1st-fighter-jet-to-host-hypersonic-missiles-us-air-force/>
- USAF. (12 de nov de 2021). *TARGETING*. Obtenido de https://www.doctrine.af.mil:https://www.doctrine.af.mil/Portals/61/documents/AFDP_3-60/3-60-AFDP-TARGETING.pdf
- USAF. (s.f.). *NAVEDTRA 14014A Ch. 9 Aircraft Ordnance*. Obtenido de https://www.usna.edu/Training/_files/documents/References/2C%20MQS%20References/NAVEDTRA%2014014A%20Ch.%209%20Aircraft%20Ordnance.pdf
- weaponeering. (s.f.). Obtenido de <http://www.weaponeering.com:>

<http://www.weaponeering.com/>

[1] Ello estaba asociado con el nivel de adiestramiento de los pilotos y las ayudas en tierra, como radares de control de aproximación GCA (Ground Control Approach), en general exigían un pilotaje mucho más pulido que sus generaciones precedentes porque su aerodinámica adaptada al vuelo supersónico no era adecuada en bajas velocidades para la aproximación y aterrizaje, exigiendo altas velocidades y elevados ángulos de ataque en esta fase del vuelo.

[2] El concepto de misil semiactivo se debe a que el misil se monta sobre la onda del radar que mantiene el blanco “enganchado” y hasta el momento en que la espoleta del misil detecta el blanco y detona el mismo.

[3] Multi-rol, son plataformas aéreas de combate que pueden ser empleadas como interceptores o caza bombarderos indistintamente.

[4] El caso más emblemático lo constituye el Boeing F-15 Eagle cuya relación peso-empuje superior a 1,6.

[5] La nitidez del haz Doppler es un método para procesar los retornos de radar recibidos en imágenes de radar. Hoy en día, es un modo de escaneo aéreo, que depende del ángulo y distancia, en el que los ecos del haz real de escaneo son [Doppler](#) y son procesados para producir una mayor resolución de rango cruzado que la proporcionada por el haz real solo. (Radar Tutorial, s.f.)

[6] MIL-STD-1760 Aircraft/Store Electrical Interconnection System define una interfaz eléctrica estandarizada entre una aeronave militar y sistemas de armamento y cargas portantes. (Excalibur Systems, s.f.)

[7] Bombas JDAM: es un arma aire-superficie guiada que utiliza la familia de bombas de propósito general MK (de 500 a 2000 libras) como carga útil de armas aire-superficie precisas contra objetivos fijos y reubicables de alta prioridad desde aviones de combate y bombarderos. La guía se facilita a través de un sistema de control de cola y un INS asistido por GPS. El sistema de navegación se inicializa mediante la transferencia de alineación desde la aeronave que proporciona vectores de posición y velocidad desde los sistemas de la aeronave.

[8] Los sistemas de control de vuelo mecánicos e hidro-electromecánicos tradicionales utilizan una serie de palancas, varillas, cables, poleas y más, que los pilotos mueven para ajustar las superficies de control a las condiciones aerodinámicas. Su diseño “práctico” les da a los pilotos una sensación táctil directa de cómo el avión maneja las fuerzas aerodinámicas mientras vuela. Por otro lado, los sistemas mecánicos también son complicados de operar, necesitan un monitoreo constante, son pesados y voluminosos y requieren un mantenimiento frecuente. El fly-by-wire es electrónico, más liviano y menos voluminoso que los controles mecánicos, ello permite aumentar la eficiencia del combustible y la flexibilidad del diseño de aeronaves, incluso en aeronaves heredadas. Y para evitar fallas críticas de vuelo, la mayoría de los sistemas fly-by-wire también tienen respaldos de redundancia triple o cuádruple incorporados (Bae Systems, s.f.).

[9] **SA:** es la percepción de los elementos del entorno dentro de un volumen de tiempo y espacio, la comprensión de su significado y la proyección de su estado en un futuro próximo (Endsley, 1998, págs. 82-86). Debe incluir los siguientes cuatro elementos específicos: (1) Extraer información del entorno; (2) Integrar información con el conocimiento interno relevante para crear una imagen mental de la situación actual; (3) Emplear esta imagen para

dirigir una mayor exploración porcentual en un ciclo perceptivo continuo; (4) Anticipar eventos futuros (Domínguez, Vidulich, Vogel, & McMillan, 1994).

[10] NCW: **guerra centrada en la red**, es una doctrina militar o teoría de la guerra que busca traducir una ventaja de información, habilitada en parte por la tecnología de la información, en una ventaja competitiva a través de la sólida red informática de fuerzas dispersas geográficamente bien informadas. Fue iniciado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en la década de 1990. El término “guerra centrada en la red” describe ampliamente la combinación de tácticas, técnicas y procedimientos emergentes que una fuerza totalmente o incluso parcialmente conectada en red puede emplear para crear una ventaja decisiva en la guerra.

[11] Un aspecto interesante a revisar puede verse en

<https://www.defensa.com/industria/inteligencia-artificial-vence-pilotos-combate-usaf>

[12] Súper-crucero: Es la capacidad de una aeronave para mantener el vuelo supersónico a plena carga, de forma eficiente y sin usar la postcombustión. (Ecured, s.f.)

[13] Si bien no se ha conseguido un apoyo objetivo sobre el tema, es una realidad que aviones como el F-22 poseen un recubrimiento de piel y que los avances en nanotecnología, podrían hacer que el avión no requiera pintura, sino que directamente asuma el paisaje exterior como recubrimiento visual del mismo, a partir de sensores manipulados a través de computación cuántica, alcanzando un efecto camaleón.

[14] Es una variación de un estatorreactor con la distinción de que una parte o la totalidad del proceso de combustión se lleva a cabo supersónicamente. A mayores velocidades, es necesaria combustión supersónica para maximizar la eficiencia del proceso de combustión. Las proyecciones para la velocidad de un motor scramjet, sin aporte adicional de oxidante, varían entre Mach 12 y Mach 24 (velocidad orbital) (Pachón & Baron, 2012).

[15] Radar de Barrido Electrónico: es activo, también conocido como AESA (Active Electronically Scanned Array), es un tipo de radar de antenas en fase cuyo elemento transmisor y receptor del eco de la señal de radar enviada se compone de numerosos módulos independientes instalados en una superficie plana.

[16] Las armas de energía dirigida son aquellas capaces de transmitir energía en una dirección concreta sin usar un proyectil, pueden clasificarse en función del tipo de energía transmitida (ondas electromagnéticas, partículas atómicas o subatómicas). Actualmente, los esfuerzos se dirigen al desarrollo de los láseres de alta energía y las microondas de alta potencia. Si bien al comienzo acumularon fallos, su desarrollo se centra de momento en la autoprotección contra ataques de baja intensidad, ambas presentan suficientes avances para contemplar su uso operativo (Pintado Rodríguez, 2018)

[17] *Targeting & Weaponeering: se entiende por **targeting** al proceso de seleccionar y priorizar objetivos y hacer coincidir las respuestas adecuadas teniendo en cuenta los objetivos del mando, requerimientos y capacidades de los SArm, en un proceso sistemático, integral y continuo. Combinando los requisitos operativos, capacidades y limitaciones, el proceso de focalización identifica, selecciona y explota vulnerabilidades críticas dentro de los sistemas específicos para lograr el estado final deseado por los comandantes. La selección de objetivos es una función de comando que requiere la supervisión y participación del comandante para garantizar una correcta ejecución. No es competencia exclusiva de una especialidad o división, como inteligencia u operaciones, sino que combina la experiencia de muchas disciplinas. (USAF, 2021)- Se entiende por **weaponeering** como el proceso para determinar la cantidad de un tipo*

particular de arma requerida para lograr un nivel específico de daño en un objetivo considerando los efectos de la vulnerabilidad del objetivo, el mecanismo de daño de la ojiva, los errores de lanzamiento, el criterio de daño y la confiabilidad del arma. (weaponneering, s.f.)

[\[18\]](#) Vehículo Aéreo de Combate No Tripulado (UCAV) es una aeronave militar no tripulada de cualquier tamaño que lleva y lanza un arma, o que puede usar tecnología a bordo para dirigir tal arma a un objetivo. (Law Insider)

[\[19\]](#) Lema del Comando Aeroespacial Conjunto EMCFFAA de la República Argentina

UN ANÁLISIS DE UNA “OPERACIÓN ESPECIAL MILITAR

Por el Ex – Embajador Luis Palma Castillo. Investigador Asociado del CEEA.



Aunque el Kremlin denominó “Operación Especial Militar” la invasión a Ucrania, en el Derecho Internacional, es simplemente una agresión bélica a otro Estado, originando la guerra entre Rusia y Ucrania que ya lleva más de 500 días y permanece sin vislumbrar un resultado a pesar de los territorios conquistados por Moscú en el este de Ucrania, los poblados y ciudades destruidas, la muerte de una gran cantidad de la población civil y la migración que ha impulsado este conflicto. El pueblo ucraniano resiste de manera espartana y los rusos desesperados buscan la manera de doblegar esta resistencia y, al parecer, cada día se complica, aún más, esta “operación” para ellos.

Al respecto, la historia enseña mucho y para ello hay que leerla y asimilar sus lecciones. Existen numerosos casos de erradas decisiones políticas que no ha generado lo que se pretendía lograr, basta con recordar –sin ir muy lejos en el tiempo– la decisión de Hitler de invadir a la Unión Soviética, en junio de 1942, acción que provocó la derrota de la Wehrmacht y el inicio del fin del nazismo. También, se puede mencionar la decisión de Nasser de arrinconar a Israel en las semanas previa al 6 de junio de 1967, al bloquear el estrecho de Tirán impidiendo el tráfico de los buques al puerto de Eilat y, a la vez, solicitando al Secretario General de ONU que retirara a la

“United Nations Emergency Force” de la frontera entre Israel y Egipto, generando con estas impericias decisiones la rápida reacción preventiva de Israel que significó para los egipcios la pérdida de toda la península del Sinaí y la Franja de Gaza, en solo 6 días.

Al término de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos y la Unión Soviética vencedores de este conflicto, se enfrentaron de inmediato en una disputa ideológica. En un comienzo, Washington ejerció el monopolio nuclear, pero esta ventaja estratégica fue breve y compleja para EE.UU., los comunistas, en febrero de 1948, se tomaron el poder en Checoslovaquia, luego vino el bloqueo a Berlín por parte del Ejército soviético, en agosto de 1949, la URSS hizo detonar su primer artefacto nuclear y el 1 de octubre de ese año, las fuerzas comunistas de Mao Zedong se consolidaron en China con excepción de la isla de Formosa. Ante los sucesos que se iban presentando, Washington decidió crear, en abril de 1949, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), alianza militar destinada a impedir la expansión del comunismo y defender a los países libres y democráticos.



Esta confrontación entre EE.UU. y la URSS, dio origen a la llamada “Guerra Fría”, que se extendió hasta la caída del Muro de Berlín en noviembre de 1989 y la desaparición de la Unión Soviética en diciembre de 1991. Con la llegada al poder en 1985 de Mikhail Sergeyevich Gorbachov, el séptimo en la sucesión de Lenin, puso en marcha un sistema de reformas como la “perestroika” y “glasnost” y, al mismo tiempo, buscó encontrar un entendimiento con Occidente para bajar las tensiones del enfrentamiento y establecer un diálogo de paz. Muestra de esta voluntad fue la firma en 1987 del tratado INF (Intermediate –Range Nuclear Forces) entre Gorbachov y Ronald Reagan. La nueva administración de George H. W. Bush, en los primeros meses fue cauta frente

a la Unión Soviética, temía que el proceso que internamente se estaba llevando a cabo podría ser revertido y Gorbachov reemplazado por algún “duro” de la vieja *nomenklatura*. No obstante, en septiembre de 1990, el canciller soviético Eduard Ambrosievich Shevardnadze visitó al secretario de Estado, James Baker en Wyoming, con el propósito de obtener de la nueva administración un público apoyo al proceso que vivía la Unión Soviética. Persiguiendo este objetivo y para agradar a las nuevas autoridades de la Casa Blanca, el canciller soviético concedió, a cambio de nada, el desmantelamiento de la estación de radar para el rastreo de misiles que tenían en Krasnoyarsk, Siberia, porque ésta contravenía lo pactado en el tratado Anti Ballistic Misiles (ABM) de 1972. Por su parte, Estados Unidos, continuó con sus estaciones de radares instaladas en Thule, Groelandia y en Fylingdales, Gran Bretaña.



El primer encuentro entre Bush y Gorbachov, se realizó el 2 de diciembre de 1989, a bordo del buque soviético “Maxim Gorki”, que se encontraba en el puerto de Valletta, en la isla de Malta. En esa oportunidad Bush le señaló a Gorbachov que Estados Unidos les daría asesoramiento económico y apoyaría a la Unión Soviética para que ingresara en calidad de observador al General Agreement on Tariffs and Trade (GATT). También, le manifestó el deseo de iniciar rápidamente negociaciones para la reducción de las armas estratégicas, Strategic Arms Reduction Treaty (START), asimismo, le expresó el interés de llegar a acuerdos para la destrucción de las armas químicas y la reducción de las fuerzas convencionales en Europa, Conventional Forces in Europe (CFE).

El día 3 de diciembre, se volvieron a reunir en el “Maxim Gorky”, en este encuentro Gorbachov le solicitó a Bush que cuando se refiriera a los cambios de Europa del Este,

no empleara la expresión del “triunfo de los valores occidentales”. ¿“Por qué tienen que decir occidentales? Nosotros, también tenemos estos valores”. Bush estuvo de acuerdo y sugirió que se refirieran a ellos como “valores democráticos”, Gorbachov aceptó esta terminología. En Malta, no se firmaron acuerdos, pero la reunión marcó un simbólico fin de la Guerra Fría. El vocero de Gorbachov, Gennadi Gerasimov - tan gráfico para sus declaraciones - comentó: “Hemos enterrado la Guerra Fría en el fondo del mar Mediterráneo”.

Entre el 30 de mayo y el 2 de junio, Gorbachov se reunió con Bush, esta vez en Washington y Camp David. Según el líder soviético, Bush le habría expresado que Estados Unidos estaba por la incorporación de la Alemania unida a la OTAN, pero que serían los propios alemanes los que tendrían que resolver este asunto. Todo indica que fue en esta reunión donde se selló, que la nueva Alemania continuaría siendo parte miembro de la Alianza Atlántica y no permanecería neutral, como era el deseo de Moscú.

La conducción de la política exterior de la Unión Soviética en este período, estuvo desorientada y débil, la convulsión interna que sufría el país se reflejaba en los acuerdos que Gorbachov aceptaba. Según Anatoly Fyodorovich Dobrynin, ex embajador soviético ante la Casa Blanca, el líder soviético empezó a improvisar cada vez más y, sin consultar a los expertos, aceptó súbitos compromisos que a menudo no fueron considerados por la cúpula militar, sino simplemente como concesiones unilaterales a Washington. Respecto a la aceptación por parte de Gorbachov para que rápidamente se iniciara el proceso de la unificación de Alemania y la carencia de un sistema de seguridad europeo que contemplara la activa participación de Moscú, el diplomático soviético fue categórico: “Pero él ya había jugado su mejor carta al apresurarse a aceptar la reunificación de Alemania y Occidente no tenía ninguna prisa por sacarlo del atolladero”.

La ayuda prometida no llegó y algunos dineros que se concedieron estuvieron dirigidos, especialmente a ayudar al proceso de destrucción de las armas nucleares o convertir la industria de armamentos en elaboradora de productos civiles, en ruso se usó el término *konversiya*. Por otra parte, Estados Unidos, aprovechando la “quebrada” Rusia con sus guerras contra Chechenya y en su búsqueda de una nueva institucionalidad, lanzó un programa de cooperación bilateral individual, el “Partnership for Peace” (PfP), que se estableció en 1994 orientado - fundamentalmente - a los países de Europa del Este para que iniciaran sus relaciones con la OTAN. Rápidamente, los países de la ex - órbita soviética se fueron incorporando a la alianza militar.

Aunque la ex Unión Soviética fue derrotada en esta confrontación y su imperio fracturado, Moscú continuó siendo miembro permanente del Consejo de Seguridad de la ONU, con su derecho a veto y, además, mantuvo su arsenal nuclear. A pesar de estar disminuida como gran potencia, continuó siendo un actor en la política internacional. Nuevas tensiones entre Moscú y la Alianza Atlántica surgieron con la cumbre de la OTAN efectuada en Bucarest, en abril de 2008, donde se acordó que podían ingresar a la Alianza, Ucrania y Georgia. El Kremlin rechazó esta iniciativa indicando que la incorporación de estas dos repúblicas a la OTAN, presentaba una amenaza para su seguridad al tener en sus fronteras a tropas de la Alianza Atlántica.

Vladimir Vladimirovich Putin, fue electo por segunda vez como Presidente en 2012 y asumió con la intención de recuperar para la Federación Rusa la imagen que tenía la ex URSS. Frente al problema que existía en las provincias Lugansk y Donetsk en el este de Ucrania, optó primeramente en 2014, anexionar la península de Crimea, después de un referéndum que nadie reconoció. En la guerra civil de Siria, en septiembre de 2015, envió unidades militares y fuerza aérea para apoyar al régimen de Bashar al-Assad, manteniendo de este modo su base naval en Tartús y una aérea en Jmeimim. Además, ha estado ayudando algunos países africanos con el grupo mercenario Wagner.



Intentando comprender el pensamiento de Putin y su determinación de lanzar la Operación Especial para invadir Ucrania, es probable que haya pensado, si en la anexión de Crimea no hubo reacción militar de parte de Ucrania; solamente condenas, más la aplicación de un embargo comercial y sanciones económicas de parte de la comunidad internacional, entonces concluyó que, el riesgo de esta decisión no sería mayor. Se sumaría a este racioamiento, la situación que experimentaba la OTAN, recordemos que Donald Trump, no era partidario de seguir contribuyendo con dólares a esta Alianza. Es conocido que el propósito de Putin era atacar a Ucrania y, en

un par de semanas, derribar el gobierno de Volodymyr Zelensky e instalar una autoridad pro Moscú. En esta clara y simple conjetura, Putin debe haber pensado que desvanecería las pretensiones de Ucrania de integrar la OTAN y alejaría la amenaza que representaría la Alianza Atlántica de estar cerca de Moscú. La realpolitik sostiene, que es necesario incrementar del poder para defender el interés nacional, además, esta escuela del estudio de las relaciones internacionales contempla - entre otros asuntos - un ejercicio de cálculos, variables que se deben cotejar para una planificación militar.

Es más, uno de los errores fundamentales de Putin fue no evaluar la capacidad de resistencia del pueblo ucraniano y la habilidad de Zelensky para erigirse como un verdadero líder de su nación, a lo anterior, debe agregarse la incapacidad exhibida por las fuerzas rusas para cumplir los objetivos militares que se les asignó. Sin duda, el Kremlin estimó que esta confrontación sería corta y que rápidamente se lograrían los objetivos deseados.

Con esta equivocada decisión de Putin, su país se encuentra empantanado en una guerra que la gran mayoría de los rusos no desea, su economía se ha deteriorado, no solo por las sanciones aplicadas, sino también, por lo que significa el desgaste para un país el mantener una guerra por tan largo tiempo. Internamente, Putin ha sufrido un tremendo debilitamiento político, incluso hubo una seria amenaza a su gobierno con la actitud asumida por Yevgueni Prigozhin, jefe del Grupo Wagner, de cuestionar el mando militar que dirige la guerra contra Ucrania.



Ahora, la controvertida OTAN que en un momento se veía algo frágil y desinteresada en este conflicto, experimentó un cambio profundo de actitud que se reflejó en la

reciente cumbre en Vilna. Primeramente, se aceptó el ingreso de Finlandia y, a la vez, el Presidente de Turquía, Recep Tayyip Erdogan, dio su aprobación para que Suecia también se incorpore a la Alianza. Con el ingreso de Finlandia a la Alianza, que por décadas este país fue neutral y dio una cierta seguridad a los rusos, hoy la situación geopolítica varió en detrimento para Moscú. Las fuerzas finesas, quedan a sólo a 300 kms. del enclave ruso de Kaliningrado y con el próximo ingreso de Suecia a la OTAN, su isla de Gotland, le permitirá a Alianza Atlántica ejercer un mayor control en el Báltico y, al mismo tiempo, podrán dar un importante apoyo a las operaciones que se realizan en el Ártico.

Con la desacertada decisión de Putin de invadir Ucrania, no solo fortaleció al pueblo ucraniano, sino también lo hizo con la OTAN, y además, abrió un nuevo flanco en el noroeste de su país, complicando aún más la defensa de Rusia. Por su parte, la Alianza Atlántica en su comunicado del 11 de julio pasado, que contiene 90 puntos, es clara y categórica en los acuerdos adoptados en Lituania. En el punto 5, dice: “La paz en la zona euroatlántica se ha hecho añicos. La Federación Rusa ha violado las normas y principios que contribuyeron a un orden de seguridad europeo estable y predecible. La Federación Rusa es la amenaza más importante y directa para la seguridad de los Aliados y para la paz y la estabilidad en el área euroatlántica”. Más adelante en el punto 7: “Rusia tiene toda la responsabilidad por su guerra de agresión ilegal, injustificable y no provocada contra Ucrania, que ha socavado gravemente la seguridad euroatlántica y mundial y por la que debe rendir cuentas plenamente. No reconocemos y nunca reconoceremos las anexiones ilegales e ilegítimas de Rusia, incluida Crimea”. En el punto 8 señala: “Rusia debe poner fin de inmediato a esta guerra ilegal de agresión, cesar el uso de la fuerza contra Ucrania y retirar total e incondicionalmente todas sus fuerzas y equipos del territorio de Ucrania dentro de sus fronteras internacionalmente reconocidas, extendiéndose hasta sus aguas territoriales”.

En cuanto a la relación Ucrania y la OTAN en el punto 11 indica: “Apoyamos plenamente el derecho de Ucrania a elegir sus propios arreglos de seguridad. El futuro de Ucrania está en la OTAN. Reafirmamos el compromiso que asumimos en la Cumbre de 2008 en Bucarest de que Ucrania se convertirá en miembro de la OTAN, y hoy reconocemos que el camino de Ucrania hacia la plena integración euroatlántica ha ido más allá de la necesidad del Plan de Acción de Membresía. Ucrania se ha vuelto cada vez más interoperable y políticamente integrada con la Alianza, y ha logrado un progreso sustancial en su camino de reforma”.

En este extenso comunicado, la Alianza menciona a todas las áreas donde existen conflictos o pueden originarse por alguna intervención de Rusia. Al respecto indica:

“La OTAN apoya firmemente la soberanía y la integridad territorial de una Bosnia y Herzegovina estable. El compromiso continuo de la OTAN en Kosovo, incluso a través de la Fuerza de Kosovo dirigida por la OTAN (KFOR). Reiteramos nuestro apoyo a la integridad territorial y la soberanía de Georgia dentro de sus fronteras internacionalmente reconocidas. Reiteramos nuestro apoyo a la integridad territorial y la soberanía de la República de Moldova dentro de sus fronteras internacionalmente reconocidas y pedimos a Rusia que retire todas sus fuerzas estacionadas en la región de Transnistria sin el consentimiento de Moldova”.

Además, en esta cumbre celebrada recientemente en Lituania, la Alianza Atlántica invitó como observadores a cinco países de la región del Pacífico, manifestando en el comunicado: “El Indo-Pacífico es importante para la OTAN, dado que los acontecimientos en esa región pueden afectar directamente a la seguridad euroatlántica. Damos la bienvenida a la contribución de nuestros socios en la región de Asia y el Pacífico (Australia, Japón, Nueva Zelanda y la República de Corea) a la seguridad en el Euroatlántico”.



Después de su reunión en Vilna se puede observar que la Alianza Atlántica ha salido robustecida enviando mensajes claros y fuertes a Rusia, expresando que apoyará a todos los países amigos de ella, estén o no dentro de lo que se considera el ámbito geográfico de la OTAN.

Por otra parte, y no menos importante, cómo es posible que en pleno siglo XXI estemos presenciando una guerra como la que sostienen Ucrania y Rusia, conflicto en el cual, entre otras cosas se ha destruido una presa y una planta nuclear, las que corren el peligro de ser bombardeada, y también, se amenace con el empleo de bombas nucleares tácticas. Al parecer, ha faltado interés para buscar una solución que comprometa a las partes involucradas a aceptar una paz definitiva, hay muchos actores internacionales que pueden mediar y ofrecer alternativas para una negociación, aunque han existido algunas iniciativas, estas no han prosperado porque para muchos solo es vital que Ucrania siga recibiendo armas y apoyo para su defensa. Bajo una óptica de realismo político y considerando lo expuesto, cabe preguntarse lo siguiente: ¿será conveniente para EE.UU. y la Alianza Atlántica que - política y militarmente - este conflicto continúe y Rusia prosiga - paulatinamente - desangrándose mientras el pueblo ucraniano se esfuerza y resiste heroicamente?

LUIS PALMA CASTILLO
Ex - Embajador
Investigador Asociado del CEEA
01 de agosto de 2023

FRENTE A LAS AMENAZAS DE SEGURIDAD CIBERNÉTICA

“Al ser un nuevo dominio en defensa y seguridad, las Fuerzas Armadas y de Seguridad de América Latina han estado aprendiendo a enfrentar nuevas amenazas y desarrollar capacidades. Uno de los principales desafíos es obtener las soluciones integradas adecuadas de la industria, que deben incluir capacitación y la capacidad de trabajar de manera sistémica dentro de las estructuras existentes de las fuerzas”.

Por Santiago Rivas.

Esta publicación, proveniente de la revista argentina Pucará/Defensa, ha sido autorizada por el Autor.

Las amenazas cibernéticas están creciendo en todo el mundo y América Latina no es la excepción, habiendo sufrido una amplia gama de ataques que afectaron a instituciones civiles y estatales, incluidas las Fuerzas Armadas de algunos países, siendo el reciente caso del Ejército chileno un exponente de eso.

El dominio cibernético plantea una amenaza híbrida, que combina cada vez más los ataques cibernéticos patrocinados por el estado con el cibercrimen con fines de lucro, lo que podría afectar tanto a la infraestructura física como a la cibernética. En los últimos años, los ataques dirigidos a sistemas de hardware y software que monitorean y controlan activos físicos, equipos y procesos se han vuelto cada vez más frecuentes y están siendo habilitados por la creciente convergencia de los mundos de TI (Tecnología de la Información), OT (Tecnología Operativa) e IoT (Internet de las Cosas), que conectan cada vez más los mundos digital y físico.

Para enfrentarlos, las principales preocupaciones de los gobiernos y, especialmente, de las Fuerzas Armadas y de Seguridad, no es solo contar con las mejores plataformas, sino también que sean sencillas de usar y que el personal pueda ser entrenado adecuadamente.

Dado que la mayoría de los ataques ocurren debido a errores humanos de la parte atacada, principalmente debido a la falta de conciencia por parte de las personas de las instituciones objetivo, su capacitación es fundamental, para que puedan ser conscientes de las amenazas y actuar en consecuencia para no abrir el acceso a los piratas informáticos.



Centro de Operaciones de Seguridad Global Leonardo en Chieti, Italia.

Para conocer más sobre las soluciones actualmente en el mercado, hablamos con Angelo Giovinazzo, Head of Cyber & Security International Business Development de Leonardo, una empresa que actualmente ofrece una amplia gama de soluciones y capacidades, incluyendo un entorno de formación basado en la simulación realista de escenarios (gemelos digitales) para preparar al personal y mejorar los procesos. Leonardo proporciona servicios y soluciones para identificar, prevenir, detectar y responder a los ataques cibernéticos aprovechando un enfoque completo de la seguridad cibernética de acuerdo con el marco del National Institute of Standards and Technology (NIST) y una visión sistémica de la seguridad que integra la protección física y digital.

Un gran problema en la región es que, debido a los bajos salarios de las Fuerzas Armadas, las personas que preparan para la ciberdefensa, una vez que obtienen un alto nivel de conocimiento, se van al sector privado, en promedio después de aproximadamente dos años trabajando para las fuerzas. Por lo tanto, las fuerzas tienen que seguir entrenando a las personas todo el tiempo y necesitan hacerlo rápido y fácilmente.

“Estamos de acuerdo en el escenario que estás describiendo”, comenzó explicando Angelo, y describió que, por ejemplo, “Chile ha sido un país blanco de muchos ataques: hace cinco años, los hackers atacaron el Banco de Chile, el segundo banco más grande del país, y sufrieron graves pérdidas financieras, algunos otros bancos en Chile han sido atacados y más recientemente también el Ejército y Carabineros sufrieron un ataque y muchos datos han sido robados. La misma situación se puede detectar en Colombia para el dominio bancario y también en Brasil, que es definitivamente el país que más ataques cibernéticos ha tenido, registrando más del 28% de los ataques de phishing en América Latina.

Existe una situación similar en toda la región latinoamericana. Hay una brecha en términos de inversiones y conciencia de los riesgos cibernéticos que debe llenarse. Por esta razón, para los hackers de América Latina, y especialmente los sectores bancario y gubernamental, son una prioridad como objetivo”.

Academia de Seguridad Cibernética.

Esta situación de falta de conciencia es la razón por la cual una de las principales preocupaciones en la región es cómo preparar a la gente para ser consciente de las amenazas. Angelo explica que es por eso que ofrecen la capacitación en conciencia cibernética sobre los riesgos como una prioridad.

“Muchos países, también en Europa del Este, están invirtiendo mucho para desarrollar campañas masivas de capacitación en conciencia cibernética para capacitar a los empleados también con cursos de capacitación muy básicos, no solo cursos específicos o de alto nivel.

Me refiero a cursos de capacitación solo para desarrollar una conciencia cibernética sobre los riesgos en los que podría incurrir el empleado o la institución”, explica Angelo y dice que esta es la razón principal por la que Leonardo decidió invertir en la Academia de Ciberseguridad y Seguridad.

“La Academia no solo se basa en capacitar a las personas para enfrentar el ciberataque. También es para que el resto de la organización sea consciente de cómo lidiar con eso”, explica Angelo y agrega que el objetivo de la Academia también es desarrollar la capacidad local en el país, involucrando, por ejemplo, una universidad.

“Hicimos esto en Medio Oriente hace solo unos meses, recibimos a 20 capacitadores de una universidad local, el concepto es desarrollar una asociación con la universidad en el país. Capacitar a los capacitadores y que luego puedan desarrollar capacitación en el país.

En primer lugar, hemos transferido la capacidad de desarrollar cursos de formación específicos en el país. Y en segundo lugar, el país puede tener los beneficios de tal capacidad local teniendo campañas masivas de capacitación de personas. Esto es muy útil para grandes organizaciones como ministerios”, explica Angelo.



La plataforma Cyber Range de Leonardo para pruebas y entrenamiento cibernéticos.

Simulación.

“El entrenamiento es la primera parte de la historia”, dice Angelo y explica que, una vez que las personas están entrenadas, es necesario probar su capacidad de reacción contra un ataque real. “Piensa en una infraestructura muy compleja, una gran red de TI o una compañía de petróleo y gas que no solo tiene una red de TI, sino también alguna tecnología OT involucrada. Si deseas probar la capacidad de reaccionar contra amenazas cibernéticas reales, no puedes usar la infraestructura real. Entonces, desarrollamos una plataforma llamada Cyber Range, que crea un ‘gemelo digital’ de la infraestructura real.

Utilizando gemelos digitales de redes, sistemas y aplicaciones a proteger, así como amenazas y herramientas tanto para ataque como para defensa, tanto individuos como grupos podrán poner en práctica las habilidades adquiridas durante el entrenamiento para defender la infraestructura.

Diseñado con los principios de la gamificación (utilizando mecanismos similares a los de los juegos, con la asignación de objetivos y recompensas por cada logro), el Cyber Range aprovecha tanto la virtualización como la interoperabilidad para simular escenarios operativos inmersivos. Tienes un equipo rojo, compuesto por ‘hackers éticos’, expertos de Leonardo que atacan la plataforma virtual, y los aprendices, los equipos azules, tienen que defender la plataforma. De esta manera, puedes medir la capacidad de tus oficiales para contrarrestar una amenaza real.

Esto es algo que en Latinoamérica buscan muchos clientes, les interesan las plataformas como Cyber Range para crear Academias locales, para capacitar a sus propios oficiales, porque esta es la única forma en que puedes medir tu capacidad para contrarrestar amenazas reales. De lo contrario, es solo una capacidad teórica, pero no es suficiente en el dominio cibernético”. Este tipo de capacitación es considerada esencial por las organizaciones de ciberseguridad y ciberdefensa en América Latina, para poner a prueba sus capacidades y aprender a lidiar con las amenazas en escenarios reales.

Para que un gran número de personas realicen una capacitación básica o simplemente adopten la conciencia sobre la seguridad cibernética, pueden usar la plataforma de capacitación cibernética, que se puede proporcionar en línea. “Tenemos diferentes alternativas dependiendo del requisito, es totalmente diferente si tienes que capacitar a 40,000 empleados, o quieres capacitar a 100 personas. También el nivel de experiencia que tienen es importante y, por supuesto, el dominio con el que trata la organización. Si estamos hablando de defensa, tenemos cierta experiencia y podemos proponer ciertos cursos de capacitación, si estás hablando del Ministro de Seguridad Pública, es otra historia. Por lo tanto, teniendo esto en cuenta, necesitamos desarrollar un programa de capacitación específico y personalizado”.

En este sentido, Angelo pone un ejemplo de campañas masivas, para capacitar a las personas de una organización para enfrentar una de las formas más sencillas de atacarla, como es el phishing, que consiste en enviar comunicaciones fraudulentas que parecen provenir de una fuente legítima y acreditada para robar dinero, obtener acceso a datos sensibles e información de inicio de sesión, o para instalar malware en el dispositivo de la víctima. “Normalmente, cuando realizamos una campaña de ciberconciencia muy masiva, la idea es, en primer lugar, realizar phishing simulado, lo llamamos una campaña de ‘White phishing’, para medir la robustez de las personas para reaccionar ante correos electrónicos sospechosos, por ejemplo. Así que desarrollamos una campaña de White phishing y medimos el número de personas que no reconocen que esto es phishing. Después de eso, realizamos cursos de

capacitación de manera masiva y luego puedes volver a hacer White phishing, solo para medir la diferencia en términos de cómo las personas ahora están listas para contrarrestar la reacción”.

Angelo también agregó que más del 85 por ciento de los ataques exitosos dependen de errores humanos, *“esta es la razón principal por la que nuestros clientes están invirtiendo en capacitación cibernética. De lo contrario, incluso si tiene una plataforma de seguridad cibernética muy robusta y certificada, si el operador no puede reaccionar contra una simple campaña de phishing, pierde”.*



La sede de Leonardo Cyber & Security Academy.

Protección sistémica.

Si bien la ciberdefensa está directamente relacionada con ataques físicos a infraestructuras o personas, la compañía desarrolló la plataforma X-2030, con una visión sistémica de seguridad que integra la protección física y digital. Al hacerlo, la compañía puede ayudar a los clientes de defensa a proteger su infraestructura crítica, como bases militares, puertos y aeropuertos, asegurando la resiliencia. El X-2030 es una solución avanzada de software C5I (Comando, Control, Comunicación, Computación, Cibernética e Inteligencia) que integra aplicaciones existentes y tecnología avanzada de sensores, recopilando y analizando grandes cantidades de datos de todos los dominios (tierra, mar, aire, espacio, ciberespacio). La plataforma puede extraer información relevante y proporcionar alertas a los operadores, lo que permite una toma de decisiones rápida y de alta calidad, y hablamos con Angelo sobre ello y cómo se opera. *“Este es un concepto nuevo, nuestra plataforma es una de las pocas capaces de realizar la fusión de datos integrando información proveniente de sensores físicos, bases de datos y el mundo de código abierto. Normalmente tienes unos pocos operadores para monitorear una gran cantidad de cámaras en las grandes ciudades, si también incluyes las cámaras privadas, tienes millones de cámaras monitoreando eventos. Luego consideras otros sensores, como sensores de incendio, por ejemplo. Necesitamos un algoritmo específico que pueda detectar lo que está sucediendo. Nuestra solución llamada Ganimede, que está integrada en la plataforma X-2030, puede analizar automáticamente la transmisión de video de las cámaras, detectando una situación anormal, por ejemplo, una matrícula en una lista negra, o personas peleando, personas gritando, un disparo. Disponemos de más de 20 algoritmos diferentes, basados en Inteligencia Artificial, monitoreando automáticamente miles de cámaras*

y proporcionando al operador una alarma en caso de que detectemos este tipo de situaciones. Dependiendo del evento, debido a que X-2030 entiende qué tipo de eventos están ocurriendo, sabemos qué necesitamos. Si se trata de un incendio, en primer lugar, necesitamos detectar dónde se encuentra. Necesitamos entender si hay otras cámaras alrededor del lugar donde se ha detectado el incendio. Si no tenemos cámaras, podemos tratar de encontrar la información en otro lugar. Normalmente, hoy en día hay muchas personas moviéndose con teléfonos móviles y, en caso de un evento, toman una foto o un video del evento y lo publican en Instagram. Podemos usar esto como un sensor, porque X-2030 entiende que hay alguien en Instagram hablando de un incendio en esa calle, y utiliza la información para proporcionar al operador una conciencia situacional completa.

La plataforma realmente ayuda al operador a gestionar el evento, proporcionando también información sobre los recursos que puede utilizar y sugiriendo cómo reaccionar. Con un movimiento muy simple de su dedo en el mapa, el operador puede realizar una llamada grupal porque el sistema localiza todas las fuerzas policiales en el área, los bomberos, ambulancias.

Usted sabe que las fuerzas policiales, ambulancias, bomberos suelen utilizar diferentes tecnologías y estándares de comunicación (la policía que utiliza redes TETRA o P25, las ambulancias usan DMR o redes 5G estándar, por ejemplo): para hablar entre sí necesitan una solución que integre banda estrecha y banda ancha y permita la interoperabilidad, eso es RIM, la solución de red híbrida multiportadora de Leonardo, integrada en la plataforma X-2030”, describe Angelo.



Plataforma X-2030.

Contra los ciberataques.

Para prevenir y responder a los ataques cibernéticos, la compañía ofrece servicios administrados a través del Centro de Operaciones de Seguridad (SOC), que es una instalación con operadores dedicados de muy alto nivel, educados en el dominio cibernético, que tienen herramientas para monitorear continuamente la red del cliente, el tráfico, la TI, para detectar de antemano que algo malo está sucediendo. “Tienes dos posibilidades, podemos implementar algunas contramedidas de nuestro SOC porque, por ejemplo, una empresa compartió información de que el router ABC tiene un problema y lanzaron una nueva versión del software con un parche para ser instalado. En este caso, nuestro SOC implementa automáticamente la actualización a la red del cliente. Por otro lado, nuestro SOC puede monitorear el tráfico en la red para verificar si alguien está tratando de atacar.

Y nuestros expertos pueden responder utilizando herramientas específicas dedicadas y su propia capacidad para comprender que algo malo está sucediendo. Este es un servicio específico proporcionado por el SOC”, describe Angelo.

Como muchos clientes quieren tener su propio SOC, Leonardo puede proporcionar el diseño y las tecnologías al cliente, capacitar a sus propios funcionarios y permitirles administrarlo. Fueron adjudicados en 2021 para diseñar y construir el nuevo Centro de Operaciones de Ciberseguridad de la Agencia Espacial Europea (ESA). *“Este es el caso de todos los Ministerios de Defensa, porque quieren tener su propio SOC y no dejarlo en manos de otra persona que monitoree la red. En el caso de instituciones como la ESA, construiremos su SOC, pero será operado bajo la responsabilidad técnica de su Oficina de Seguridad. Depende del cliente, algunos clientes prefieren comprar el servicio, gestionado por nosotros, algunos otros como las fuerzas de defensa o policiales prefieren tener su propio SOC y gestionarlo, porque quieren mantener un control completo sobre los datos sensibles”, explica Angelo. “También podemos apoyar de forma remota a las personas que gestionan el SOC localmente. Entregamos la plataforma; capacitamos a los oficiales y apoyamos al cliente en la primera fase de las operaciones para permitir que sus operadores sean independientes”, agrega Angelo.*

Dijimos que Leonardo utiliza algoritmos de inteligencia artificial para el análisis de video, para detectar las situaciones que requieren atención, pero la IA también se puede usar para la inteligencia de amenazas cibernéticas, *“El sistema de inteligencia de amenazas de Leonardo utiliza la infraestructura informática de alto rendimiento de la compañía, analizando automáticamente más de 5 millones de indicadores de compromiso cada año (rastros digitales de incidentes de TI), la gran cantidad de datos de las redes sociales (SOCMINT), y fuentes abiertas (OSINT), incluidos sitios web y medios, bases de datos o informes públicos, imágenes fotográficas o datos satelitales. Recopila la información correcta, realiza una correlación cruzada y presenta al operador la información correcta, lo que le permite administrar el evento”, describe Angelo, ya que una de las cosas más importantes para los operadores en seguridad cibernética es cómo fusionar toda esta información y obtener la alerta para que puedan escalar la respuesta a estas amenazas. Por lo general, los C-SOC manejan demasiados ataques pequeños y necesitan saber cuáles son importantes y cuándo actuar contra ellos. Como ejemplo, desde Leonardo explican que en su Centro de Operaciones de Seguridad en Chieti gestionan 137.000 eventos de seguridad por segundo procedentes de los sistemas de monitorización de las infraestructuras de los clientes gestionados, lo que genera automáticamente más de 1.800 alarmas de seguridad (Delito de Seguridad) y cada año, el SOC Global de Leonardo maneja alrededor de 21.600 incidentes de ciberseguridad. “Obviamente, utilizamos la automatización en este análisis. Lo importante es una combinación entre tecnología avanzada para realizar análisis y analistas calificados porque uno sin el otro no pueden funcionar”.*

Operaciones ofensivas.

A pesar del interés de las Fuerzas Armadas de América Latina en tener capacidades para realizar operaciones ofensivas, Angelo explica que hay dos cuestiones a considerar en este dominio para Leonardo: *“En primer lugar, hay regulación europea que limita la posibilidad de utilizar la capacidad cibernética ofensiva y la segunda es la ética Leonardo para proporcionar al cliente este tipo de herramientas”.*

Una ventanilla única.

Una de las ventajas de Leonardo es que sus soluciones de ciberseguridad se basan en un know-how muy fuerte basado en su amplia experiencia desarrollando soluciones de seguridad y comunicaciones profesionales, *“por lo que sabemos exactamente cómo funciona una fuerza policial y cuáles son los requisitos. También tenemos fuertes capacidades para proporcionar la solución para la inteligencia, porque desarrollamos todas las plataformas para que los Carabinieri italianos desarrollen la investigación y hemos desarrollado la plataforma y la capacidad interna para gestionar el cibercrimen. Por lo tanto, nuestro diferenciador podría ser la posibilidad de cubrir no solo una plataforma como la que se puede encontrar en el mercado que proporciona inteligencia o simplemente ciberdefensa, sino una cartera integral que abarca comunicaciones, inteligencia, capacitación y también plataformas, todo integrado en el comando y control”*, explica Angelo. Además, como trabajan todo el día brindando servicios a sus clientes, monitoreando sus redes en busca de amenazas, el personal de la empresa se capacita constantemente. El trabajo en los sectores de defensa y seguridad y aeroespacial también implica que sus soluciones deben estar aseguradas por diseño y, como ejemplo, Angelo dice que utilizan el Cyber Range para verificar la resiliencia cibernética de sus plataformas. *“Si quieres comprobar si alguien puede atacar un helicóptero, podemos simular la plataforma del helicóptero, la red de TI del helicóptero y podemos tratar de entender si es fácil o no atacarlo. Por lo tanto, nuestros colegas de la división de helicópteros nos están utilizando como consultores para verificar la resistencia de los helicópteros”*, agrega. Esto significa que la compañía puede proporcionar una amplia variedad de herramientas, que están probadas e integradas, con un sistema de capacitación integral y con el apoyo de un equipo de personas con vasta experiencia en el tratamiento de ataques cibernéticos, proporcionando una solución completa para enfrentar todas sus amenazas en el dominio cibernético.

Santiago, 16 de agosto de 2023.

INESTABILIDAD POLÍTICA EN EL SAHEL

Por el Ex – Embajador Luis Palma Castillo. Investigador Asociado del CEEA.

Lo ocurrido en Níger en julio pasado es producto del colonialismo francés y de su errada estrategia para combatir a los fundamentalistas islámicos que operan en la región del Sahel.¹⁸ Pero antes de entrar a analizar la situación de este país, es recomendable revisar un poco la historia del continente africano.

Hasta 1880 prácticamente el 90% del continente estaba gobernado por africanos, aunque algunas potencias europeas de la época ya tenían posesiones territoriales. Esta presencia - por lo general- era en la costa de África. Británicos y franceses, en su rápida expansión, llegaron a un acuerdo en el cual se repartieron parte del territorio de África occidental como “esferas de influencia”, donde solo las compañías y empresas de sus respectivos países podrían hacer negocios. Por su parte, el rey Leopoldo II de Bélgica había escrito en 1861: “El mar baña nuestras costas y el mundo yace frente a nosotros. El vapor y la electricidad han acortado las distancias. Todos los territorios de la superficie del mundo no ocupados (la mayor parte de África) pueden llegar a ser campo de nuestras operaciones y de nuestros éxitos”.¹⁹

Es más, en Berlín, en noviembre de 1884 y con el auspicio del recién creado Imperio Alemán, se llevó a cabo una conferencia internacional donde participaron todos los países de Europa, con excepción de Suiza y el Imperio Otomano. El Sultán de Zanzíbar pidió ser invitado, pero los británicos ridiculizaron esta solicitud y se opusieron. Los participantes se sentaron alrededor de una mesa con forma de una herradura, teniendo colgado frente a ellos un gran mapa de África.

¹⁸ Sahel: extensión desértica en África, de 5.400 km de oeste a este, que cubre parte de Senegal, Mauritania, Malí, sur de Argelia y Níger

¹⁹ Oliver, Roland & Atmore, Anthony. *Africa since 1800*. Cambridge University Press, Cambridge, 1967, p. 109



Mapa de Nigeria

Se respetaron las ocupaciones que ya tenían algunos de los países presentes en el continente, pero para delimitar sus áreas de influencia, al interior se trazaron en el mapa –sin mayor conocimiento de África- líneas geométricas separando regiones y culturas. Los colonizadores sistemáticamente inventaron tradiciones africanas, etnias y leyes tribales, y asignaron credos religiosos. África antes del colonialismo se caracterizaba por su pluralismo, flexibilidad e identidad múltiple, siendo la tribu su unidad social básica.

Sin embargo, dentro del proceso de descolonización que se había iniciado en Asia al término de la Segunda Guerra Mundial (Indochina, Indonesia, Ceylán, India, Malasia, Birmania), en el continente africano a fines de la década de 1950 había comenzado a soplar un “viento de cambio”. Por ello el primer ministro británico Harold Macmillan, en su discurso de febrero de 1960 en el Parlamento sudafricano en Cape Town, se refirió con esa frase al proceso de independencia que se evidenciaba en el continente.

Francia ya se encontraba desde 1954 en una brutal guerra colonialista con Argelia y con la llegada al poder del General Charles de Gaulle, París comenzó a conceder la independencia a sus colonias. No obstante, los franceses se preocuparon de dejar establecidos vínculos comerciales y económicos con los gobiernos de estos nuevos estados.

Níger obtuvo su independencia en 1960 y lo más importante para los franceses fueron los yacimientos de uranio que se habían descubierto en 1957. Recordemos que 2/3 de la energía eléctrica que consume Francia es producto de sus centrales nucleares. Níger fue fundamental

para las aspiraciones estratégicas de Francia pues estas minas se encuentran en el norte del país, cerca de la frontera con Argelia. Una de ellas era en Arit, que se cerró en 2021 por haberse agotado, y la otra es Imouraren. Níger es el séptimo productor mundial de uranio, pero con la explotación que ha hecho Francia ha ido perdiendo sus reservas. La compañía Areva se encargó por años de la explotación de las minas y ahora es Orano la que sigue con esta tarea. El uranio de Níger, por su condición de país mediterráneo, sale por un puerto de Benin.

Níger, como colonia formó parte del dominio de África Occidental francesa y luego, como país, de la Comunidad francesa. Por su importancia como proveedor de uranio, Francia estableció una base militar para proteger sus intereses mineros. Pero, como en el resto de los otros territorios que fueron colonias francesas, Francia no ayudó a desarrollar a Níger, quedando su población en un profundo subdesarrollo azotado por sequías, hambrunas y golpes de estado. Hoy este país –según informes de Naciones Unidas- ocupa el lugar 187 entre los países más pobres del planeta. Para tener una visión más realista de lo anterior, basta con mirar lo que ocurre en Haití.

Junto a esta desastrosa situación que se vive en Níger los países vecinos, al mismo tiempo, comenzaron a experimentar una inestabilidad política y social con la aparición de grupos islamistas, particularmente en el norte de Malí, donde los tuaregs iniciaron un movimiento contra las autoridades que gobiernan en Bamako. Mientras tanto, otros grupos terroristas islamistas tales como Al-Qaeda in the Maghred (AQIM), Jaura al Nusrat al islam wa'l Muslimin (JNIM) y Boko Haram se instalaron en el Sahel y norte de Nigeria para crear un califato en África. Sin embargo, Níger era el país más estable y por esta razón Estados Unidos instaló tres bases de drones y desplegó un destacamento de fuerzas de cerca de 1.000 soldados para apoyar a las fuerzas galas y desde allí monitorear los movimientos y acciones de los terroristas islámicos.

Por otra parte, la situación en Malí ha ido empeorando y por esta razón el organismo mundial decidió dar término a la Misión de Naciones Unidas para la Estabilización de Malí (MINUSMA); su retiro se inicia a fines de septiembre para finalizar su misión en diciembre próximo. Los tuaregs se han opuesto a que los cuarteles que deje el contingente de MINUSMA sean ocupados por tropas del gobierno y por los mercenarios que sirven en Malí²⁰. También debe recordarse que, en 2013 Francia, para ayudar al gobierno de Bamako, llevó a cabo la Operación Serval pero no tuvo éxito, dándole término en 2014. Pronto los militares franceses

²⁰ Se tiene conocimiento, y así lo expresó Yevgeni Prigozhin antes de su muerte, que mercenarios del grupo Wagner estaban colaborando en Malí, como también lo hacían desde un par de años en la República Central Africana. Con la muerte del líder de Wagner no se sabe si el Kremlin se hará cargo de esta ayuda militar a los gobiernos africanos que se han enemistado con Francia

se dieron cuenta que los islamistas tenían sus bases en la región del Sahel, decidiendo entonces poner en marcha en 2014 la Operación Barkhane. Esta, que se prolongó hasta noviembre del 2022, tampoco logró sus objetivos. Todas estas acciones militares por parte de los franceses y apoyadas por Estados Unidos, fueron consideradas por la población de los países del Sahel como una nueva intervención colonialista de Occidente. Esto fue creando las condiciones para que China y Rusia, que no fueron colonialistas en África, ocuparan los espacios que han ido dejando franceses y estadounidenses, donde rusos y chinos cuentan con la simpatía de los africanos.



Mina de Uranio de Niger (WorldPress).

Los militares, que derribaron al gobierno de Mohamed Bazoum, lo acusaron de no defender al país de los ataques de los terroristas islamistas. Además, el nuevo gobierno instalado en Niamey cuenta con el respaldo de la población civil que asocia al ex gobierno de Bazoum de haber continuado por la senda del colonialismo francés. Prueba de ello es que grupos de nigerinos portaban carteles condenando a Francia por la situación que vive el país; incluso se han quemado banderas francesas y algo similar ha ocurrido en Malí.

La constante inestabilidad política y social que aqueja a la región del Sahel ha generado golpes de Estado en Guinea, Malí y Burkina Faso. Por tales razones la Comunidad Económica de Estados de África Occidental (CEDEAO) envió un ultimátum al gobierno militar de Níger para que devuelva el poder a Bazoum. Esta amenaza de intervención en Níger provocó una declaración de los gobiernos de Uagadugú, Conakri y Bamako, que no forman parte de este organismo, manifestando que una intervención militar por parte de los miembros de CEDEAO significa para ellos una declaración de guerra.



Presidente derrocado Mohamed Bazoum.

Recientemente, las nuevas autoridades de Níger declararon *persona non grata* al Embajador galo, Sylvan Itté, quien se encuentra refugiado en una base aérea francesa en Niamey. Al parecer, todo indica que la situación en Níger no se alterará; solo podría haber un cambio de líder dentro del mismo movimiento que derrocó a Mohamed Bazoum. Por otra parte, si Francia no cambia su política para relacionarse con sus excolonias y no aprovecha su vinculación con los países africanos por medio de la *Organisation Internationale de la Francophonie*, tendrá serias consecuencias para su futuro en África.

Al cierre de este artículo se tiene conocimiento que en Gabón hubo un golpe de Estado donde la Guardia Republicana, dirigida por el General Brice Oligui Nguema derrocó al

Presidente Alí Bongo Ondimba, quien en las recientes elecciones en ese país fue reelecto por tercera vez.²¹



El general Abdourahamane Tchiani, líder del golpe de estado en Níger (Fuente AFP)

LUIS PALMA CASTILLO
Ex - Embajador
Investigador Asociado del CEEA
07 de septiembre de 2023

²¹ Según Al Jazeera 30 agosto 2023, en África entre 1950-2022 han ocurrido 214 intentos de golpes de Estado, 106 fueron exitosos y 108 fracasaron.

IRÁN Y RUSIA INCREMENTAN SU INFLUENCIA EN LATINOAMÉRICA

Por José Tomás Muñoz Álvarez, Investigador Asociado al CEEA.

Durante el mes de Julio de 2023, en Teherán, Bolivia e Irán sostuvieron una reunión de Ministros de Defensa, en la cual acordaron un “Memorándum de entendimiento para ampliar la cooperación bilateral en el campo de la seguridad y la defensa”, documento que fue firmado por los ministros Edmundo Novillo y Mohamed Reza Qarai.



El Ministro de Defensa de Irán, General de Brigada Mohamad Reza Qarai Ashtiani y su homólogo boliviano, Edmundo Novillo Aguilar, en Teherán. Fuente: La Nación.

El propósito de este convenio es, la cooperación a Bolivia con equipamiento para la lucha contra el narcotráfico y preservación de la seguridad fronteriza, como también, la construcción de lanchas de patrullaje y la implementación de un sistema de ciberseguridad para evitar vulneraciones a sus Fuerzas Armadas, esto último a través de un proyecto de desarrollo e implementación por parte de la Escuela Militar de Ingeniería Boliviana.

Aun, cuando no se ha precisado qué tipo de equipos serían las entregados a Bolivia, estas podrían tratarse de los UAV Shahed-129, aeronave no tripulada de segunda generación con capacidad ISR y ataque, las que se encuentran en servicio desde el año 2013 y que han sido utilizadas en bombardeos efectivos en la guerra civil del Estado de Siria, para la vigilancia de la frontera este de Irán, como también en el conflicto “Ucrania-Rusia”.



UAV Shahed-129

La aeronave en cuestión, tiene un radio de combate de unos 1.700 km., con autonomía de unas 24 horas de operación y cuenta con la capacidad de llevar 4 bombas inteligentes “Sadid-345”, estas tienen un peso total de 34 kg. y un sistema de guía infrarrojo.

Sumado a lo anterior, el gobierno boliviano, habría manifestado su interés en la restauración y reparación de su flota aeronáutica.

El acuerdo Bolivia – Irán.

La historia de este acuerdo se remonta a 2007, cuando los presidentes de ambos países de aquella época, Evo Morales y Mahmud Ahmadineyad, iniciaron las relaciones diplomáticas entre ambas naciones, debido al interés de parte de Irán por tener un acercamiento con los países integrantes del “Alba” (Alianza Bolivariana para los pueblos nuestra América), instancia en la que Teherán actúa como observador. A partir de entonces, se iniciaron una serie de visitas oficiales entre ambas naciones, registrándose entre 2007 y 2013, tres visitas oficiales por parte de cada uno a las respectivas capitales.

En el plano económico, durante el año 2016, Irán exportó un total aproximado de US\$109 mil dólares a Bolivia, entre los principales productos destacan los medicamentos envasados, equipos de navegación y alfombras artesanales. Mientras que Bolivia a Irán exportó US\$105 mil dólares, en un periodo de 20 años, la variación del comercio entre ambas naciones no ha tenido un crecimiento importante, por lo que no son grandes aliados comerciales.

Las relaciones diplomáticas fueron suspendidas entre noviembre de 2019 y noviembre de 2020, durante el gobierno interino de la presidenta Jeanine Añez, sin embargo, tras el ascenso de Luis Arce al gobierno, La Paz reanudó inmediatamente las relaciones con Irán.

El convenio firmado en julio de este año, no ha estado alejado de las preocupaciones regionales, siendo la cancillería argentina quizás la más activa al respecto, enviando una nota al embajador de Bolivia en Buenos Aires para que se aclaren los alcances de este acuerdo. En el plano interno de esta nación, la Delegación de Asociaciones Israelitas Argentinas (DAIA), instó al gobierno del presidente Alberto Fernández a rechazar categóricamente este acuerdo, por resultar una amenaza directa a su país y a la región, ya que pacto en cuestión implica el ingreso de material bélico iraní a la región, recordando al respecto los dos atentados terroristas perpetrados contra la Embajada de Israel y contra la AMIA, ambos en Buenos Aires en década de los 90, que dejaron en su conjunto más de un centenar de víctimas fatales y medio millar de heridos. Estos atentados, conforme a las investigaciones judiciales argentinas, están relacionados con el grupo terrorista Hezbolá, el cual es financiado y apoyado por Irán.

Para Chile, este acuerdo también, genera cierta preocupación, ya que se recuerda que, en el año 2013, dos años antes de iniciarse el proceso por el diferendo marítimo entre Chile y Bolivia, el entonces Ministro de Defensa Iraní Ahmad Vahidi, ofreció a La Paz, cooperación en el ámbito militar, aumentando aún más la tensión y estabilidad regional en dicha época.



Dstrucción del edificio de la Asociación Mutual Israelita Argentina, 18 de julio de 1994. Fuente: Universidad Maimónides.

En la actualidad, Chile y Bolivia, continúan a través de sus autoridades trabajando fuertemente en el combate al narcotráfico y contrabando que ocurre a diario frontera común, esto ha incrementado la presencia militar de ambas naciones en distintos puntos estratégicos de la zona limítrofe, mediante la creación de puestos de observación fronteriza (POF), y que en virtud al estado de excepción constitucional en la zona norte, permite la presencia en labores de patrullaje de las Fuerzas Armadas de Chile, por lo que se espera un efectivo intercambio de relaciones y avances que permitan a ambos estados enfrentar al crimen organizado y no retroceder en nivel de operatividad conjunta, teniendo en consideración el posible impacto del acuerdo recientemente firmado entre Teherán y La Paz.

De igual forma, en el aspecto militar y táctico, no se puede desconocer que la posible adquisición de UAVs iraníes con capacidad de ataque, dado el alcance que estas aeronaves tienen, son una amenaza que debe necesariamente considerarse en el futuro.

Crecimiento de Rusia en el escenario boliviano y Latinoamericano.

Otro elemento que debe ser considerado por su relevancia, es el ingreso de Rusia como actor importante en la oferta de material y gasto en defensa de Bolivia, ya que, en agosto de 2023, en el marco de la “Feria Militar Rusa” realizada en Moscú, se reunieron representantes de Bolivia y Rusia para tratar puntos sobre cooperación militar.

En la reunión, encabezada por el General Hugo Eduardo Arandía, Jefe de las Fuerzas Armadas de Bolivia y el Viceministro de Defensa ruso, Alexandr Fomin, se reconoció que existe una disposición mutua de profundizar el diálogo y la interacción práctica, con el fin de llevar a cabo actividades conjuntas de interés para ambos países. Al respecto, en lo material, ya se envió por parte de Moscú, de una vasija que es parte del primer reactor nuclear de investigación que Bolivia instalará en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear “El Alto”, con lo cual se entiende que Rusia tendría acceso a importantes cantidades de litio y uranio de origen boliviano.



Instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo Nuclear “El Alto”, que albergará el primer reactor nuclear de investigación boliviano. Fuente: ENULA.

El historial de relaciones entre Bolivia y Rusia no es reciente, ya que la nación altiplánica tiene relaciones diplomáticas con Moscú desde 1898. En el ámbito económico, desde mediados de 2008, la mayor empresa de gas perteneciente a Rusia, “Gazprom”, realizó una exploración de varios millones de dólares en suelo altiplánico, con el objetivo de construir y dejar en operatividad, un centro conjunto de exploración de gas. Luego de esto, en el año 2009, el presidente Evo Morales realizó un viaje protocolar a Moscú, para una reunión con el mandatario Dmitry Medvedev, en donde se firmaron acuerdos para fortalecer vínculos

energéticos y militares, además, de contribuir en la cooperación contra el crimen organizado y la producción de narcóticos en suelo boliviano.

En relación con el ingreso de Rusia en los temas estratégicos, militares y científicos en Latinoamérica, existe un amplio historial de relaciones con distintos países del cono sur y Centroamérica, luego de la caída de la Unión Soviética. En la década de los 90 hubo un incremento exponencial en el intercambio de tipo comercial entre Rusia y los países latinoamericanos, tal como lo es el caso de Brasil, que es su principal aliado comercial en la zona, alcanzando un flujo en 2021 de US\$ 3.237 millones de dólares. A pesar de la guerra con Ucrania y las sanciones por parte de la comunidad internacional, Brasil solamente disminuyó en un 10% su nivel exportación con Rusia, lo que equivale a US\$ 521 millones de dólares, en comparación a los US\$ 577 millones que tenían lugar antes de las sanciones.

Brasil por su parte, frente a la necesidad de fertilizantes y diésel (principal importación desde Rusia), no declara que este tipo de intercambios comerciales sean un gesto de apoyo directo al mandatario ruso, sino que lo ven como un oferente confiable de las necesidades que Brasil hoy en día tiene.

Otro aspecto del crecimiento de la influencia rusa en la región, son las ya conocidas relaciones que tiene Venezuela con la nación europea, en las que Caracas es el segundo aliado más importante, luego de Brasil, en la balanza comercial, teniendo desde 2005 registros de transacciones en gasto de material bélico por US\$ 4 mil millones de dólares, adhiriendo contratos para la compra entre otras cosas de armamento, aviones, helicópteros y blindados de origen ruso.

Además, hay un importante crecimiento en el establecimiento de la industria de armamento rusa en territorio venezolano, siendo la puesta en marcha de la fábrica de fusiles Kalashnikov una importante inversión en la zona, sumado a ello, un centro de reparación y mantención de Helicópteros y simulador de vuelo para tripulaciones de caza Su- 30MK2.

En noviembre de 2017, el entonces Ministro del Poder Popular para la Defensa, General en Jefe del Ejército Vladimir Padrino López, participó en la ciudad Rusa de Sochi en la celebración del XIII^a Comisión Intergubernamental de Alto Nivel Rusia-Venezuela. Producto de este encuentro, el General venezolano declaró que sus Fuerzas Especiales recibirán equipamiento y entrenamiento de sus pares rusos, integrando así la doctrina, entrenamiento y formas de operar en conjunto.

Durante el mes de agosto de 2023, en el Foro Técnico-Militar International Army-2023, el Viceministro de Defensa ruso y el Viceministro de Planificación y Desarrollo para la Defensa de Venezuela, Mayor General de Ejército Renier Enrique Urbáez Fermín, sostuvieron un encuentro en Moscú para acercar posturas y seguir avanzando en lazos de cooperación militar y estratégica, afiataando y consolidando a Rusia como un proveedor y aliado prioritario en el crecimiento y desarrollo de la política de defensa venezolana.



Efectivos del Ejército venezolano portando fusiles de asalto AK-103. Foto: Comando Estratégico Operacional.

Conclusión.

El crecimiento que han tenido las relaciones entre algunos países americanos y los estados de Rusia e Irán, dan cuenta de un cambio en el aspecto geopolítico de las relaciones a nivel regional, demostrando que la política interna de cada nación influye directamente en los aliados que estas eligen, como también, en los acuerdos que en materia de defensa suscriben, influyendo esto como es natural en el equipamiento y la doctrina que incorporan a sus Fuerzas Armadas.

Es indudable, que estos acuerdos nos deben preocupar por el grado de injerencia que pueden tener Irán y Rusia, en la política interna de los países con los que se relacionan en la región, como también, por la posibilidad cierta de la infiltración y expansión de organizaciones terroristas como Hezbolá en la zona. Por supuesto, surge una preocupación en el aspecto del desarrollo en las políticas internas de los países firmantes, tal como se ha comentado anteriormente, Rusia e Irán, son naciones fuertemente marcadas por sus transgresiones a distintos tipos de derechos y libertades individuales, lo que sin duda, genera una razonable preocupación que los países que reciban su apoyo, colaboración o posibilidades de realizar trabajos en conjunto, también, puedan recaer en dichas prácticas y generar una inestabilidad regional, esto puede relacionarse con el creciente aumento en las migraciones en nuestro continente, justamente producto de políticas más represivas, menos garantías individuales y mayor incertidumbre a la población civil, como lo es, el reconocido caso de Venezuela y que sus principales aliados económicos y militares, hoy en día, son Rusia e Irán respectivamente.

Fuentes:

WWW.INFODEFENSA.COM, WWW.BBC.COM, WWW.INFOBAE.COM, WWW.OEC.WORLD.ES.

DRONES SUICIDAS DE BAJO COSTO, UNA AMENAZA EMERGENTE

I.- Introducción.

El conflicto de seis semanas que involucró a Armenia y Azerbaiyán en el año 2020, por la disputa del enclave de Nagorno Karabaj, dejó muchas lecciones en el empleo de drones de bajo costo de tipo suicida y de munición merodeadora (armas aéreas en la que la munición espera pasivamente sobre el área objetivo y ataca una vez que se localiza el blanco a atacar), particularmente, por parte de las fuerzas azeríes. Parte de esta experiencia en el empleo de estos ingenios aéreos, ha sido replicada en la actual guerra que enfrenta a rusos y ucranianos desde los inicios de 2022, mostrándonos una vez más, como la tecnología influye sobre la doctrina y la estrategia.

Estimaciones realizadas por analistas militares señalan que las pérdidas armenias, debidas al uso de drones suicidas y munición merodeadora por parte de las fuerzas azeríes, habrían ascendido a casi 200 tanques, 90 vehículos blindados y 182 piezas de artillería. En dicho conflicto, dichos ingenios fueron utilizados bajo un nuevo concepto de empleo, combinando el uso de drones, artillería y municiones merodeadoras.

La guerra de Rusia- Ucrania, de la cual a la fecha sólo podemos extraer conclusiones parciales, ha evidenciado como en poco tiempo ha madurado esta nueva forma de hacer la guerra, lo que se ha manifestado en el profuso uso que han realizado ambas fuerzas de drones y municiones merodeadoras. Estos ingenios han sido empleados para destruir blancos de valor militar a distancia, sustituyendo así el empleo de aeronaves para estos menesteres, ya sea por seguridad de las tripulaciones o bien por la carencia de medios aéreos para cumplir la misión.



Efectos de ataque de un dron suicida en Kiev. Fuente: EFE.

Ambas confrontaciones han mostrado que las unidades terrestres, ya sean de artillería, blindadas, mecanizadas y motorizadas, son especialmente vulnerables frente a esta nueva amenaza, algo que también, alcanzaría a los blancos estáticos de alto valor ubicados en la profundidad del territorio adversario como: aeródromos, aeronaves en tierra, sistemas de defensa antiaérea de protección áreas, radares y sistemas de mando y control.

Es evidente, que esta nueva capacidad representa una amenaza para las fuerzas convencionales, por ello, es necesario reflexionar respecto a cómo esta debe ser incorporada en la ecuación de la estrategia de empleo de nuestros medios, como también, en que herramientas debemos desarrollar para proteger a nuestras fuerzas del uso de este tipo de armas por parte de un eventual adversario.

Algunos expertos en tecnología militar moderna han señalado, en relación con los drones en general, que estamos ante una tecnología que puede cambiar drásticamente la forma de hacer la guerra, y que ésta, se trataría de una tecnología revolucionaria, capaz de cambiar las reglas o condiciones de la guerra a un nivel histórico, que estaría al nivel de lo que representó en su momento la pólvora o la máquina de vapor.

II.- Características y capacidades de estos ingenios.

Es interesante señalar, que estos ingenios de bajo costo han tenido un desarrollo notable en los últimos tiempos, debido a ciertas características que los hacen particularmente atractivos, tanto para quienes los desarrollan como también, para los usuarios, presentando entre otras, las siguientes características y capacidades:

A.- Bajo costo.

Su bajo costo relativo permite, con un bajo presupuesto, adquirir grandes cantidades y así conformar una fuerza de ataque capaz de disuadir a un eventual adversario, y en caso de ser necesario, utilizarla para atacar sin necesidad de comprometer la seguridad de las tropas propias. Su valor reducido, también permite puedan ser empleados en grandes cantidades, en una estrategia de desgaste o bien de saturación de los sistemas de defensa adversarios. Su bajo costo es relevante al momento de decidir su uso, no es importante la pérdida o destrucción del dron al momento del ataque, ya que así fue diseñado desde su origen.

Si a lo anterior, bajo costo, sumamos el hecho que gracias a las capacidades de guía, alcance y precisión pueden neutralizar equipos o medios de combate, cuyo costo es de millones de dólares, nos encontramos que su empleo presenta una excelente relación costo eficiencia, algo que los hace aún más atractivos. Para ello, baste recordar la destrucción de al menos 5 aeronaves de combate rusas en agosto recién pasado, a las que se deben sumar un par de sistemas antiaéreos y un radar, ataque realizado por pequeños drones ucranianos, cuyo costo por unidad sería de unos 3.500 dólares.

B.- Tamaño reducido.

Las pequeñas dimensiones que estas aeronaves tienen permiten su fácil ocultamiento en el campo de batalla, facilitando esto mismo su transporte y despliegue, no requieren grandes instalaciones o sistemas de apoyo para su lanzamiento, todo lo anterior les otorga

una gran movilidad táctica. No obstante, su pequeño tamaño también tiene factores que pueden ser desventajosos, como lo es la capacidad de llevar cargas militares de bajo peso, potencia reducida en cuanto a su sistema de propulsión y limitaciones para operar con condiciones meteorológicas adversas.

C.- Facilidad de uso.

La tecnología actualmente en uso permite, que un soldado con una pequeña preparación pueda operarlos y programarlos para atacar un objetivo. En algunos casos, la definición del track de vuelo y las coordenadas del punto a atacar se programan y cargan en la unidad de guía del dron mediante una pequeña computadora tipo tablet. Algunos de ellos incluso pueden ser armados y puestos en condiciones de operar en el mismo campo de batalla, en un tiempo de aproximadamente una hora, por un soldado sin preparación previa.

D.- Precisión, letalidad y rango de acción.

Estas cualidades hacen muy atractivas a estas aeronaves. Algunos de estos ingenios, como el caso del Shahed 186 iraní, cuyo costo es de unos 20.000 dólares, y que se rumorea sería adquirido por Bolivia, pueden alcanzar blancos a más de 2.000 km de distancia, llevando una carga militar de unos 30 kg, lo que le permite amenazar blancos en la profundidad del adversario. Otros, como el pequeño SYPAQ Corvo de origen australiano, puede llevar una carga de unos 3 kg a una distancia de 120 km, pudiendo atacar perfectamente blancos dentro del teatro de operaciones. Estas capacidades, les permiten reemplazar de manera muy económica, aunque no con idénticas prestaciones, a los costosos misiles crucero o bien complementar la acción de la artillería de campaña, multiplicando el alcance de esta.



Dron suicida Shahed 136/186. Fuente: Military-Today.com

Hoy en día, muchos de estos ingenios operan con sistemas de navegación basados en tecnología GPS o similar, por lo cual, el operador puede programar la ruta aérea que debe seguir la aeronave y fijar la posición a atacar con precisión. Esta capacidad le permite operar en una modalidad tira y olvida, desligando al operador de las tareas de traqueo y seguimiento de la aeronave. Adicionalmente, esta misma capacidad le permite una baja detectabilidad electromagnética, ya que son ingenios completamente pasivos (no emiten señales EM), lo que unido a un reducido tamaño los hace muy difíciles de detectar.

E.- Tecnología de fácil acceso.

Esta es quizás una de las características más interesante de estos ingenios, ya que en muchos casos se ha verificado el uso de componentes que no son de origen militar, el empleo de códigos de fuente abierta para sus sistemas de guía, como también, de elementos que son de fácil obtención en el comercio en general. Lo anterior, además de posibilitar la fabricación con costos muy bajos, posibilita que estas aeronaves puedan ser construidas por países u organizaciones no estatales que posean un desarrollo tecnológico y personal con el conocimiento que les permita integrar los diferentes elementos que lo componen y programar la unidad de guía, dando vida así a un arma de ataque.

III.- La amenaza que estos ingenios representan.

Tal como se puede inferir de las capacidades y características que estos medios aéreos poseen, se puede inferir que representan una amenaza emergente que no debe ser ignorada a riesgo de fracasar en un eventual conflicto, tal como le sucedió a Armenia en el 2020.

En este sentido, las principales amenazas que estos ingenios representan en estos momentos dicen relación con:

A.- Uso masivo.

Merced de su bajo costo, es posible hacer un uso masivo de estos ingenios, con lo que se puede llegar a saturar los sistemas de defensa, como también, agotar las existencias de munición antiaérea y misiles superficie aire que dispone el defensor, y de esta forma alcanzar los objetivos a atacar. Lo anterior posibilita una suerte de guerra de desgaste que puede llegar a ser imposible de sostener por quien se defiende.

B.- Dificultad de defensa contra estos ingenios.

Aunque siempre se ha sabido que una defensa impenetrable contra ataques que provienen desde el aire no existe, esta nueva forma de ataque masivo y puntual deja en evidencia que hoy no existe una capacidad en tierra que permita proteger con cierta seguridad todos los objetivos, considerando además que estos drones pueden ser empleados no solo en el frente de batalla sino que también para atacar en la profundidad del adversario. Esto ha significado que, en las actuales condiciones, no se pueda garantizar la total protección de las fuerzas terrestres contra esta amenaza, generando una sensación de indefensión en estas. En el futuro cercano, con el empleo de IA, será posible lograr la programación de muchos de estos drones para que efectúen ataques masivos, coordinados entre ellos, conformando enjambres, algo que será aún más difícil de contrarrestar.

C.- Uso por parte de organizaciones no estatales.

Por sus características, estas pequeñas aeronaves pueden ser empleadas por organizaciones no estatales (terroristas, crimen organizado, mercenarios), para atacar a personas o bien cometer ilícitos de tipo terrorista. A ello se debe agregar, las facilidades que hoy existen para adquirir muchos de los componentes necesarios para construir un dron, lo que hace más complicado el asunto en cuestión, ya que traslada la amenaza desde el ámbito militar al ámbito de la seguridad de las personas en su vida cotidiana.

Dados los costos que estos ingenios tienen, y la capacidad de poder producir grandes masas de ellos, se estima que en el futuro será muy difícil contar con la capacidad de poder controlar las existencias de éstos, su ubicación y estado operacional, lo que evidentemente podría favorecer su tráfico ilegal para cometer ilícitos.



Dron suicida del Estado Islámico. Fuente Revista Ejército n° 927, junio 2018.

IV.- DESAFÍOS.

Hasta hace una década más o menos, el concepto de uso de aeronave no tripuladas se relacionaba con el empleo de medios tales como el Hermes 900, el Global Hawk o el Predator, aparatos que cumplían misiones similares a las aeronaves convencionales, es decir, podían realizar funciones de reconocimiento, inteligencia, vigilancia y también, ataques mediante el disparo de misiles aire superficie, por ello su empleo no distaba mucho a lo que se esperaba de una aeronave convencional.

No obstante, tal como hemos visto, los drones de bajo costo con capacidad de realizar ataques suicidas, una variante nueva de estas aeronaves no tripuladas, están cambiando el concepto de empleo de estos ingenios en general, algo que indudablemente plantea desafíos que las fuerzas en el futuro cercano deberán enfrentar.

A.- Adaptación de la Doctrina y la Estrategia futura.

En primer lugar, es evidente que será necesario adaptar las doctrinas de empleo de las fuerzas, toda vez que la doctrina es sensible a los cambios tecnológicos que registran los medios que las fuerzas militares operan. No adaptar la doctrina a estos cambios puede ser desastroso y llevarnos a la derrota, tal como le ocurrió a Francia previo a la IIª Guerra Mundial que fue incapaz de comprender la radical transformación que los medios móviles acorazados iban a provocar en la guerra, encaminándose al conflicto con conceptos y una doctrina ya anticuada, con los resultados desastrosos que ya conocemos.

Por el contrario, las fuerzas azeríes comprendieron tempranamente el impacto que los drones iban a tener en el conflicto, cuando en el año 2008 comenzaron a emplear pequeños drones en misiones de reconocimiento, para posteriormente a lo largo de los años desarrollar toda una capacidad en esta área. Así, en la guerra del año 2020, sus ataques con drones arrasaron con las fuerzas terrestres de Armenia, impidiéndoles además ejercer un control efectivo de su espacio aéreo. En dicha oportunidad, el uso de estos medios dejó de manifiesto, que las unidades terrestres eran extremadamente vulnerables frente a las nuevas formas de ataque que integran la adquisición y destrucción de blancos con drones.

En la guerra Rusia-Ucrania, ambos contendientes han utilizado ataques masivos de drones, llegando estos a reemplazar de alguna medida el uso de aeronaves convencionales, como sería de esperar en un conflicto de este tipo, con lo cual se está modificando, al menos en esta guerra, la estrategia de empleo del poder aéreo tal como esta ha sido concebida hasta ahora, y aun cuando es imposible señalar si esta forma de actuar será permanente y decisiva a futuro, es conveniente mirar con detención esta experiencia ya que puede darnos la clave para adaptarnos a futuro.

Además de lo anterior, se debe considerar que por sus características, estos ingenios pueden ser empleados en todas las fases de una batalla, en el ataque para saturar y eliminar objetivos, en la defensa para obstaculizar el avance adversario, y también por supuesto en la contraofensiva. Las posibilidades de empleo parecen ser ilimitadas, desde el ataque a distancia, como también como complemento a la acción de los medios aéreos, en este sentido se han usado en la guerra de Rusia – Ucrania para eliminar sistemas antiaéreos previo al ataque aéreo principal.

Por último, en el plano de su uso en general, se debe considerar que los drones aportan tres ventajas; en primer lugar, limitan el despliegue de medios propios sobre el terreno y permiten sostener conflictos de larga duración, en segundo lugar, el adversario asume la certeza de no poder escapar al castigo de precisión, lo que condiciona su actuación, y por ultimo su reducido costo de producción y operación, hace creíble la capacidad de una respuesta militar sostenida en el tiempo, algo que podría cambiar lo que hasta ahora conocemos como la teoría de la disuasión.

B.- Mayores requerimientos de las capacidades ISR disponibles.

En segundo lugar, es evidente que el empleo masivo de drones de bajo costo para efectuar ataques a blancos, más aún cuando estos se encuentran a distancias mayores al alcance de la artillería de campaña y cuando se trata de atacar unidades terrestres desplegadas en el terreno, requiere de una capacidad de ISR superior, se requerirá por ende una mayor

capacidad de medios de recolección y vigilancia como también de procesamiento de datos. Al igual que en el caso del Poder Aéreo, lo que resulta obvio ya que estos ingenios son una prolongación de éste, los drones suicidas son inútiles si no se conoce la posición de los objetivos a atacar, de ahí la importancia de la capacidad ISR que permita definir tales blancos. Tal como lo señalara el Coronel USAF Phillip S. Meilinger en su artículo Diez Propuestas sobre el Poder Aéreo, *“En esencia, el poder aéreo consiste en la adquisición de blancos; los blancos son inteligencia, y la inteligencia consiste en analizar los efectos de las operaciones aéreas.”*

C.- Necesidad de desarrollar una capacidad de defensa.

En tercer lugar, y aun cuando existen formas de neutralizar este tipo de aeronaves, no siempre estas son totalmente efectivas para todas las amenazas, por ello se debe avanzar en el desarrollo capacidades que permitan neutralizar este tipo de ataques.

En este sentido, se sabe que, en algunos casos, las defensas basadas en interferencias electromagnéticas no son efectivas, quedando como única alternativa las medidas de defensa activa, es decir aquellas que buscan destruir el dron antes que este alcance su blanco. Sin embargo, en estos casos se presentará el dilema de lo rentable que podría ser el derribar drones que valen algunos miles de dólares con misiles cuyo valor puede ser de hasta 20 veces el costo del artefacto a destruir. En este sentido, baste recordar la experiencia de Israel con el sistema Iron Dome, que es capaz de destruir pequeños cohetes, munición de artillería, mortero, todas estas amenazas de muy bajo costo, con misiles de alta precisión cuyo valor unitario alcanza unos 50.000 dólares.

Por otra parte, los sistemas antiaéreos CRAM (Contra cohetes, munición de artillería y morteros) basados en cañones, como por ejemplo, el Centurión CRAM de 20 mm, que disparan a una alta cadencia de tiro munición de pequeño calibre, si bien pueden ser más económicos, ya que disparan munición que se considera de muy bajo costo, tienen el problema que cubren pequeñas áreas, ya que están limitados por el alcance de sus armas, por lo cual, la defensa de zonas muy extensas puede requerir tantas unidades de fuego que la defensa se transforma en algo imposible de implementar



Sistema CRAM Centurión. Fuente: TopWar.ru

En este sentido, vuelven a cobrar valor medidas de defensa pasiva, que si bien no garantizan éxito pueden obstaculizar o minimizar la acción del atacante. En este caso las medidas de relocalización permanente de los medios, el empleo de señuelos y el mimetismo, la construcción de fortificaciones y trincheras cuando sea posible, la dispersión de los medios en el terreno, el ocultamiento y la disminución de las señales infrarrojas que se emiten, deben ser considerados como parte del conjunto de medidas que los comandantes deben considerar para aumentar la supervivencia de sus fuerzas, considerando la premisa básica que aquello que no se puede ver no puede ser atacado.

D.- Estructura de la Fuerza.

Los drones, de cualquier categoría, tipo y uso, llegaron para quedarse, por ello es evidente que las fuerzas deben considerar, en su planificación de desarrollo, incorporar a sus inventarios este tipo de pequeñas aeronaves de bajo costo, como complemento a sus medios más tradicionales. Quienes no se adapten a esta nueva realidad corren serios riesgos de fracasar al momento de ser empleadas en combate ya que se enfrentarán seguramente a esta nueva amenaza.

La incorporación de estos medios y su empleo masivo impondrá el nuevo reto de su integración en un teatro de operaciones conjunto, donde todas las fuerzas pueden emplearlos, escenario que exigirá un uso coordinado y sincronizado de estos drones con el resto de las capacidades de las fuerzas, que evite las interferencias mutuas y los overkills, única forma de aumentar la potencia, letalidad y eficiencia de combate de las fuerzas.

En un claro ejemplo de este empleo en un ambiente conjunto, se puede recordar el ataque realizado el 29 de octubre del 2022 por Ucrania contra buques de la Flota rusa del Mar Negro que se encontraban fondeados en la Base Naval de Sebastopol. En esta acción, dieciséis drones, siete de ellos del tipo USV (Vehículo de superficie no tripulado) y los nueve restantes UAV aéreos, provocaron daños al dragamina Ivan Golubets y a la fragata Almirante Makarov.



Drones USV como los usados por Ucrania en el ataque de Sebastopol Fuente: <http://www.hisutton.com>

Conclusión.

Las guerras de Armenia – Arzebaiyan y Rusia - Ucrania, han demostrado que los drones, en todos sus tipos, formas y usos, ya son una realidad en las operaciones de combate hoy en día y las fuerzas han debido adaptarse a su uso como parte de la táctica en el combate.

En este sentido, los drones de bajo costo forman parte de esta nueva realidad, y la tecnología que poseen, sus capacidades y la posibilidad de ser usados en forma masiva agregan una nueva dimensión de riesgo que se debe considerar, ya que este se extiende no sólo al ámbito de las operaciones del Ejército como se pudiera pensar, sino que también amenaza a las fuerzas navales y aéreas, tal como lo demuestra la experiencia en la guerra Rusia-Ucrania, abriéndose además como una amenaza a la seguridad de las personas por su posible uso por parte de organizaciones terroristas.

Al respecto, las fuerzas militares no sólo deben analizar y estudiar la incorporación a sus inventarios este tipo de drones de bajo costo, sino que también deben considerar los medios que le permitirán defenderse de estos, de lo contrario corren el riesgo de verse sometidos a la inmovilidad que provoca en las tropas esta amenaza, que es capaz de amenazar no sólo blancos ubicados en la profundidad del territorio, sino que también a los soldados desplegados en el frente de combate.

Fuentes:

- 1.- Drones: El papel que están teniendo en la guerra moderna. Álvaro Babé y Pérez de Villar.
- 2.- El conflicto de Nagorno-Karajab 2020, Munición Merodeadora, Sistemas de armas de artillería y Mortero. CR® Juan Carlos Perez Arrieu; TC A Ing Mil Walter Allende.

EL IMPACTO DE LOS UAV EN LA DEFENSA AÉREA Y SUS IMPLICANCIAS EN EL ÁMBITO DE LA DAA

Por Alfonso Kaiser Mendía, MBA, MSc, Ingeniero Naval, Investigador asociado del CEEA.

I.- INTRODUCCIÓN.

Los Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV), también conocidos como drones, han transformado significativamente el escenario militar en los últimos años. Estos sistemas aéreos caracterizados por su tamaño reducido, bajo costo relativo y facilidad de operación, han introducido un cambio notable en la estrategia aérea, y en forma particular, en la guerra antiaérea. Es esencial destacar que los UAV representan hoy en día, un importante potenciador de fuerzas, ya que, con recursos económicos y medios limitados, es posible afectar la infraestructura crítica, el aparato logístico y hasta medios de combate de un oponente que puede ser muy superior en medios, algo que hasta hace poco era imposible de realizar por parte de fuerzas aéreas pequeñas o con limitaciones de equipamiento.

Bajo la denominación de UAV, se encuentran aeronaves tan disímiles en tamaño y prestaciones como los son, un Elbit Hermes 900 o General Atomics MQ-9 Reaper que presentar prestaciones similares a las de una aeronave convencional con un elevado costo por unidad, como también, otras como el SYPAQ Corvo, construido en base a una estructura de cartón, con componentes que son de fácil acceso en el mercado y cuyo costo es de sólo un par de miles de dólares.

De igual forma, y tal como lo han demostrado algunas acciones realizadas con este tipo de aeronaves en el último tiempo, estos ingenios pueden ser usados por organizaciones no estatales como grupos terroristas, milicias, ejércitos mercenarios u organizaciones de crimen organizado, para atacar blancos civiles o militares, trasladando la amenaza que estas aeronaves representan desde el ámbito militar, al de la seguridad humana o de las personas.



Comparación de Drones de la Guerra de Ucrania: www.droneshield.com

II.- IMPACTO EN LA GUERRA ANTIAÉREA.

Además de ofrecer una serie de ventajas, los UAV están ampliando el alcance y la flexibilidad de las fuerzas aéreas, permitiéndoles operar en áreas previamente inaccesibles. A la par, reducen el riesgo para las tripulaciones aéreas propias, lo que hace que las operaciones militares sean más aceptables para la opinión pública. Estos dispositivos no tripulados, se emplean cada vez en más en roles, que solían ser exclusivos de aeronaves convencionales, como el ataque a objetivos terrestres, la recopilación de inteligencia, ataque a objetivos navales, operaciones de decepción, ISR y el apoyo a las fuerzas terrestres.

En el ámbito de la Defensa Antiaérea (DAA), los UAV están teniendo un impacto significativo en las posibilidades y alternativas en la ejecución de operaciones aéreas ofensivas, al desafiar a los sistemas de defensa tradicionales diseñados para interceptar aeronaves tripuladas y poner en jaque sus capacidades de neutralización de amenazas múltiples de saturación y de pequeñas dimensiones.

En este sentido, la guerra en Ucrania ha evidenciado la vulnerabilidad de las fuerzas (aéreas, terrestres y navales) ante este tipo de ataques, que han causado daños importantes a objetivos tácticos y estratégicos. Estos ingenios se han empleado exitosamente para destruir o dañar gravemente infraestructura crítica, particularmente ucraniana, y ambas partes han utilizado los UAV para saturar las defensas antiaéreas previo al ataque de misiles de mayor velocidad, exactitud y poder destructivo, como también de aeronaves de ataque convencionales.

La amenaza que representan estas aeronaves, ha evidenciado los desafíos que su neutralización implica, ya que los sistemas de defensa existentes deben considerar una nueva amenaza, para la cual no se encuentran preparados debido a las limitaciones técnicas de su diseño original. Hoy, estas defensas deben adaptarse a los requerimientos que estos nuevos blancos de pequeñas dimensiones les imponen, esto necesariamente lleva a la búsqueda de la tecnología que lo haga posible.

A.- DETECCIÓN.

La detección de UAV plantea un desafío considerable, ya que son pequeños, maniobrables y pueden operar a altitudes bajas. Métodos como radares de baja frecuencia, radares de alta frecuencia, radares SAR (Synthetic Aperture Radar), sistemas optrónicos (cámaras infrarrojas y de televisión) y sistemas de vigilancia de radiofrecuencia se utilizan para este propósito. La combinación de estos métodos proporciona una cobertura más efectiva, abordando así la dificultad de detectar UAV.

En este sentido, existen varios métodos para detectar UAV, siendo los más comunes los siguientes:

- 1.- Radares: Los radares son los sistemas de detección más utilizados para detectar UAV. Los radares pueden detectar UAV a distancias considerables, incluso a altitudes bajas. Sin embargo, los UAV pueden utilizar técnicas de contramedidas para dificultar su detección por radar.
 - a.- Radares de alta frecuencia: Los radares de alta frecuencia son los más adecuados para detectar UAV a altitudes bajas. Estos radares tienen un

alcance limitado, pero son muy eficaces para detectar objetivos pequeños y maniobrables.

b.- Radares de baja frecuencia: Los radares de alta frecuencia son más adecuados para detectar UAV a altitudes elevadas. Estos radares tienen un alcance mayor que los radares de alta frecuencia, pero son menos eficaces para detectar objetivos pequeños y maniobrables.

c.- Radares SAR o ISAR: Los radares SAR (Synthetic Aperture Radar) o ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar) pueden utilizarse para crear imágenes de los UAVs. Estas imágenes pueden utilizarse para identificar el tipo de dron y su operador.

2.- Sistemas optrónicos: Los sistemas optrónicos, como las cámaras infrarrojas y las low light level television (LLLTV), pueden utilizarse para detectar UAVs a distancias más cortas. Los sistemas optrónicos, son más eficaces que los radares para detectar UAV que operan a altitudes bajas. Sin embargo, los sistemas optrónicos son menos eficaces que los radares para detectar UAV, que operan a distancias considerables.

a.- Cámaras infrarrojas: Las cámaras infrarrojas pueden utilizarse para detectar UAVs a distancias cortas, incluso a altitudes bajas. Las cámaras infrarrojas son más eficaces que los radares para detectar UAV que operan a altitudes bajas, pero son menos eficaces que los radares para detectar UAV que operan a distancias considerables.

b.- Cámaras de televisión: Las cámaras de televisión pueden utilizarse para detectar UAV a distancias más cortas. Las cámaras de televisión son menos eficaces que las cámaras infrarrojas para detectar UAV que operan a altitudes bajas, pero son más eficaces que las cámaras infrarrojas para detectar UAV que operan a distancias considerables.

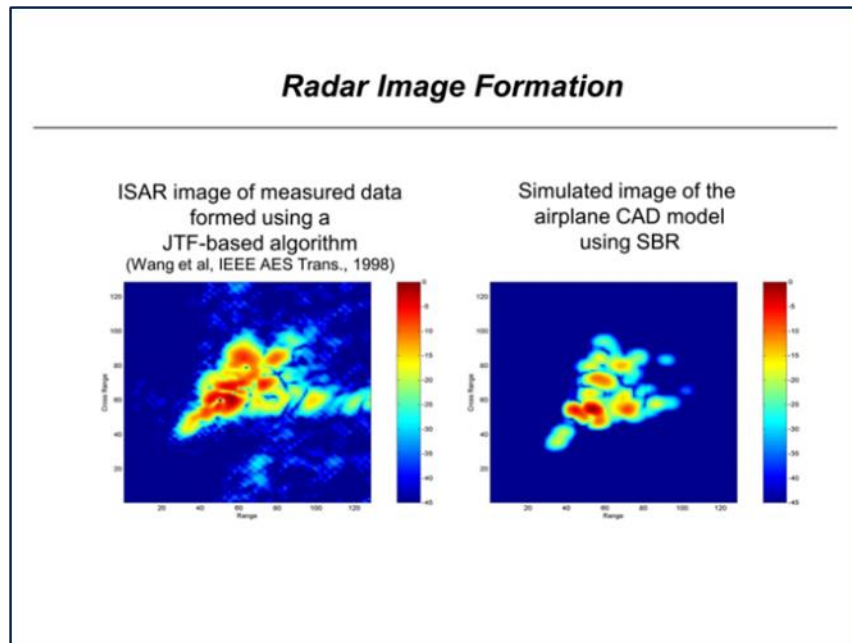


Imagen ISAR: SLD Group @ UT Austin - The University of Texas at Austin.

- 3.- Sistemas de vigilancia de radiofrecuencia: Los sistemas de vigilancia de radiofrecuencia, pueden utilizarse para detectar UAV que utilizan comunicaciones de radio. Los sistemas de vigilancia de radiofrecuencia, pueden utilizarse para alertar e identificar el tipo de UAV y su operador.

Es importante señalar, que la investigación y el desarrollo de nuevos métodos de detección de UAV constituye un área importante para la defensa, y los nuevos métodos de detección deben ser capaces de detectar estas aeronaves distancias mayores y a muy baja altitud, como una forma de poder dar mayores facilidades a los medios de defensa en la neutralización de estas amenazas.

B.- NEUTRALIZACIÓN.

La neutralización de la amenaza que representan los UAV, también impone desafíos debido a sus características especiales, en donde su tamaño reducido en comparación con las aeronaves tradicionales, ha implicado desarrollar capacidades específicas en el ámbito de las armas o defensas antiaéreas. Las opciones que hoy en esta materia se

barajan, incluyen destrucción, interrupción y reducción. Diversas armas de defensa antiaéreas, como la artillería antiaérea, armas de energía dirigida, misiles tierra-aire y guerra electrónica, ofrecen diferentes enfoques con sus respectivas ventajas y desventajas.

1.- Destrucción: Los drones pueden ser destruidos utilizando armas de fuego, misiles o armas de energía dirigida.

a.- Artillería antiaérea: Los sistemas de artillería antiaérea clásicos de mediano calibre, como los cañones Oerlikon GDF-005 con munición AHEAD, los ZU-23-2, los navales de 76/62 mm, 57mm, 40/70 mm y hasta 30 mm o 25 mm, pueden ser efectivos contra UAV a corta distancia, conforme cuenten con un sistema de dirección de tiro que permita determinar la posición futura con precisión y que posean una alta cadencia de tiro o bien espoletas de proximidad que les permitan garantizar un impacto sobre el blanco ya sea directo o por proximidad.

En particular, los sistemas los sistemas CIWS (Close-in Weapon System) diseñados originalmente para destruir misiles antibuques, como el Phalanx y Kashtan, y los sistemas C-RAM (Counter rocket, artillery and mortar) diseñados para destruir munición de mortero y cohetes, como el sistema Phalanx Centurion y el muy conocido Iron Dome, son una excelente opción, ya que su diseño ha sido optimizado para neutralizar amenazas de reducido tamaño. No obstante, se debe considerar que algunos de estos sistemas, particularmente aquellos que emplean misiles de corto alcance o cañones de bajo calibre, por la naturaleza mismas de las armas, proporcionan defensa sólo en el rango del corto y muy corto alcance.



CIWS Kashtan-M: Rosoboronexport.

- b.- Armas de energía dirigida: Las armas de energía dirigida, como los láseres, pueden ser muy efectivas contra UAV. Sin embargo, su desarrollo estaría en una etapa inicial existiendo hoy en día muy pocos sistemas en operación. Estas armas están, conforme al desarrollo tecnológico alcanzado a la fecha, aún limitadas al corto alcance, debido principalmente a las potencias que se han podido alcanzar. No obstante, tienen un enorme potencial a futuro debido a la naturaleza del haz laser y la sencillez que estas armas pueden llegar a tener. A ello se debe sumar el bajo costo por “disparo”, la disponibilidad permanente de los sistemas, ya que no requieren recarga de munición, su simpleza de uso y el hecho que potencialmente serían muy aptas para enfrentar ataques de saturación.
- c.- Misiles tierra-aire: Los misiles tierra-aire, de largo, mediano o corto alcance, como el NASAMS, Stinger, Patriot o el RAM también pueden presentar capacidades que les permitan ser efectivos contra UAV, lo que dependerá de la superficie aparente radar o radiación IR que presente la amenaza. No

obstante, estas armas son caras y la relación costo eficacia, en el caso de su uso para neutralizar amenazas aéreas de bajo valor, puede a la larga convertirse en un desangramiento de recursos económicos. En este caso, el empleo de misiles de alto valor y difícil reposición como los empleados en los sistemas Patriot o Nasams son rentables para neutralizar UAV de alto valor o cuando no existe otro recurso para destruir la amenaza.

2.- Interrupción: La trayectoria de vuelo de los drones puede ser interrumpida mediante el uso de guerra electrónica u otros métodos para interferir con su funcionamiento.

a.- Guerra electrónica: La guerra electrónica puede utilizarse para interrumpir las comunicaciones y los sistemas de navegación de los UAV. Dentro de los sistemas dedicados a este propósito más usados, está el sistema “Drake” de Northrop Grumman.



Drake system: Foto cortesía de <https://www.unmannedairspace.info>.

3.- Reducción: Los drones pueden ser reducidos a una altitud segura utilizando armas de fuego u otros métodos.

C.- **DESARROLLO DE MEDIDAS DE DEFENSA AÉREA PASIVA.**

Por último, otro elemento que no debe dejar de ser considerado en esta ecuación es el desarrollo de medidas de defensa aérea pasiva destinadas a ocultar, engañar, minimizar y hace más resistentes las instalaciones propias.

Estas acciones, si bien no contribuyen directamente a neutralizar las amenazas que los UAV pueden representar, permiten o mejoran las posibilidades de supervivencia de los medios, instalaciones y del personal.

Entre estas medidas, algunas de las cuales tienen bajo costo y pueden ser aplicadas directamente por las tropas en el terreno, están la dispersión de los medios, el ocultamiento y camuflaje, el uso de señuelos, el endurecimiento o fortificación de las instalaciones, el uso de sistemas redundantes y la construcción de refugios fortificados.

III.- CONCLUSIONES.

A.- Los UAV están cambiando la estrategia aérea, y muy particularmente como hemos visto en este artículo, la guerra antiaérea. Estas tecnologías están ampliando el alcance y la flexibilidad de las fuerzas aéreas, reduciendo el riesgo para las tripulaciones propias y desafiando las capacidades de los sistemas de defensa antiaérea tradicionales. Estos últimos deberán adaptarse a esta nueva amenaza que como ya hemos visto puede presentar pequeñas dimensiones y desplazarse en un rango amplio de velocidades, pero sobre todo, que potencialmente, debido a los bajos costos que en algunos casos tienen, pueden ser empleados para realizar ataques masivos de saturación, en un símil a lo que ha ocurrido con los ataques con cohetes de Hamas a Israel.

Esta nueva amenaza, en particular la capacidad de realizar ataques de saturación, debe ser mirada con detención ya que requiere del desarrollo de tecnología que permita minimizar los tiempos de intervención de los actuales sistemas antiaéreos, reducir los tiempos de recarga de munición, como también, reducir el costo por derribo, aspectos en los cuales las armas de energía dirigida o directa como los láseres tienen enormes ventajas.

B.- En los próximos años, los UAV continuarán desempeñando un papel cada vez más importante y creciente en el campo de batalla. Las fuerzas deberán adaptarse al uso de estas nuevas tecnologías en provecho propio, como también modernizando sus defensas para enfrentar la nueva amenaza como una forma de mantener su ventaja en el combate.

C.- Además del desarrollo de la tecnología que permita enfrentar a esta nueva amenaza, las fuerzas terrestres y navales deben considerar la adopción de medidas de defensa aérea pasiva en sus instalaciones y en el desarrollo de sus operaciones. Como bien es sabido, no se puede atacar aquello que no se puede ver, siendo esta premisa la que explica por sí misma la importancia de estas medidas, aunque pasivas, son relevantes al momento de proteger los medios propios.

IV.- REFLEXIONES.

A.- La guerra de Ucrania ha demostrado que los UAV, son una amenaza real para las fuerzas aéreas, terrestres y navales, por ello todas las fuerzas deberán desarrollar nuevas estrategias y tecnologías para contrarrestar esta amenaza.

B.- En particular, las fuerzas deberán centrarse en los siguientes aspectos:

- 1.- Desarrollo de sistemas C-UAS²², antiaéreos o de otra naturaleza, más efectivos contra UAV. En este sentido se deberán desarrollar sistemas con la capacidad de detectar y derribar UAV a distancias mayores, con mayor precisión y con capacidad de enfrentar ataques de saturación.
- 2.- Mejora de la cooperación entre las fuerzas aéreas, terrestres y navales: También, deberán mejorar la cooperación para coordinar la defensa contra UAV.
- 3.- Formación del personal militar en el combate contra UAV: El personal militar deberá recibir formación específica en el combate contra UAV, tanto en el empleo de medios activos como en el empleo de medios de defensa pasiva, altamente necesarios para la supervivencia de los combatientes desplegados en el terreno.
- 4.- Las fuerzas que no se adapten a esta nueva realidad se verán en desventaja en el campo de batalla, con el consabido resultado que ello puede conllevar.
- 5.- Esta nueva amenaza viene a corroborar un viejo principio de empleo de las armas antiaéreas, el uso de familia de armas o principio de armas complementarias, que señala la necesidad de contar con combinaciones de sistemas de defensa que permitan cubrir desde el largo alcance al muy corto alcance, de forma que las limitaciones de unos sean compensadas por las ventajas técnicas de otros.

²² Counter Unmanned Aerial Systems (C-UAS)



C-UAS: <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/land/counter-unmanned-aerial-systems-c-uas>.

Bibliografía:

1. Harmer, C. C. (2021). Drone warfare: The changing face of airpower. *Georgetown Journal of International Affairs*, 22(2), 1-12.
2. Moore, R. D. (2022). The impact of UAVs on air defense. *Air & Space Power Journal*, 36(4), 22-35.
3. Boyle, M. J. (2023). Countering UAVs: A new era in air defense. *International Security*, 47(4), 110-144.
4. Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales. (2022). The future of air defense: Countering UAVs and hypersonic weapons. Washington, DC.
5. Instituto Internacional de Estudios Estratégicos. (2023). Drone swarms: A growing threat to air defense. Londres.
6. Laboratorio de Investigación de la Marina de los Estados Unidos. (2023). Countering UAVs: A technical primer. Washington, DC.
7. The New York Times. (2022, May 22). Ukraine's use of UAVs has shown the world the future of warfare. The New York Times.
8. The Washington Post. (2023, July 11). UAVs are changing the way wars are fought. The Washington Post.

9. Defense News. (2023, August 12). The drone threat to air defense is real and growing. Defense News.
10. Northrop Grumman. (2023, 17 de Noviembre). Counter Unmanned Aerial Systems (C-UAS). Recuperado de <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/land/counter-unmanned-aerial-systems-c-uas>.

Santiago, noviembre de 2023.

EL MANDO Y CONTROL EN EL MULTIDOMINIO, MDC2

I. INTRODUCCIÓN.

El 2 de noviembre de 1879 se ejecutó el asalto y toma de Pisagua, la primera operación anfibia a nivel mundial y que inició la Campaña de Tarapacá en la Guerra del Pacífico. No es que con anterioridad no se hayan trasladado tropas por un espacio marítimo, sino que en esta operación interactuaron sinérgicamente operaciones navales y terrestres en forma conjunta.

Pese a la distancia que nos separa de este hecho, la complejidad de la planificación, mando, control y ejecución del transporte de 9.500 hombres y 853 caballos como fuerza expedicionaria con todos sus apoyos, a bordo de 14 buques de diferente naturaleza, resultaría hasta el día de hoy un desafío importante²³.

Algo que sin lugar a duda, nos conecta con el hecho histórico relatado, es la interacción, la relación y la interdependencia que tuvieron las acciones militares ejecutadas, en lo que hoy llamaríamos los dominios del mar y el de tierra.

Actualmente, el desafío de los conductores de las operaciones militares es hacer coincidir los esfuerzos ágiles de Mando y Control, para ejecutar actividades en escenarios donde interactúan fuerzas militares con otros tipos de agencias en un ambiente multidominio.

El concepto de operaciones multidominio y la necesidad de manejarlos con el mando y control, ha ido evolucionando a lo largo del tiempo y ha ganado relieve en las últimas décadas con los avances tecnológicos y los cambios en la naturaleza de las amenazas y los conflictos.

Estas operaciones permiten a las fuerzas adaptarse a situaciones complejas y dinámicas, respondiendo de manera efectiva y rápida a las amenazas que surgen en diferentes ámbitos. Además de las operaciones tradicionales en tierra, mar y aire, las



²³ PAG 520 . GUERRA DEL PACIFICO, DE ANTOFAGASTA A TARAPACÁ. GONZALO BULNES.

operaciones multidominio también consideran el espacio y el ciberespacio como dominios críticos para la seguridad nacional.

De esta forma, esta ponencia intenta describir factores que podrían ser considerados a nivel nacional para preparar, desarrollar y conducir un sistema y proceso de mando y control multidominio, la que se ha dado a conocer con el acrónimo: MDC2²⁴.

II. OPERACIONES MILITARES EN DOMINIOS.

Antes de entrar en la materia de este trabajo y para determinar la problemática del multidominio, se debe conocer cuál es el propósito de las actividades en los dominios Terrestre, Naval, Aéreo, Espacial y Ciberespacial²⁵, haciendo presente que en cada uno de ellos se consideran sistemas de armas, estrategias y tácticas.

A lo anterior, se debe añadir que, conforme al empleo asignado por el Estado para las FF.AA. en Chile, las actividades militares se desarrollan en cinco áreas de misión: la de Defensa de la Soberanía e Integridad Territorial, la de Cooperación Internacional y Apoyo a la Política Exterior, la de Emergencia Nacional y Protección Civil, la de Contribución al Desarrollo Nacional y a la Acción del Estado y la de Seguridad e Intereses Territoriales²⁶. En este sentido, las actividades pueden considerar a militares coordinados con agencias u organizaciones civiles. Por lo mismo, el mando y control debe estar en condiciones de adaptarse a las características de cada dominio y a todos los participantes, lo que hace aún más complejo el desarrollo del MDC2.

Según lo expuesto anteriormente, en las acciones que los participantes realizan en cada dominio para cumplir el propósito que les ha sido asignado, corresponderían a los que se indican a continuación.

- A. En el dominio Terrestre, las actividades militares y/o interagenciales que se ejecutan son aquellas que desarrollan principalmente, tanto en zonas urbanas como rurales, relacionadas con el control de un territorio.

En nuestro país, considerando las misiones y actividades afines con las áreas de misión, estas se referirán a un ámbito que abarcarán desde las operaciones militares realizadas para la defensa del territorio nacional, la de ejercicio de la soberanía y aquellas que se ejecutan para la mitigación de situaciones causadas por catástrofes naturales o antropogénicas

- B. En el dominio Naval, las actividades militares y/o interagenciales realizadas se centran en las destinadas al control del mar, la proyección de poder desde la mar hacia el litoral y aquellas para garantizar la seguridad en la zona marítima, tanto de superficie como bajo ella.

De la misma forma que en el terrestre, en este dominio se realizan funciones propias de fuerzas y organizaciones. Estas corresponden a funciones de policía

²⁴ Multi-Domain Command and Control. Major General (retired) Tim Zadalís USAF

²⁵ <https://www.lisanews.org/seguridad/el-concepto-de-multi-dominio-y-la-evolucion-de-la-guerra-moderna/>

²⁶ Política de Defensa Nacional de Chile 2020

marítima, el resguardo de la seguridad de las personas en el mar, rutas de navegación marítimas, naves, puertos, terminales e industria marítima, que se encuentren en el área marítima de responsabilidad nacional²⁷.

- C. En el dominio Aéreo, las actividades militares y/o interagenciales son las que están destinadas a asegurar el control y vigilancia del espacio aéreo. En este caso su alcance estará limitado por la línea de Kármán entre 80 y 100 km. de altitud, que es hasta donde es factible que se manifieste el fenómeno aerodinámico²⁸.

En este espacio se consideran principalmente las capas de la atmósfera de la Troposfera donde se producen los fenómenos meteorológicos, la Estratósfera donde se ubica la capa de ozono donde se absorbe la radiación ultravioleta del sol la cual está relacionada con riesgo para el ser humano, así como con daños en plantas y ecosistemas marino²⁹. Por último, está la Mesósfera, que es donde se desintegran la mayoría de los meteoroides. Estos son restos pequeños de rocas o metal, que la gravedad terrestre atrae³⁰. Por cierto, los metálicos corresponden a restos de satélites o ingenios espaciales construidos por el hombre y que son denominados basura espacial³¹.

- D. En el dominio Espacial, las actividades militares y/o interagenciales, aunque en el caso nacional sujetas a restricciones para su uso con fines militares por acuerdos internacionales suscritos, considera las realizadas en el espacio para la explotación de información geoespacial, la comunicación y la navegación.

Este dominio se inicia dónde termina el Aéreo y considera principalmente las capas de la atmósfera de la termósfera que contiene la Ionósfera, capa vital para algunos tipos de telecomunicaciones y la exósfera donde se sitúan los ingenios espaciales en órbita o estacionarios. Por sobre los 10.000 km. se inicia el espacio exterior.

- E. En el dominio Ciberespacial las actividades militares y/o interagenciales, se emplean para operar, controlar, influir, atacar o defender sistemas de información y redes. De esta forma, se garantiza la seguridad y el funcionamiento adecuado de las redes y sistemas informáticos. En forma específica, algunas de las actividades se orientan a los elementos que se indican:

La Seguridad Informática, que considera la protección contra ataques cibernéticos, como virus, malware, ransomware y ataques DDoS, y otras acciones para salvaguardar la integridad de los sistemas.

²⁷ Política de Defensa Nacional de Chile 2020.

²⁸ <https://www.ngenespanol.com/el-espacio/linea-de-karman-donde-termina-la-atmosfera-y-empieza-el-espacio/>

²⁹ <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-la-capa-de-ozono-y-por-que-es-importante>

³⁰ <https://www.nationalgeographic.es/espacio/meteoroides-meteoros-y-meteoritos>

³¹ <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/library/iadc-space-debris-guidelines-revision-2.pdf>

La Privacidad Informática, que corresponde a las medidas de protección de datos personales y la privacidad de los usuarios en línea, para lo cual se implementan regulaciones y prácticas para asegurar que la información sensible esté protegida.

Atención contra Ciberdelitos, para lo cual se vigilan y controlan actividades delictivas en línea, como el fraude, el robo de identidad y la distribución ilegal de contenido protegido por derechos de autor.

Actividades de Ciberseguridad a nivel, donde los gobiernos suelen disponer de organizaciones especializadas para proteger los sistemas críticos y las infraestructuras clave contra amenazas cibernéticas que podrían afectar la seguridad nacional.

Tal como ha ocurrido en el desarrollo de las operaciones militares en la historia, estas se materializan en dominios que suelen estar interconectados, los que se traduce en operaciones coordinadas para obtener un impacto más amplio y efectivo en el resultado de las tareas asignadas. Así las formas de operación en el multidominio permiten producir sinergias y potenciar las fortalezas de las fuerzas y organizaciones que operan en cada dominio.

III. EL MANDO Y CONTROL EN EL MULTIDOMINIO.

A. EFICACIA, EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DEL MANDO Y CONTROL.

Volviendo a la historia de la operación anfibia de Pisagua en 1879 con se inició este trabajo, su resultado no fue producto del azar, sino de una planificación y conducción que permitió determinar cómo actuarían las fuerzas y la capacidad de adaptarse a las contingencias que se produjeron durante el desarrollo de las operaciones. De esta forma, durante la travesía a la zona de Pisagua el Jefe del Estado Mayor Coronel Sotomayor, a bordo del *Amazonas*, señaló a los comandantes de las fuerzas navales y terrestres, la planificación de las acciones y las tareas específicas³². Como normalmente ocurre, lo planificado tuvo que ser adaptado por las contingencias y aunque se habían neutralizado las baterías de costa que protegían la entrada a la bahía con fuego naval a la hora prevista, hubo que demorar en una hora el desembarco, por atrasos “del convoy de botes”³³.

De lo anterior, se puede identificar que el conocimiento de las capacidades de las fuerzas participantes, su apropiada planificación y el control de la situación, permitieron la coordinación e interoperación durante la operación anfibia y el éxito en el cumplimiento de los objetivos.

Así la interoperabilidad entre las fuerzas y agencias participantes es uno de los grandes desafíos que debe solucionar el MCD2.

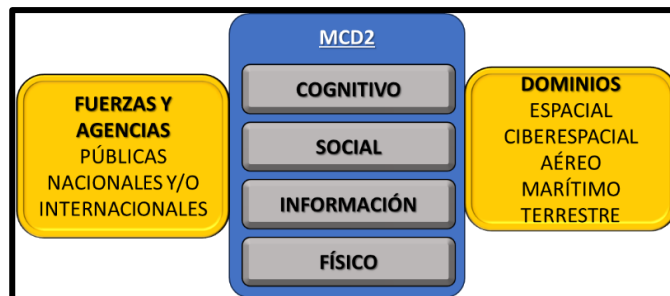
B. COMPONENTES DEL MCD2.

³² PAG 522-524 . GUERRA DEL PACIFICO, DE ANTOFAGASTA A TARAPACÁ. GONZALO BULNES

³³ PAG. 550-551. GUERRA DEL PACIFICO, DE ANTOFAGASTA A TARAPACÁ. GONZALO BULNES

La interoperabilidad, entendida como la capacidad de actuar juntos, permite que las fuerzas y agencias se comuniquen, compartan información y colaboren entre sí durante las acciones.

Esta capacidad debe estar presente en cada una de las áreas del Mando y Control: el Físico, el de Información, el Cognitivo y el Social. Asimismo, puede entenderse como el grado de conectividad que abarca desde, una operación simple entre las unidades en forma independiente, hasta las más complejas que son totalmente interactivas y compartidas³⁴.



En el contexto nacional y por las acciones que se realizan en las áreas de misión en los dominios, es necesario reforzar que, participan fuerzas militares y agencias u organizaciones civiles.

Actualmente las condiciones en que se desarrollan las actividades en los diferentes dominios, ha significado la sistematización y evolución en cada uno de ellos. Aún más, por la interacción que se requiere entre las fuerzas y organizaciones, se desarrolló el concepto de Operaciones de Multidominio. Consecuentemente, se genera la necesidad de conducir los medios participantes, tras objetivos comunes, dando lugar a Mando y Control Multidominio el mencionado MCD2.

Es en este sentido que, para adquirir un alto grado de interoperabilidad, se requerirá ir incrementando las capacidades en todos los factores que constituyen el MCD2 y así alcanzar la adecuada interacción entre las organizaciones y fuerzas participantes. Para operacionalizar lo anterior, es esencial determinar el desarrollo de las áreas del MCD2, como se indica a continuación.

1. EN EL ÁREA COGNITIVO: El personal que participa de los procesos del mando y control multidominio, tiene las competencias para conducir las operaciones en los dominios Terrestre, Marítimo, Aéreo, Espacial y Ciberespacial.
2. EN EL ÁREA DE INFORMACIÓN: Se dispone de información en tiempo real de la situación de cumplimiento de los objetivos interrelacionados y propios de los dominios Terrestre, Marítimo, Aéreo, Espacial y Ciberespacial.
3. EN EL ÁREA SOCIAL: Se dispone de las previsiones, disposiciones, procedimientos y definiciones para la actuación, integración y coordinación

³⁴ Chapter 7 Interoperability. Power to the Edge. Command Control in the Information Age. David S. Alberts Richard E. Hayes

entre las operaciones interrelacionados y propios de los dominios Terrestre, Marítimo, Aéreo, Espacial y Ciberespacial.

4. EN EL ÁREA FÍSICA: Se dispone de las capacidades tecnológicas y técnicas para monitorear, fusionar datos, comunicarse y visualizar las previsiones de maniobras de las Fuerzas que operan en los dominios Terrestre, Marítimo, Aéreo, Espacial y Ciberespacial.

IV. CONCLUSIÓN.

Según hemos visto en el transcurso del presente trabajo, el mando y conducción de las operaciones se ha ido complejizando. Desde lo que ocurría en los campos de batalla de la antigüedad, las fuerzas que participaban estaban a la vista de los "estrategas" y estos podían entonces conducir las operaciones planificadas disponiendo las acciones a las fuerzas casi en forma directa, hasta la actualidad donde las operaciones se realizan a gran distancia de los tomadores de decisión y pueden ser controlados, casi en tiempo real, desde gran altura o del espacio ultraterrestre.

Por lo mismo, el incremento de los dominios donde se combate y se debe actuar, el advenimiento de nuevos sistemas de armas y tecnologías ha impuesto la necesidad de generar sistemas y procesos de mando y control, para hacer interoperar a medios y fuerzas espaciales, aéreas, navales, terrestres y ciberespaciales, tras objetivos comunes. A estas operaciones actualmente se les denomina de multidominio.

Incrementa la complejidad de la situación, el que en nuestro país se asignan tareas para Áreas de Misión que llevan a las Fuerzas a ser polivalentes para actuar para la defensa, catástrofes, seguridad, contribución al desarrollo nacional y la proyección internacional.

Para lograr lo anterior, se requiere contar con personas capaces de producir la interoperabilidad, información actualizada sobre la situación de los medios, mecanismos formales de coordinación e integración entre las organizaciones y sistemas tecnológicos para mantener las comunicaciones, transferencias de disposiciones y vigilancia de los escenarios donde estas los medios.

Hoy en día, este es el desafío para los conductores en el mando y control.

Arturo Silva Lopez

Investigador Asociado al CEEA

06 de diciembre de 2023

ARMAS LÁSER, LA TECNOLOGÍA QUE VIENE

I.- INTRODUCCIÓN.

Israel, a raíz de los ataques masivos con cohetes sufridos en el marco de su guerra contra el grupo terrorista Hamas, ha señalado que estudiará adelantar la puesta en servicio de una nueva arma de energía directa basada en la tecnología láser, a la que ha bautizado como Iron Beam, diseñada para neutralizar drones y cohetes, entre otras amenazas.



Sistema Iron Beam. Fuente: Infodrone.es

Por otra parte, en mayo del 2022, Yuri Borisov, un alto funcionario del Kremlin señaló que Rusia habría desplegado un sistema avanzado de armas láser en combate en Ucrania. Esta nueva arma, un dispositivo láser de última generación, denominado Zadira, se usaría para neutralizar drones de ataque ucranianos.

En este sentido, si hacemos una revisión somera en la web respecto de las armas laser, nos mostrará que no sólo Israel o Rusia están preocupados de investigar y desarrollar ingenios basados en dispositivos laser con fines militares, hay otros actores que también han visto el potencial de esta tecnología y que están invirtiendo tiempo y recursos en investigación y desarrollo con propósitos similares, el uso de esta tecnología con fines bélicos.

Es probable que estas armas laser, al igual que los sistemas de drones de bajo costo y con capacidades de autoguiado y largo alcance, constituyan un avance y a la vez un punto de inflexión en la tecnología que se emplea en la guerra, cambiando las reglas del juego, al menos en el campo táctico por el momento, por lo que las fuerzas militares deberán adaptarse a los nuevos tiempos, incorporando estas nuevas tecnologías a sus medios,

como también deberán visualizar las posibles formas de protección contra esta nueva amenaza.

II.- SISTEMAS OPERATIVOS Y EN DESARROLLO.

Tal como ya se señaló, una revisión de información señala que al menos los siguientes países se encuentra desarrollando sistemas de armas laser con propósitos de defensa o ataque:

A.- Estados Unidos.

En el caso de Estados Unidos, la Armada de este país ha desarrollado un sistema de armas láser (LaWS, por sus siglas en inglés) que consta de un láser de estado sólido y fibra óptica que actúa como arma adjunta, y que está vinculado a un sistema antimisiles de fuego rápido, como un arma defensiva y ofensiva para aeronaves. El LaWS tiene como objetivo derribar pequeños drones y dañar pequeños barcos a una milla de distancia aproximadamente.

Al respecto, Lockheed Martin ha recibido un financiamiento de 150 millones de dólares para el avance de dos sistemas de armas láser de alta potencia, conocido como HELIOS, que será el sucesor de LaWS. Este será el primer sistema en mezclar un láser de alta energía con capacidades de inteligencia, vigilancia y reconocimiento de largo alcance, y su objetivo es destruir y cegar a drones y pequeñas embarcaciones.



Dispositivo láser sobre vehículo Stryker. Fuente; Raytheon.

Por su parte, el Ejército estadounidense ya ha realizado algunos avances en esta materia. En el 2017 dotó a un vehículo de transporte de tropas de infantería Stryker con un láser de alta energía y además construyó un vehículo demostrador de la posible aplicación operativa de un arma laser, el Boeing HEL MD. Este último es el primer láser móvil de alta energía, con una plataforma contra misiles,

artillería y mortero (C-RAM), que consta de un láser de estado sólido de 10kW. Simultáneamente, se han realizado investigaciones para llegar a obtener potencias de salida de 50 kw y 100 kw de energía.

Por su parte, en el caso de la Fuerza Aérea norteamericana existe interés en integrar armas láser en aviones de combate, aviones no tripulados y aviones de carga con la finalidad que puedan atacar objetivos terrestres y aéreos. Uno de sus programas es el desarrollo de un láser que opera en el rango de los rayos Gamma, cuyo peso es de 227 kg que arroja 13.3kw y cuya estructura permite que muchos módulos láser se combinen y produzcan una luz de 100kw.

Asimismo, se ha le ha otorgado otro contrato a Lockheed Martin para que la empresa trabaje en una nueva torreta láser para aviones, en la que se implemente un haz que controle 360 grados para derribar los aviones enemigos y misiles que se encuentren arriba, debajo y detrás del avión. El sistema ha sido sometido a muchos exámenes y surgió en el proyecto SHiELD, cuyo objetivo es generar un arma láser de alta potencia para aviones tácticos de combate.

B.- Rusia.

El desarrollo alcanzado por Rusia en este ámbito es poco conocido, tanto en las capacidades y nivel de avance alcanzado, en comparación con los avances obtenidos por sus oponentes occidentales. Tampoco hay un claro conocimiento como esta tecnología se está integrando en armas operacionales. La escasa información disponible señala que existirían al menos dos armas láser en desarrollo, la primera llamada Peresvet y la segunda Zadira. Esta última sería la más moderna y tendría un alcance de unos 5 km.

El objetivo de estas armas sería el derribo de misiles drones y aeronaves como también el cegar dispositivos de visión, puntería u observación montados sobre plataformas militares o satelitales.

Por otra parte, en el ámbito de la investigación y desarrollo con fines militares no debemos olvidar que Rusia posee un extenso campo de investigación en esta materia y que es un importante productor de armamento a nivel mundial, como también que su política y comportamiento relacionado con producción de armamento es de constante competencia y rivalidad con Estados Unidos, por lo cual es previsible que este país tenga ya un camino muy avanzado en materia de armas láser.

C.- China.

China, por su parte, considera que en el ámbito de las armas láser hay espacio para armas de características estratégicas y armas más bien tácticas. Las primeras son de alta potencia, aéreas o terrestres y tienen como objetivo interceptar misiles balísticos intercontinentales y los satélites a miles de kilómetros de distancia. Las segundas son de bajo poder, generalmente utilizadas para defensa aérea de corto alcance o defensa personal. Los objetivos de estas últimas serían principalmente vehículos aéreos no tripulados, misiles y aeronaves de vuelo lento y con rangos

de efectividad entre pocos metros y 12 kilómetros de distancia, como también, la neutralización de personas.

Entre las innovaciones chinas más llamativas, se encuentra el sistema Silent Hunter, un arma láser de 30 a 100kW basada en vehículos, que tendría un alcance efectivo de unos 4 kilómetros, con capacidad de cortar acero de 5 mm de grosor a una distancia de un kilómetro. Este sistema fue utilizado por primera vez en la Cumbre del G20 de Hangzhou como medio de protección.

También, destacan innovaciones como las armas láser individuales, en este caso pistolas láser que ciegan a los combatientes enemigos o sus dispositivos electroópticos. Dentro de esta categoría se encuentran los rifles láser deslumbrantes BBQ-905 y WJG-2002, y el arma láser cegadora PY132A y PY131A.

China, de manera innovadora, también está experimentando con distintos materiales de protección contra la radiación laser y ha dado con una solución inesperada: una resina adhesiva de muy bajo costo que ha demostrado su eficacia para evitar los daños causados por pulsos láser de alta intensidad. Este sería otra estrategia en esta carrera, la del desarrollo de materiales de bajo costo que permitan disminuir o retardar la acción del haz laser sobre la superficie del objetivo atacado. Los investigadores del Instituto de Tecnología de Pekín lograron un sorprendente éxito aplicando 2,5 mm de revestimiento fabricado en su mayor parte de resina boro fenólica (BPR), que apenas cuesta un euro el kilo, frente a los cientos de millones de euros que invierten países como EEUU en desarrollar y fabricar armas láser.

D.- Israel.

En lo concreto Israel ya posee un sistema laser denominado Iron Beam, que desarrolla una potencia de salida unos 100 a 150 kw, suficiente para obtener un alcance efectivo de unos 7 km. Este sistema está diseñado para neutralizar en el rango del corto y muy corto alcance amenazas tales como cohetes, munición de artillería y mortero, drones y misiles aire-superficie o superficie-superficie tácticos, siendo por lo tanto un complemento perfecto para los sistemas Iron Dome.

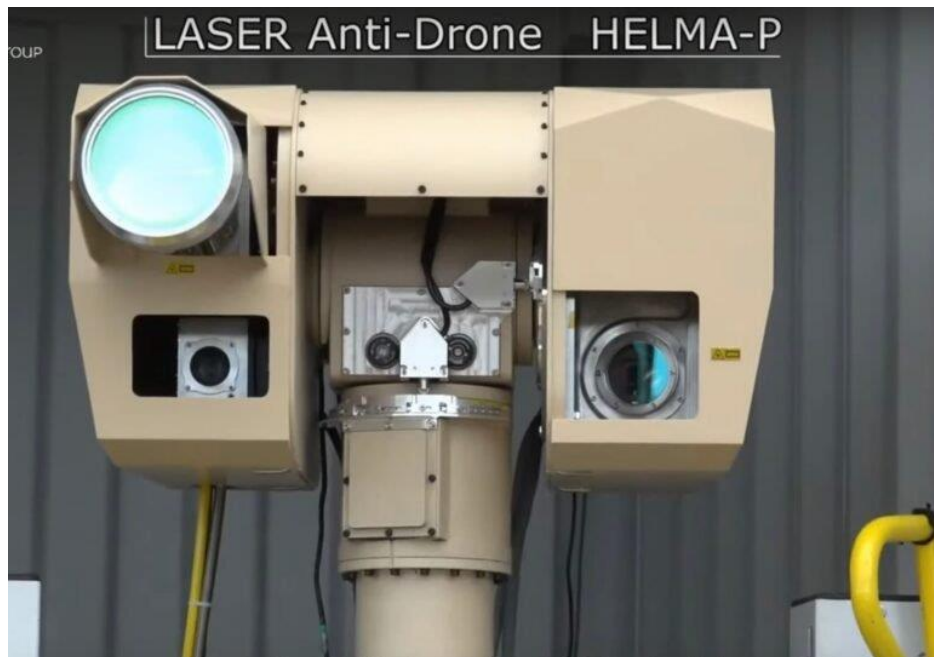
El sistema Iron Beam, cuya puesta en servicio en las FDI estaba previsto para el año 2024, se encuentra actualmente en un estado muy avanzado de desarrollo lo que posibilitaría adelantar su puesta en servicio con miras a poder enfrentar con mejores recursos los ataques masivos de saturación realizados por las organizaciones terroristas de Hamas y Hezbolá contra el territorio israelí.

De igual forma, Israel también ha desarrollado un arma de energía directa para la protección de aviones de pasajeros contra el lanzamiento de misiles, el cual mediante un haz láser permite interferir el sistema de guía del arma, neutralizándola. El sistema llamado C-Music (un acrónimo de Multi Spectral Infrared Countermeasure), que se ha descrito en el boletín informativo número 23 del CEEA, ha sido instalado en las aeronaves de la compañía aérea israelita El

Al, ya que Israel es el único país que exige a las aerolíneas el uso de estos dispositivos de protección.

E.- Francia.

En el caso de Francia, la Marina de ese país y la empresa CILAS, especializada en tecnología láser y óptica, probaron durante este año 2023 un arma láser denominada Láser de Alta Energía con Aplicaciones Múltiples (HELMA-P), la que es producto del desarrollo realizado por las empresas CILAS y Ariane durante los últimos cuatro años.



Fuente: Revista Drone Chile.

El sistema en cuestión, consta de un láser de alta energía de 2 kw y una torreta ajustable en dos ejes que permite orientar el haz en acimut y elevación, requiriendo un solo operario para manejar HELMA-P. Según la empresa CILAS, el arma en cuestión es capaz de destruir vehículos aéreos no tripulados hasta una distancia de 1 km de distancia y se estaría estudiando su eficacia contra objetivos navales, incluidos barcos y antenas de buques de guerra.

Las pruebas tuvieron lugar en el mar Mediterráneo y el arma láser fue montada en la fragata Forbin de la clase Horizon. Conforme lo señaló la compañía el prototipo HELMA-P demostró una gran eficacia en el ataque a aviones no tripulados.

De igual forma, el Ministerio de Defensa Francia anunció, en junio recién pasado, que ordenó el despliegue de un prototipo del sistema de HELMA-P, como arma de protección anti drones para los Juegos Olímpicos de París 2024.

El citado ministerio señaló que, “El sistema HELMA-P proporciona una respuesta calibrada a la amenaza de los drones, desde el deslumbramiento de los

instrumentos de observación del dron hasta la neutralización de un mini o micro dron (de 100g a 25kg) alterando su estructura, provocando su caída en pocos segundos”.

Por otra parte, en otra arista relacionada con el desarrollo de estas armas, el año 2019, Francia anunció su interés en desarrollar armas láser con capacidad para atacar satélites como una forma efectiva de cerrar la brecha con sus rivales que están desarrollando nuevas armas y capacidades de vigilancia en el espacio.

"Si nuestros satélites están bajo amenaza, consideraremos encandilar a los satélites" adversarios, indicó la ministra francesa de Defensa de esa época, Florence Parly, en un discurso en el que desveló la nueva estrategia espacial militar del país. "Nos reservamos el derecho y los medios para poder responder. Eso podría implicar el uso de láseres desplegados desde nuestros satélites o desde nanosatélites de patrulla", detalló Parly.

F.- Inglaterra.

Durante el mes de julio del año 2022, la empresa MBDA confirmó el inicio de pruebas del nuevo programa de armas de energía dirigida por láser del Reino Unido, las que habría tenido éxito en demostrar la precisión y poder de una nueva arma láser en desarrollo.

De acuerdo con MBDA, el principal desafío de la mencionada arma láser de energía dirigida es poder mantener el control y el foco del láser en un punto preciso estando a una larga distancia del objetivo. Al respecto, la prueba realizada por el programa Dragonfire, como es conocido comúnmente, demostró que el sistema puede, a baja potencia, rastrear exitosamente objetivos aéreos o marítimos con una precisión alta.

Durante la prueba se usó un prototipo de DragonFire para neutralizar una serie de blancos a distintas distancias. Con ellos, los desarrolladores perseguían clarificar sus conocimientos sobre la potencia y la precisión del arma.



Sistema Dragonfire. Fuente: El Radar.es

Conforme a lo comentado por personal del Ministerio de Defensa del Reino Unido el sistema DragonFire ya ha demostrado con éxito su capacidad para rastrear objetivos con niveles muy altos de precisión y mantener un rayo de láser en el punto de mira seleccionado. [...] El resultado muestra que Reino Unido tiene una capacidad de liderazgo mundial en las tecnologías asociadas a los sistemas de armas de energía dirigida por láser", señaló la misma fuente.

Las prestaciones de sistema DragonFire son clasificadas, sin embargo, algunos medios especializados habrían señalado que estas pruebas se habrían realizado con blancos hasta una distancia de unos 3,4 km. Desde el ministerio británico destacan que las armas de energía dirigidas por láser pueden tener "un efecto enorme" en las operaciones de defensa en el futuro gracias a que proporcionan una alta letalidad con menores costes, combinados con una carga logística reducida y un nivel aumentado de eficacia en comparación con otros sistemas. A lo anterior, se debe agregar lo señalado en noviembre de 2020, por el entonces primer ministro de Reino Unido, Boris Johnson, quien prometió que el Ejército británico contaría con armas láser. En aquel entonces, afirmó que el armamento energético forma parte de las tecnologías que "revolucionarán la guerra".

G.- Alemania.

En el caso de Alemania, el desarrollo se ha plasmado en un demostrador de armas laser fabricado por la empresa alemana Rheinmetall, que tiene 50 kw de energía y ha sido diseñado para operaciones de defensa aérea, guerra asimétrica y C-RAM. El láser Rheinmetall está compuesto por dos módulos láser montados en torretas de defensa aérea Oerlikon Revolver Gun. Este logró llegar a un destructivo láser de 50kW con la combinación de la tecnología de superposición del haz de Rheinmetall para enfocar un láser de 30kw y un láser de 20 kw sobre un mismo punto.

En este mismo orden de ideas, en septiembre de este año se ha concluido con éxito las pruebas en el mar del demostrador de armas láser LWD instalado a bordo de la fragata alemana *Sachsen*. Durante las pruebas, el sistema realizó más de cien disparos, demostrando la capacidad del arma para atacar con éxito objetivos en un entorno marítimo.

H.- Turquía.

Turquía posee hoy en día una importante industria en el área de investigación, desarrollo y producción de armamento, y es sabido que desde hace bastantes años se encuentra desarrollando tecnología tendiente a fabricar armas láser. Este impulsó ya ha dado resultados positivos, con la construcción del sistema ALKA de la empresa Rokestan.



Sistema ALKA. Fuente: Rokestan

Este sistema de características híbridas, ya que utiliza, además de un arma láser, un sistema de perturbación electromagnética para neutralizar amenazas asimétricas en el rango del muy corto alcance. Entre las amenazas para las cuales el sistema fue desarrollado se encuentran pequeños drones y UAV, ya sea en ataque individuales o en grupos.

El sistema tiene un rango de acción de 750 metros, el que se obtiene mediante un láser de 2,5 kw, en tanto que en la modalidad de perturbación electrónica el alcance sería de un km, y se encuentra asociado a un sistema automático de detección y traqueo de blancos asistido por IA lo que permite reducir al mínimo la tasa de falsas alarmas.

III.- VENTAJAS, DESVENTAJAS Y PROYECCIÓN DE LAS ARMAS LÁSER.

Aun cuando este desarrollo es revolucionario y promete abrir un escenario insospechado respecto a su uso en el campo de batalla, es necesario precisar que esta tecnología presenta ventajas y desventajas que se deben considerar, como también visualizar la posible proyección de estas armas en el tiempo.

A.- Ventajas y desventajas.

Ventajas.

Las armas láser, debido a la naturaleza misma de la tecnología que utilizan, presentan variadas ventajas que es necesario considerar. Algunas de ellas pueden impactar en forma relevante en la operación y logística de las fuerzas, detallándose estas a continuación:

1.- Rapidez de intervención, ya que la acción del haz laser sobre el blanco es prácticamente instantánea. Las características propias del blanco y la distancia a la cual se encuentra como también la potencia del láser empleado, determinarán el tiempo de iluminación requerido para neutralizar el objetivo.

2.- Bajo costo por “disparo”, lo que implica que derribar cohetes, drones y misiles cuyo costo puede ser de miles de dólares, sea algo muy eficiente. Conforme se ha señalado, en algunos sistemas el costo de cada “disparo” requerido para neutralizar un objetivo alcanza poco más de 3 dólares, un costo despreciable si se le compara con el valor de un misil antiaéreo de corto alcance empleado para el mismo propósito.

3.- No requieren de munición, poseen una inagotable capacidad de “disparo”, aspecto que facilita la logística requerida para su empleo. No se requiere almacenar ni transportar munición de recarga, lo que contribuirá a diseñar fuerzas más ágiles, más autónomas y flexibles al quitarle parte importante de la carga logística asociada a su apoyo y sostenimiento.

4.- Inexistencia de tiempos muertos por recarga de munición, lo que hace que el arma este siempre disponible para el disparo, característica muy atractiva en el caso de empleo contra ataques de saturación.

Si a esta característica le sumamos la inagotable capacidad de “disparo” y el bajo costo de cada uno de estos, hacen que este armamento sea particularmente apto para la defensa contra ataques de saturación como los que ha efectuado Hamas contra Israel en el marco de la crisis de la franja de Gaza.

5.- Simpleza del proceso de puntería, ya que, dada la naturaleza del láser, estas armas no requieren de complejos algoritmos de guiado o cálculo de posición futura del blanco, por ende, el sistema de puntería utilizado requiere precisión para mantener el seguimiento de blanco lo que hace mucho más simple el sistema.

Dependiendo de la potencia del láser empleado estas armas además pueden ser empleadas con eficiencia en el combate de blancos aéreos que aparecen de

improvisado, a muy corta distancia, y en donde se tienen escasos segundos para su neutralización

6.- Simpleza. No se requiere munición, espoletas, sistemas de propulsión, sistemas de lanzamiento ni cañones, lo que hace que las armas que se construyan sean mucho más simples.

7.- Posibilidad de empleo con efecto gradual. La potencia aplicada al láser puede ser controlada, por lo cual el efecto sobre el blanco será conforme a la potencia aplicada. Esta característica es interesante ya que permitiría graduar el efecto sobre el blanco, el que puede no ser necesariamente la destrucción de éste.

8.- Precisión y ausencia de efectos o daños colaterales es otra de las características que hacen muy atractiva a estas armas. La capacidad de concentración del haz permite que se actúe sobre un área muy pequeña garantizando así que no existan efectos colaterales o no deseados.

9.- Acción sigilosa, muy difícil de detectar. Los rayos láser son invisibles al ojo humano, por ende, los blancos u objetivos no son alertados de la acción del rayo sobre su superficie, tampoco se puede evidenciar desde donde se está iluminando, lo que favorece al atacante ya que oculta su acción.

Desventajas.

Las desventajas que se pueden esgrimir hoy en día respecto de estas armas dicen relación con:

1.- Letalidad reducida en área y penetración. Estas armas actúan sobre un punto específico en el cual se concentra el rayo generando calor y por este intermedio destruye el objetivo.

En este sentido, en el estado actual de la técnica, las armas láser no pueden reemplazar a las armas de acción cinética dotadas de cabezas explosivas que pueden generar la destrucción de grandes áreas como también de blancos fortificados o endurecidos. El calor concentrado en un punto pequeño puede no ser suficiente para ciertos blancos, ya que éste dependerá de la distancia, concentración del haz y potencia de este.

Hoy en día, en estado de desarrollo de la tecnología del láser, su poder de destrucción y letalidad está limitado al punto donde el haz incide. Por ende, no pueden competir con las armas cinéticas convencionales en cuanto a letalidad y área que es posible cubrir con sus efectos.

Este hecho hace que hoy su uso este confinado al ámbito táctico, donde sí pueden marcar la diferencia. El estado actual de desarrollo hace pensar que, por el momento, no es posible aún hablar de armas láser de largo alcance que si tendrían efectos estratégicos.

2.- Alcance limitado, ya que éste depende de la potencia de salida que se pueda lograr, algo que hoy en día representa una limitación sobre la cual se está trabajando. La potencia que se disponga tiene directa relación con el alcance

efectivo como también con el tiempo que se requiere iluminar el blanco hasta su neutralización. A modo de ejemplo, el sistema Iron Beam, cuya potencia declarada es de 100 a 150 kw, tiene un alcance de 7 km y requiere iluminar el blanco por 5 segundos para su neutralización.

3.- Susceptibilidad a sufrir degradación por condiciones meteorológicas adversas. Al igual que todos los sistemas ópticos y aquellos que emiten energía electromagnética, estos sistemas son susceptibles a la degradación de sus capacidades por condiciones meteorológicas adversas como nubes, llovizna, lluvia o bruma, ya que estos fenómenos absorben la radiación electromagnética, cualquiera sea su longitud de onda.

4.- Posibilidad de uso en el ámbito táctico. El avance logrado en el desarrollo de esta tecnología a la fecha sólo permite su uso como complemento a otros sistemas ya que poseen un rango efectivo muy reducido, por ende, hoy en día solo pueden ser un complemento para sistemas basados en misiles o cañones, no pudiendo en ningún caso conformarse un sistema de defensa en base sólo a este tipo de armas.

5.- Capacidad para ser usadas sólo contra ciertos objetivos. Por sus características actuales, estas armas pueden actuar sólo frente a un tipo determinado de amenaza. Tal como sucede hoy en día, su uso está previsto para neutralizar drones, cohetes o misiles tácticos y aeronaves. Sólo si se avanza en la obtención de potencias mayores se podrá pensar en la posibilidad de otros tipos de objetivos como tanques, vehículos blindados o blancos fortificados.

6.- El tiempo requerido para neutralizar la amenaza, aun cuando este es reducido, y la necesidad de mantener iluminado al blanco, hacen que también puedan ser saturados mediante ataques masivos. La capacidad de manejar grandes cantidades de blancos estará dada por la cantidad de armas disponibles como también por la capacidad de integrar en red los sistemas desplegados en el terreno.

7.- Necesidad de existencia de una línea de mira con el blanco. Estas armas son efectivas sólo si existe una línea de mira permanente entre el arma y el objetivo durante el tiempo requerido para su neutralización. La necesidad de mantener la iluminación sobre el blanco, que aunque sea de pocos segundos, impide una capacidad similar a los sistemas tira y olvida.

B.- Proyección a futuro.

Conforme se ve el interés de los países por desarrollar esta tecnología y las demostraciones que en algunos casos se han realizado, es evidente asumir que esta tecnología tendrá un impacto relevante en términos militares y que es muy probable que esta capacidad sea, en el futuro, determinante en el campo de batalla. Es quizás esto lo que están anticipando aquellos países que están impulsando, en sus laboratorios y con sus científicos, el desarrollo de esta tecnología, conscientes que esta puede otorgarles una ventaja, hoy día táctica, mañana quizás estratégica, sobre sus adversarios.

En un principio, debido a los avances alcanzados en el desarrollo de esta tecnología, todos los países que involucrados han decantado en diseñar y construir armas de corto alcance destinadas a la neutralización de drones, aeronaves y misiles. No obstante, es fácil percibir que, en la medida que se alcancen mayores potencias de salida y se logre además miniaturizar componentes, estas armas podrán ser empleadas contra otro tipo de blancos, incluso como armas estratégicas de largo alcance, y también como lo han anticipado algunos países, para cegar o destruir satélites desde tierra, es decir, no sólo como armas a utilizar en el ámbito defensivo sino también en el ámbito ofensivo.

De igual forma, así como hoy se está trabajando para consolidar esta tecnología y poder contar con sistemas completamente operativos, y también los diferentes actores están considerando en el diseño de barcos, aviones y vehículos terrestres, las previsiones para incorporar en sus estructuras en el mediano plazo, la instalación de armas de energía directa que se desarrollen en el futuro. El esfuerzo principal es aumentar la potencia de salida de manera tal de lograr mayor alcance y poder neutralizar objetivos blindados a distancia, por lo cual se estima que el momento de las armas láser ya está próximo a arribar.

Es interesante señalar que algunos analistas de defensa se aventuran a plantear que el desarrollo de esta tecnología, en el caso que se alcancen potencias que permitan que el haz láser pueda neutralizar objetivos a grandes distancias y que la miniaturización posibilite su empleo en aeronaves, podría tener efectos relevantes sobre algunos de los equipos militares hoy en uso, en particular sobre los misiles balísticos intercontinentales, los que en el caso de un avance como el planteado, podrían quedar definitivamente fuera del juego.

En el caso de cumplirse una hipótesis como esta, la existencia de arsenales nucleares estaría en entredicho, ya que su lanzamiento no sería factible ante la posibilidad de su anulación por parte de un arma láser de largo alcance. De esta manera, esta amenaza y la disuasión que esta buscaba provocar deberá mutar hacia otras posibilidades, siendo quizás las armas láser muy probablemente el nuevo énfasis de las fuerzas armadas.

Esta hipótesis, la eventual capacidad de las armas láser de invalidar las capacidades de disuasión nuclear, nos lleva recordar la llamada Iniciativa de Defensa Estratégica, conocida popularmente como “Guerra de las Galaxias”, programa destinado a construir un efectivo sistema antimisiles o proyectiles nucleares, apoyado enérgicamente por el Gobierno del Presidente Ronald Reagan, el cual en la práctica dejaba fuera de juego a estos misiles de largo alcance, invalidando su capacidad de disuasión, rompiendo de paso la doctrina de la Destrucción Mutua Asegurada.

De igual forma, se plantea por parte de dichos analistas de defensa, que esta innovación militar, en tanto no tenga una contramedida efectiva, podría conducir a la seguridad internacional hacia el fortalecimiento de los medios y la estrategia

defensiva, más que hacía las acciones ofensivas. Planteándose además que las armas láser no anularían las tensiones de la esfera internacional, pero sí podrían llegar a disminuir de alguna manera las posibilidades de un enfrentamiento militar.

IV.- CONCLUSIÓN.

La tecnología para desarrollar y poner en operación armas laser ya es un hecho, existiendo ya varias armas que se han instalado en medios de combate operacionales. Estas armas probablemente cambiarán las reglas de juego, pudiendo incluso afectar, a futuro, a la disuasión nuclear como algunos creen, afectando así los equilibrios estratégicos existentes hoy en día.

De igual forma, estas armas pueden llegar a ser la solución para el problema que plantean actualmente la defensa contra los ataques con UAV de bajo costo dadas sus características de tiempo de intervención muy bajo y cantidad de disparos ilimitada.

Aun cuando esta tecnología posee ventajas innegables, por su naturaleza y forma de acción no se debe olvidar que, hoy por hoy, y en tanto no se logren avances importantes en las potencias de salida, serán sólo un complemento para las armas de acción cinética, que si poseen la letalidad y capacidad de destrucción que estos sistemas hoy no pueden aportar.

En el mediano plazo, el desarrollo puede llevarnos a sistemas laser de largo alcance y aerotransportados, en cuyo caso los efectos de estas armas dejarían de ser tácticos entrando de lleno en el ámbito de las armas estratégicas.

Santiago, 18 de diciembre de 2023.

Fuentes:

- 1.- Canadian Military Journal, Volumen 17 Número 3, Summer 2017. "High Energy Laser Weapon System: Evolution, Analysis and Perspectives", Dominic Pudo, Jake Caluga.
- 2.- Universidad de Navarra, "Las armas laser pueden restar utilidad a misiles y drones", Isabella León.
- 3.- Fuentes abiertas e Internet.

DERECHO INTERNACIONAL ESPACIAL, ÁMBITOS DE APLICACIÓN Y DESAFÍOS

Por José Tomás Muñoz Álvarez, Investigador Asociado al CEEA.

I.- INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la historia humana, se ha mirado al espacio como fuente de conocimiento y entendimiento sobre lo que ocurre sobre nuestro planeta, es así que, durante miles de años se ha intentado llevar a cabo la exploración y explotación de lo que es y puede llegar a ser el espacio exterior.

Variados hitos han ido complementando la evolución de este tema, desde los primeros telescopios o elementos para estudiar el cielo, el estudio de las constelaciones para distintos usos, como la navegación y orientación, hasta la llegada del hombre a la luna y la construcción y puesta en órbita de estaciones espaciales que hoy en día son habitadas a tiempo completo.

Desde los variados avances en tecnología a lo largo de la historia, las naciones que han logrado mayores crecimientos en esta materia, sin duda han ido marcando precedentes en cuanto al uso y explotación del espacio ultraterrestre, puesto que, con la llegada de los primeros satélites artificiales comenzó una carrera por generar un ordenamiento que trascienda más allá de acuerdos tácitos entre países, que generen legislación vinculante a quienes se encuentren adscritos, y que en caso de ser necesario, permitan aplicar las sanciones que correspondan a quienes transgredan dicha normativa.

Desde un punto de vista conceptual, el derecho espacial es un conjunto de normas jurídicas, que regulan a las naciones en cuanto a la exploración, explotación e investigación de dicho espacio, comprendiendo así, una rama del derecho internacional.

Esta rama del derecho ha tenido a lo largo de la historia distintos nombres, pasando así, por denominaciones como “Derecho astronáutico, derecho extraterrestre, derecho cósmico, derecho internacional del espacio, derecho universal”, entre otros, pero que, con el transcurso de las décadas, su nombre quedó limitado a Derecho Espacial, comprendiendo este el conjunto de normas que se dedica a regular toda actividad del hombre en el espacio ultraterrestre y los cuerpos celestes.

En cuanto al nacimiento y evolución del derecho espacial, es necesario hacer nombramiento de los principales acuerdos y redacciones en torno a esta materia, es así como en 1951, con la reciente integrada Federación Internacional de Astronáutica, organismo dependiente de Naciones Unidas y predecesora de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

II.- BREVE HISTORIA DE LA CARRERA ESPACIAL.

Durante el desarrollo de la carrera por la exploración espacial, enmarcada en el pleno de la guerra fría, la entonces URSS, a través del satélite Sputnik I, en 1957, logró poner en órbita el primer satélite artificial, lo que fue seguido por una segunda incursión realizada mediante el Sputnik II, el que llevaría un tripulante no humano a bordo, la famosa perra “Laika”.



Sputnik Fuente: Bisbos.com-Illustration &Design

En 1958, Estados Unidos, lograba colocar en el espacio su primer satélite, nombrado “Explorador”, constituyendo así con los hitos anteriormente rusos nombrados, el inicio de un crecimiento exponencial en materia de desarrollo tecnológico y científico para la exploración espacial y su posterior explotación.

La Organización de Naciones Unidas, mediante la resolución 1348, de la asamblea general en 1958, crea la comisión sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y su subcomisión de asuntos jurídicos.

Casi tres años más tarde, en 1961, Estados Unidos enviaría al espacio un chimpancé, con el propósito de estudiar el comportamiento y adaptación al medio de un animal no humano, pero de similares características.

Ese mismo año, la URSS, sería la primera nación en enviar un humano a la órbita espacial, con el famoso cosmonauta Yuri Gagarin, por su parte Estados Unidos al año siguiente, envió a John Glenn a orbitar la tierra desde el “*Friendship 7*”, y al año siguiente, nuevamente la URSS en esta carrera espacial, enviaría al espacio a Valentina Tereshkova, quien sería entonces la primera mujer en viajar al espacio. Como es evidente, la carrera espacial constituyó uno de

los ejes principales de rivalidad cultural y tecnológica entre la URSS y los Estados Unidos durante este periodo de la Guerra Fría.

La tecnología espacial se convirtió en un ámbito de disputa importante entre ambas naciones, tanto por sus potenciales aplicaciones militares como por sus efectos sobre la opinión pública de uno y otro país.

En esta carrera, sin duda, uno de los hitos de mayor relevancia es la llegada del hombre a la luna en 1969, hazaña llevada adelante, como es bien sabido, por parte de los Estados Unidos, y que tal como señalara el astronauta Neil Armstrong en la primera caminata realizada por un ser humano sobre la superficie lunar, este hito constituyó un pequeño paso para el hombre y un gran salto para la humanidad.



Valentina Tereshkova Fuente: pinterest.es



John Glenn Fuente: NASA

La carrera espacial en este periodo sin duda acrecentó las tensiones entre oriente y occidente, ya que el desarrollo constante de tecnología y gasto asociado, eran asuntos estratégicos en materia de defensa e inteligencia, al no saber el uno del otro, si los desarrollos que se estaban gestionando eran con fines pacíficos o bélicos, por lo tanto, las polarizaciones se acrecentaron y el compartimentaje de información fue cada vez más hermético.

La proliferación de avances en materia de tecnología espacial y los posibles usos del espacio, fueron motivo de que muchas naciones comenzaran a desarrollar programas e inversiones en esta materia, es así como se fueron creando nuevas agencias espaciales, y a su vez el sector privado, dejando atrás, la exclusividad de los estados en la exploración y desarrollo de estrategias en materias espaciales.

II.- DESARROLLO JURÍDICO DE MATERIAS ESPACIALES.

Al tratarse de una materia que no depende de un estado ni territorio en particular, el marco jurídico del derecho espacial está encuadrado en el derecho internacional, entre los que destacan cinco tratados internacionales, preponderantes en las relaciones entre estados y el uso del espacio fuera de los límites terrestres.



En primer lugar, y por resolución de la asamblea general de Naciones Unidas, en 1966, fue aprobado el *“Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes”*, dando así el primer paso en generar legislación vinculante entre naciones, documento que fue firmado por 133 países y ratificado por 110, este tratado, compuesto de 17 artículos, establece en términos generales, los principios que deben ser los rectores en materia de desarrollo, establecimiento y uso del espacio ultraterrestre, enmarcando así entre otros, el principio de igualdad entre naciones.

Este concepto establece la no existencia de naciones preponderantes sobre otras en cuanto a la exploración espacial, en segundo lugar, enmarca firmemente que la luna y otros cuerpos celestes, no serán objeto de apropiación alguna por parte de los estados, dejando así, afuera la posibilidad de ejercer soberanía por parte de algún país sobre dichos territorios.

Otro aspecto importante en relación con este tratado es la *prohibición absoluta del desarrollo de políticas con fines bélicos en la órbita circundante a la tierra*, esto es, transportar armas nucleares al espacio u otro tipo de arma de destrucción masiva, por lo que establece que todo tipo de envío de material científico o humano a la órbita será con fines pacíficos, por parte de los estados pertenecientes a la comunidad internacional.

En segundo lugar, en el año 1967, se redacta el *“Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre”*, dictado en la asamblea general, dicho acuerdo.

Este documento está compuesto de 10 artículos, determina la responsabilidad y obligación de los estados, que al tener conocimiento de algún inconveniente, accidente u emergencia de alguna tripulación en espacio exterior, los estados firmantes, se comprometerán a utilizar todas las medidas posibles para salvar a dicha tripulación, brindando toda la ayuda necesaria, generando operaciones de búsqueda y rastreo con la mayor celeridad posible. Esta obligación también se extenderá a los objetos lanzados al exterior que caigan dentro de algún estado o espacio marítimo.

En tercer lugar, se encuentra el *“Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales”*, redactado por la asamblea general, aprobado en 1971, dicha norma consta de 28 artículos, entre los que se destacan los conceptos generales y se define el “daño”, como la pérdida de vidas humanas, todo tipo de lesiones corporales y daños a la salud producto de objetos espaciales.

Así mismo, se destaca la afectación a los daños que puedan sufrir los objetos, otro aspecto relevante en el ámbito jurídico, es que los estados que desarrollen lanzamientos en conjunto de objetos hacia el espacio y que produzcan algún tipo de daño son responsables solidarios y habrá una distribución entre los mismos de la responsabilidad de indemnización, por consiguiente, se reconoce además, la posibilidad de reclamación de indemnización por daños, en los que además estipula que se deberá pagar en la moneda del estado afectado por los perjuicios ocasionados.

En cuarto lugar, el *“Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre”*, desarrollado en 1974 por la asamblea general, el cual describe la obligación de los estados que efectúen un lanzamiento al espacio del registro de dicho objeto que será enviado a la órbita terrestre por medio de una inscripción ante el secretario general de Naciones Unidas, entre los que se deben destacar los aspectos básicos sobre parámetros orbitales, fecha de lanzamiento y función del objeto lanzado.

El quinto acuerdo es el *“Acuerdo que debe regir las actividades de los estados en la luna y otros cuerpos celestes”*, emanado por la asamblea general, redactado en 1979 y entrando en vigor en 1984, este acuerdo dentro de los aspectos de mayor relevancia consta la declaración de que la luna y otros cuerpos celestes, pertenecen a la humanidad en su conjunto, y su exploración será en beneficio de esta misma.

De lo anterior, es menester señalar que la evolución del derecho espacial sin duda ha significado la posibilidad de generar un ordenamiento en cuanto a las relaciones que los estados tienen entre ellos en dichas materias y la interacción de la humanidad con los recursos que se encuentran en el espacio exterior, ya que, sin lo anterior, muy probablemente existirían conflictos de intereses o en definitiva no habría una política clara respecto del manejo y uso de dicho territorio. Hoy en día evidenciamos que está muy definido que los usos bélicos están completamente prohibidos y vetados por la comunidad internacional, siendo las materias preponderantes hoy en día el uso de satélites y las inversiones en materia de exploración espacial.



La basura espacial preocupa a la agencia / Foto: ESA.

A.- RESPONSABILIDADES PENALES ASOCIADAS.

El desarrollo del derecho penal y los delitos de esta índole cometidos en espacio ultraterrestre, presentan una dificultad de inicio, pues en el tratado del espacio ultraterrestre de 1967, se establece que el espacio no podrá ser sujeto a apropiación nacional alguna, lo que dificultaría establecer jurisdicción específica sobre el delito cometido.

En la teoría, alguna nación en su cuerpo legislativo nacional, podría abordar temas sobre los delitos cometidos en el espacio o actividades criminales, ya sea destrucción, sabotaje o cualquier otra forma de atentado a la propiedad o vida humana, pero a la fecha no existe cuerpo normativo que regule dichos comportamientos en territorio ultraterrestre y que persona jurídica, sería la encargada de la investigación, procesamiento, acusación y posterior veredicto, como lo conocemos en los distintos países. Lo anterior presenta bastantes dificultades técnicas, al ser un territorio infinito como se conoce hoy en día, la evidencia podría quedar dispersa en territorios inalcanzables para quienes estén destinados a la investigación, lo que complicaría las distintas etapas procesales para llegar a una sentencia.

Al ser un derecho en constante desarrollo de la mano con la tecnología y la ciencia, es imperativo que los estados que cada día avanzan en la investigación y explotación del espacio ultraterrestre, definan políticas públicas para avanzar en tratados internacionales, que aborden los posibles conflictos que se podrán evidenciar a medida que el ser humano establezca una estadía más permanente en el espacio, ya que con eso, estarán definidos los rangos de acción que tendrá cada estado en relación a lo que suceda fuera de la tierra.

B.- RESPONSABILIDADES CIVILES ASOCIADAS.

De acuerdo a lo anterior es relevante interiorizarse en aquellos casos en los que el derecho, justamente sirve de ordenamiento oponible a las partes y en qué casos existen responsabilidades, así mismo establecer mecanismos en los que se decreten culpables, como también mecanismos de apelación en los casos de que el derecho tenga algún vicio de aplicabilidad o alguna parte interprete que hayan sido transgredidos sus derechos.

Respecto de las jurisdicciones existentes en materia de regulación espacial, hay una gama muy amplia, debido a que cada estado tiene su propia regulación de las actividades espaciales y aeronáuticas propiamente tal, dentro del marco de la regulación nacional de los estados, se vislumbra en gran medida, el lanzamiento de objetos al espacio dentro de su territorio, en los que algunos principios del derecho espacial internacional, abordan que los estados tendrán jurisdicción sobre los objetos lanzados desde su territorio, hasta que estos alcancen el espacio ultraterrestre.

En cuanto al registro e información, el tratado internacional, sobre registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, de 1974, es imperativo en que los estados firmantes, hagan una declaración, sobre el origen, medidas del objeto, contenido, etc. Con esto facilitaría a futuro establecer una identificación clara del presunto responsable de alguna falta o inconveniente estando ya en la órbita asignada, como así, establecer las responsabilidades que deberán ser asumidas por el o los infractores.

De acuerdo con el tratado internacional, de 1972, sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, establece claramente que un estado será responsable internacionalmente, por los daños causados por sus objetos espaciales a otros estados (territorio) u a otros objetos espaciales pertenecientes a otra nación, sin embargo, en la práctica, la aplicación de sanciones debido a lo anterior no es un tema completamente zanjado, ya que dependerá caso a caso, de la negociación y acuerdos entre los estados afectados.

A pesar de lo anterior, el tratado aborda ciertas exenciones de responsabilidad, para daños producidos a personas u objetos en tierra, tales como la guerra y casos de fuerza mayor, que no podrán ser controlados ni evitados por los titulares de aquel objeto.

C.- CASO DE LA APLICACIÓN DEL DERECHO ESPACIAL.

Durante octubre del año 2023, Estados Unidos, mediante la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, en sus siglas en inglés), sancionó a la empresa privada Dish Network, por no poner en una órbita segura a un satélite en desuso de otros que están activos.

En relación a la sanción, hay que señalar, que todos los satélites, tienen una órbita asignada desde tierra, lo cual los hace mantener una trayectoria uniforme durante sus años de vida, la peligrosidad de que un satélite en desuso no respete una órbita asignada o sencillamente se encuentre a la deriva espacial, se traduce en el daño que puede provocar al impactar a satélites que si se encuentran en sus orbitas establecidas.

De acuerdo a lo anterior, en muchos casos, tener estos satélites que ocupan más combustible de lo necesario para modificar su órbita definida para evitar la colisión con el ingenio espacial en desuso, lo que les acorta la vida útil y finalmente, agota el combustible requerido para realizar maniobras destinadas a evitar impactos.

En base a lo anterior, al término de la vida operativa del satélite de la compañía, esta debería haber alejado al artefacto unos 200 kilómetros desde su órbita asignada, y con eso no causar inconvenientes, pero solo pudieron hacerlo unos 100 kilómetros, debido a la falta de combustible, lo que se puede deber a variados factores, y uno de ellos, es que justamente al existir mayores probabilidades de impactos de basura espacial, los operadores en tierra, deben sacar al satélite de su órbita y luego volver a ingresarlo, lo que suma un gasto de combustible en grandes cantidades y que se traduce como fue explicado anteriormente, en un deterioro en la vida útil del mismo.

La compañía “*Dish Network*”, recibió una multa de \$150.000 dólares, la cual acató sin apelaciones, ya que se comprobó que la empresa violó la ley de comunicaciones vigente al no redireccionar su satélite a una órbita segura, donde no pueda generar impactos a aquellos satélites que continúan en actividad operativa.

III.- CONCLUSIÓN.

Con el avance veloz en la innovación y construcción en materia espacial, hay un punto relevante a destacar, y es que cada vez más los distintos estados están enviando artefactos e ingenios al espacio, lo que en similitud a lo que sucede en el plano terrestre, genera residuos y contaminación, y al igual que en el caso de nuestro planeta, el preocuparse del ordenamiento en materia de manejo de residuos se ha tornado en un tema central.

En este sentido, es importante considerar que, en un ambiente hostil como lo es el espacio ultraterrestre, los desechos espaciales que orbitan a elevadas velocidades en trayectorias irregulares pueden ocasionar accidentes de grandes proporciones, poniendo en riesgo bienes jurídicos como la vida y propiedad, constituyendo por tanto la sanción a la empresa *Dish Network* un hito importante en cuanto a las responsabilidades de manejo de la conocida “basura espacial” por parte de los Estados o de particulares, fijando esta multa un precedente en esta materia.

IV.- FUENTES.

www.unoosa.org

<https://www.theguardian.com/science/2023/oct/02/fcc-space-debris-fine-dish-network-satellite>

<https://legal.un.org/>

Santiago, diciembre del 2023.

ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo III

BOLETINES INFORMATIVOS Y DE ANÁLISIS

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 01-2023

Santiago, 16 de enero de 2023

ACCIDENTES E INCIDENTES DE LA AVIACIÓN COMERCIAL 2022

Ia. PARTE

La actividad aérea comercial en el mundo, se ha ido recuperando paulatinamente, teniendo una notable demanda en vuelos y pasajeros.

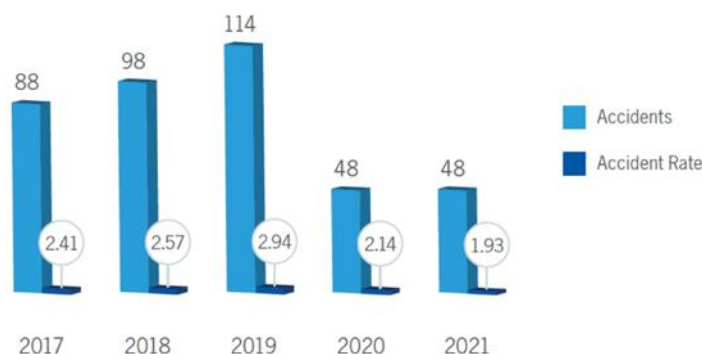
La Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA) anunció que la recuperación de los viajes aéreos continuó en su informe de octubre 2022.

El tráfico total en octubre de 2022 (medido en ingresos por pasajero-kilómetro o RPK) aumentó un 44,6 % en comparación con octubre de 2021. A nivel mundial, el tráfico ahora se encuentra en el 74,2 % de los niveles de octubre de 2019. Las líneas aéreas latinoamericanas registraron un aumento del tráfico del 85,3%.

Durante el año 2022, se produjeron accidentes e incidentes aéreos, que involucraron a la aviación comercial. Las cifras siguen evidenciando que volar es cada vez más seguro en todo el mundo.

La tasa global de accidentes de aviación se redujo un 9,8% en 2021 respecto al año anterior, pasando de 2,14 a 1,93 por millón de salidas, según las conclusiones del 'Informe de seguridad operacional de 2022', realizado por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI).

El estudio, que analiza la seguridad operacional de la aviación civil mundial en 2021, señala que la cifra de muertes por este tipo de siniestros cayó un 66% en comparación con la registrada en el ejercicio precedente. El año 2021 se registraron 104 fallecidos frente a los 298 en 2020. La cantidad de accidentes con fallecidos el 2020 y 2021 fueron cuatro en cada año.



“Estos resultados son muy positivos y alentadores, y reafirman que el transporte aéreo es el medio de transporte más seguro, incluso durante las circunstancias mundiales actuales”, señala Juan Carlos Salazar, secretario general de la OACI.

En el 2022 se produjeron una serie accidentes e incidentes, para lo cual se mostrará una recopilación en forma cronológica de algunos ellos. En esta oportunidad, como primera parte, abarcaremos desde el mes de enero a mayo.

03.enero.2022 Jetstream JS-41 SA Airlink.

un avión Jetstream JS-41 de la compañía SA Airlink sufre el impacto de un pájaro, que le provoca la rotura de una hélice mientras aterriza.

Restos de esa hélice terminan en el interior de la cabina de pasajeros de la aeronave.

No se producen heridos, ni en la tripulación ni en los pasajeros.



Daños en el avión.

El avión sufrió graves daños en un motor y en el fuselaje. El avión realizaba la ruta Johannesburgo – Venetia Mine.

26.febrero.2022 Vuelo 1103 de AB Aviation.

El vuelo 1103 de AB Aviation realizaba una ruta aérea de pasajeros nacional regular comorense entre el Aeropuerto Internacional Príncipe Said Ibrahim de la capital Moroni y el Aeropuerto Mohéli Bandar Es Eslam de Mohéli, en las Islas Comoras, Océano Indico.

El sábado 26 de febrero, el avión Cessna 208 Caravan, mientras realizaba el descenso final, desapareció del Control de Tránsito Aéreo. Posteriormente, se encontraron restos del avión en el mar, frente a la Isla de Mohéli, alrededor de 2,5 km (1,6 millas) al norte del aeropuerto de Mohéli. A bordo iban 12 pasajeros y dos tripulantes. En la zona del accidente se encontraron restos menores, pero sin ninguna señal de sobrevivientes.



El avión siniestrado, un mes antes del accidente.

21.marzo.2022 Vuelo 5735 de China Eastern Airlines.

El 21 de marzo, el Boeing 737-800 de China Eastern Airlines, en su vuelo de itinerario desde el Aeropuerto Internacional de Kunming-Changshui al Aeropuerto Internacional de Cantón-Baiyun, se estrelló en una zona montañosa del Condado de Teng, Guangxi.

El vuelo 5735 realizaba una ruta aérea de pasajeros nacional regular que se operaba desde Kunming a Guangzhou, en la República Popular China.

En el vuelo viajaban 132 personas y no hubo sobrevivientes.

Los primeros informes de la grabadora de datos de vuelo de la aeronave, apuntan a un conflicto intencional en la cabina. Se empujaron los controles de vuelo para poner el avión nariz abajo, en picada.



Momentos finales del vuelo 5735.

Esto lleva la investigación hacia el piloto o la posibilidad de una violación de la cabina. China Eastern notó la improbabilidad de que alguien rompa

la cabina, ya que no se transmitió un código de emergencia.

Las autoridades chinas no señalan problemas relacionados con problemas mecánicos o de control de vuelo. Variadas y coincidentes son las informaciones vertidas sobre el accidente en la prensa escrita.

El 17 de mayo, el diario The Wall Street Journal, publicó un informe respaldado por funcionarios estadounidenses, según el diario: "El avión hizo lo que alguien en la cabina le dijo que hiciera", esto extraído de un importante funcionario estadounidense de la NTSB, posterior al análisis de la información de las cajas negras del avión.

Por tanto, lo que el medio manifiesta, es que el avión fue intencionadamente estrellado (siendo presumiblemente un caso de suicidio aéreo), concentrándose en las acciones hechas por el piloto del avión.

Los informes noticiosos publicados por ABC News el mismo día, coincidieron con el informe del Wall Street Journal sobre los funcionarios investigadores del gobierno de los EE. UU.

Este accidente aéreo es el más grande de la historia de la aerolínea China Eastern Airlines, superando al vuelo 5210 en el que murieron 55 personas en 2004.

07.abril.2022 Vuelo 7216 de DHL Aero Expreso.

El 07 de abril, el vuelo 7216 de DHL Aero Expreso realizaba un vuelo de carga internacional entre el aeropuerto internacional Juan Santamaría, de Costa Rica y el aeropuerto internacional La Aurora, de la Ciudad de Guatemala.



La aeronave siniestrada Boeing 757-27A.

El avión Boeing 757-27A despegó a las 9:34 am. del aeropuerto Juan Santamaría con destino al aeropuerto internacional La Aurora. Sin embargo, mientras sobrevolaba la localidad costarricense de San Carlos, la aeronave declaró emergencia por problemas hidráulicos, retornando al terminal aéreo, previo patrón de espera para quemar combustible y aterrizando a las 10:25 am. De acuerdo con los vídeos grabados desde el aeropuerto, la aeronave derrapó en la pista de aterrizaje 07, viró al sur por la calle de rodaje Kilo y se despistó, precipitándose a una zanja al frente de la estación de Bomberos del aeropuerto y se partió en dos. La tripulación, piloto y copiloto fueron evacuados en condición estable para su posterior evaluación.

12.mayo.2022 Vuelo 9833 de Tibet Airlines.

El vuelo 9833 de Tibet Airlines, fue un vuelo comercial doméstico de pasajeros programado entre el Aeropuerto Internacional de Chongqing-Jiangbei y el Aeropuerto de Nyingchi Mainling, en China. El 12 de mayo, el avión Airbus A319, con 122 personas a bordo, se estrelló en su despegue en Chongqing.

A las 8:04 am., el Airbus A319 se disponía a despegar desde la pista 03/21 del Aeropuerto internacional de Chongqing-Jiangbei. En su carrera de despegue, la aeronave se salió de la pista hacia el lado izquierdo, posteriormente, cruzó dos calles de rodaje hasta parar en medio de dos de estas.



En la imagen se puede observar los restos semi carbonizados del A319 involucrado en el suceso.

Durante el trayecto la aeronave perdió el tren de aterrizaje y sus dos motores, lo que produjo un incendio en la parte delantera del avión.

Las autoridades de la Administración de Aviación Civil de China o CAAC, están investigando el accidente.

Según los primeros informes, los pilotos aseguran haber tenido anomalías, por lo cual, se abortó el despegue. Los 113 pasajeros y 9 tripulantes fueron evacuados con seguridad. Solo 36 pasajeros con heridas leves fueron trasladados a hospitales cercanos.

29.mayo.2022 Vuelo 197 de Tara Air.

El vuelo 197 de Tara Air fue un vuelo nacional nepalí, operado por Tara Air para la subsidiaria Yeti Airlines.

El 29 de mayo, el avión DHC-6 Twin Otter, realizaba un vuelo desde el Aeropuerto de Pokhara al Aeropuerto de Jomsom. La aeronave perdió contacto con los controladores aéreos a las 10:07 hora local. Cinco horas después de que se informara de su desaparición, los restos del avión se encontraron cerca de Kowang, un pueblo en el distrito de Mustang.

Los residentes informaron haber visto el avión en llamas al pie del monte Manapathi, cerca de la desembocadura de un río. El avión transportaba a 19 pasajeros y 3 tripulantes, no hubo sobrevivientes.

Este es el segundo accidente fatal de Tara Air en esta ruta, después del vuelo 193 en el 2016. Se sabe que Tara Air es una de las aerolíneas más inseguras del mundo.



Restos del avión Twin Otter DHC-6.

En el próximo Boletín correspondiente al mes de febrero, se emitirá la IIa. Parte y final de los Accidentes e Incidentes de la Aviación Comercial 2022.

VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, ICAO, DGAC, TMAS Aviación, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 02-2023
Santiago, 27 de enero de 2023
ACCIDENTES E INCIDENTES DE LA AVIACIÓN COMERCIAL 2022
Ila. PARTE

21.JUNIO.2022 / VUELO 203 DE RED AIR.

El 21 de junio, un avión McDonnell Douglas MD-82 que operaba el vuelo 203 de Red Air, al intentar aterrizar en el aeropuerto internacional de Miami, sufrió una salida de pista, colapsando su tren de aterrizaje causando que el ala izquierda de la aeronave impactara con la estructura de una antena, posterior al impacto la aeronave se incendió.



Avión MD-82 siniestrada.

17.AGOСТО.2022 / VUELO DE ANGARA AIRLINES.

El 17 de agosto, un avión Antonov An24B de la aerolínea Angara Airlines, rompe la punta del ala izquierda al aterrizar en el aeropuerto de Irkutsk, Rusia. Además del ala, también el tren de aterrizaje delantero sufrió daños. El accidente se debió muy probablemente a las condiciones meteorológicas adversas en el momento del aterrizaje.



Avión Antonov An24B de Angara Airlines.

15.SEPTIEMBRE.2022 / VUELO DE LA AERONAVE TSM.

El 15 de septiembre, el avión turbohélice Swearingen SA-227 de la compañía mexicana Aeronaves TSM, realiza un aterrizaje de emergencia tras despegar del aeropuerto de Saltillo. Al momento del despegue, el motor derecho del avión empezó a vibrar y a perder potencia, lo que obligó a los pilotos a realizar un aterrizaje de emergencia, en un terreno cercano al aeropuerto.

Los pilotos salieron ilesos del accidente aéreo, pero el avión sufrió graves daños.



Avión turbohélice Swearingen SA-227 siniestrado.

23.OCTUBRE.2022 / VUELO 631 DE KOREAN AIR.

El 23 de octubre, el vuelo 631 de Korean Air realizaba un vuelo regular de pasajeros desde el Aeropuerto Internacional de Incheon, cerca de Seúl, Corea del Sur, hasta el Aeropuerto Internacional de Mactan-Cebu en Metro Cebu, Filipinas.



La aeronave involucrada en el accidente.

El vuelo al acercarse a Cebú, tuvo dificultades para aterrizar debido a una tormenta que estaba en la zona. Se abortaron dos intentos previos de aterrizaje. En el tercer intento, la aeronave aterrizó en la pista y sobrepasó el final de la pista, antes de detenerse cerca del equipamiento de tierra del sistema ILS.

Según los resultados de la primera investigación preliminar, una falla hidráulica había causado una falla en los frenos.

El Comandante de la Aeronave en su declaración manifestó, que realizaron 3 intentos de aterrizaje. En el último intento, declararon emergencia y se prepararon para el aterrizaje. En

la parte final, se encontraron con ráfagas de viento y turbulencia, se encendió la luz de aviso de presión de frenos en el momento de la toma de contacto y no pudieron frenar la aeronave. Todos los pasajeros y miembros de la tripulación sobrevivieron, sin lesiones. El avión Airbus A330 sufrió daños graves.

26.OCTUBRE.2022 / VUELO LA 1325 LATAM PARAGUAY.

El vuelo LA1325 Airbus A320-200 de LATAM Paraguay, procedente de Santiago de Chile, realizaba un vuelo hacia el Aeropuerto Silvio Pettirossi, Paraguay. Este vuelo debía aterrizar en el destino a las 18:25 hrs., cuando tuvo que dirigirse a su aeropuerto de alternativa, el Aeropuerto Internacional de Foz de Iguazú, Brasil, debido a una fuerte tormenta que se desarrollaba en ese momento sobre la capital paraguaya. En Foz de Iguazú, el vuelo se mantuvo durante unas 3 horas, hasta que la tripulación decidió continuar el vuelo a Asunción. Durante el vuelo de retorno, el avión atravesó por una zona de fuerte tormenta con granizo, un núcleo muy fuerte de formación de hielo, que causó serios daños en vuelo a la aeronave; quiebre de parabrisas, detención de los 2 motores y por ende el despliegue del RAT (Turbina de Aire de Impacto o RAT por sus siglas en inglés (Ram Air Turbine), como una medida extrema. En tierra se identificaron los daños del avión, radomo, ventanillas, motores y en su contorno general.



Airbus A320-200 de LATAM Paraguay, en el Aeropuerto Silvio Pettirossi.

La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil del Paraguay, está investigando este hecho.

06.NOVIEMBRE.2022 / VUELO 494 DE PRECISION AIR.

El vuelo 494 de Precision Air realizaba un vuelo de pasajeros nacional tanzano, programado desde el Aeropuerto Internacional Julius Nyerere en Dar es-Salam (Tanzania) hasta el aeropuerto de Bukoba en la ciudad de Bukoba.

El vuelo 494 despegó de Dar es-Salam alrededor de las 06:00 hrs. de África Oriental y estaba programado para aterrizar en Bukoba, alrededor de las 08:30 hrs. después de una escala en Mwanza.

Ese 6 de noviembre, el avión ATR 42-500 transportaba a 39 pasajeros y 4 miembros de la tripulación. El avión se estrelló en el lago Victoria a las 08:45 hrs., a 500 metros (1600 pies) antes de la pista. Los sobrevivientes afirmaron que la parte delantera de la aeronave se llenó de inmediato con una gran cantidad de agua, lo que provocó el pánico dentro de la cabina.

Luego, los asistentes de vuelo abrieron las salidas de emergencia y los pasajeros comenzaron a salir del avión que se hundía. De las 43 personas a bordo, 19 fallecieron.



El avión ATR 42-500 accidentado en el lago Victoria.

Las causas del accidente se están investigando por las autoridades especialistas.

18.NOVIEMBRE.2022 / VUELO 2213 DE LATAM PERÚ.

El avión Airbus A320neo, vuelo 2213 de LATAM Perú, que cubría la ruta Lima – Juliaca, despegando del aeropuerto internacional Jorge Chávez, colisiona con un camión SSEI de bomberos de la empresa Kronenburg B.V., el cual estaba en un costado de la pista activa.

Producto de la colisión fallecieron dos bomberos y un tercer bombero con heridas de consideración en estado crítico. De los 102 pasajeros y los seis miembros de la tripulación del Airbus 320neo, solo 24 resultaron heridos.

Una de las hipótesis que está investigando la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Perú, es la de un ejercicio por parte del equipo de bomberos, en coordinación con las organizaciones aeronáuticas.



Momento de la colisión del camión SSEI y el Airbus 330.

22.DICIEMBRE.2022/ VUELO DE QANTAS QF 001.

Un Airbus A380 de Qantas cubriendo la ruta Singapur – Londres, tuvo que aterrizar de emergencia en el aeropuerto de Bakú, capital de Azerbaiyán.

Al cumplirse 9 horas de vuelo y pasado el aeropuerto de Baku unos 40 minutos, se recibe en cabina avisos de emergencias intermitentes de humo en la bodega de carga. Producto de lo anterior, la tripulación toma la decisión de regresar a Baku. Aeropuerto que puede dar soporte a un Airbus A380.

El avión aterrizó sin incidentes y nadie a bordo sufrió heridas.



Airbus 380 de Qantas.

Para dar respuesta a las tendencias existentes y emergentes, la OACI trabaja en colaboración estrecha con toda la comunidad de la aviación internacional para lograr mejoras de seguridad operacional. El énfasis está en reducir el riesgo de la seguridad operacional a través de la explotación de un nivel tecnológico de vanguardia, estricto cumplimiento a las normas, una capacitación continua y monitoreo de los vuelos en tiempo real de las operaciones aéreas.



Número de accidentes mortales por región de la OACI en 2021.

En aviación, todos los accidentes e incidentes son investigados por las autoridades especialistas de cada país, con el propósito de establecer las causas que lo produjeron y tomar las medidas preventivas para que no vuelvan a suceder en el futuro.

Con los resultados presentados por la OACI, en su informe de seguridad operacional 2022, donde la tasa global de accidentes de aviación se redujo un 9,8% en 2021 respecto al año anterior, pasando de 2,14 a 1,93 por millón de salidas, podemos reconfirmar que el transporte aéreo es el medio de transporte más seguro en el mundo.

VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, ICAO, DGAC, TMAS Aviación, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 03-2023

Santiago, 16 de febrero de 2023 2022

EL AÑO DE LA TECNOLOGÍA ESPACIAL

Finalizado el año 2022 y haciendo un breve resumen de las actividades de nuestro Centro en lo referido a la temática aérea, aeroespacial y sus actividades relacionadas, se encuentran muchos temas que se pueden destacar. Aún más, el año 2022 se puede catalogar con propiedad como el año de la tecnología aeroespacial, ya que durante el año pasado hubo importantes hechos de este ámbito, tanto nacionales como internacionales. En el plano nacional, nos encontramos con dos hitos importantes que es menester destacar. Por un lado, la Universidad de Chile durante el mes de abril del año pasado, continuó su proyecto espacial con el lanzamiento de tres nuevos ingenios espaciales de la categoría de nanosatélites, que son el “SUCHAI 2”, “SUCHAI 3” y el nanosatélite “PLANTSAT”. En segundo lugar, y en un aspecto de la mayor relevancia para nuestro país, continúa su desarrollo el “Sistema Nacional Espacial”, dado el gran salto que significará para Chile disponer de una constelación de 10 satélites, de los cuales tres corresponden a mini satélites de cerca de 100 kg y siete microsatélites de 20 kg, sumado a la construcción del “Centro Espacial Nacional” que considerará 4 áreas de desarrollo. Un aspecto relevante que se debe destacar en este proyecto es el trabajo interministerial que se está desarrollando para lograr cumplir con los objetivos, lo que da cuenta de un gran esfuerzo nacional por impulsar el “Programa Nacional Espacial” (mayores antecedentes en Boletín CEEA N° 29). Asimismo, las megaconstelaciones de satélites han permitido consolidar su utilización en los campos de la ciencia, la defensa y apoyo a internet satelital, entre otros. Aquí un gran elemento que se destaca es el trabajo de coordinación entre el ámbito civil y militar, lo que ha permitido un gran auge de la industria privada en esta área tecnológica. Si bien es cierto esta tecnología ya venía incrementándose desde hace varios años, en el último año marcó una gran consolidación (mayores antecedentes fueron señalados en nuestro Boletín CEEA N° 18/2022). Un claro ejemplo de este nuevo concepto es el “Sistema Nacional Espacial”, el cual es justamente, parte de un sistema de constelaciones de satélites. En el plano internacional y en otro campo de los avances espaciales, la NASA ha lanzado su misión “ARTEMIS”, lo que ha sido uno de los grandes avances en términos de exploración aeroespacial. Este interesante programa retoma los vuelos tripulados a la luna, y en su primera fase considera tres vuelos, de los cuales el primero ya fue efectuado con el regreso de su capsula “Orión”, en diciembre de 2022. Lo interesante de este proyecto que considera tres vuelos, es que la información recogida que actualmente está en estudio, servirá de base para lanzar “ARTEMIS II” en el 2024, la cual está compuesta por una tripulación de 4 astronautas que orbitarían la luna. Finalmente se daría paso al “ARTEMIS III” en el año 2025, que sería un vuelo que considera descender en la superficie de la luna. Este importante proyecto, es una clara demostración de los grandes avances de la tecnología espacial (mayores antecedentes fueron señalados en nuestro Boletín CEEA N° 31/2022).



<https://www.nasa.gov/image-feature/artemis-i-map>

Otro de los grandes avances tecnológicos del año pasado lo constituye el telescopio “James Webb”, que está revolucionando la observación astronómica. Este proyecto, que es el resultado de trabajo de más de 20 países, demoró 20 años en desarrollar este imponente telescopio, que está compuesto de 18 segmentos hexagonales, los cuales, combinados entre sí, forman un espejo equivalente a un diámetro de 6,5 metros. En una rápida comparación con el telescopio “Hubble”, que es casi un tercio del “James Webb”, el “Hubble” trabaja en BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 03-2023 HOJA N° 2 los espectros ultravioletas mientras que el “James Webb”, observa el infrarrojo medio. Esta gran diferencia permitirá a este último captar imágenes que antes eran inalcanzables, lo que permitirá estudiar estrellas y galaxias como nunca antes se hizo. Una buena demostración fue cuando en julio del año 2022 se entregaron las primeras 5 fotos que tuvieron un gran impacto científico, ratificando el avance tecnológico en esta materia (mayores antecedentes fueron señalados en nuestro Boletín CEEA N° 02/2022).



Por otro lado, si bien es cierto no estábamos acostumbrados a observar estos grandes desarrollos tecnológicos en lo espacial, no podemos dejar de mencionar la operación “Perseverance” en Marte. Esta operación, se inició con su lanzamiento en julio del 2020 y su aterrizaje se efectuó en febrero del 2021. Este interesante proyecto cuenta en su vehículo de estudio con siete instrumentos científicos para estudiar la superficie marciana, llevando

además 23 cámaras y 2 micrófonos. Durante su estudio, está utilizando su helicóptero explorador “Ingenuity” que lo ayuda a buscar los mejores lugares de análisis. Durante el año pasado vimos como el vehículo terrestre Rover está dejando muestras en tubos sobre la superficie marciana, con el propósito de ser recuperados en el 2030 y poder traer esas muestras para estudiarlas en la tierra. En mayo del año pasado durante su vuelo número 25, se logró marcar un récord de altitud al volar a 14 metros una distancia de 704 metros. Es evidente, que el desarrollo tecnológico demostrado en esta operación nos hace ver con grandes expectativas el futuro del desarrollo espacial en el planeta Marte. Container con muestras recogidas las que se enviarían a la tierra en el futuro.



<https://www.nasa.gov/feature/jpl/nasa-s-perseverance-rover-deposits-firstsample-on-mars-surface>

En este gran avance tecnológico, nos encontramos con la misión “DART” que impactó al mundo por sus objetivos y por la proyección que podría tener en beneficio de la humanidad. Esta misión, se logró completar en su primera fase en septiembre del año 2022, cuando la nave de estrelló en forma intencional en el asteroide “Dimorphos” logrando así cambiar su trayectoria. Es evidente que con esta misión se está demostrando el gran avance tecnológico de las ciencias espaciales y astronómicas, logrando cambiar en forma intencional el movimiento de un cuerpo celeste en el espacio. Antes del impacto, “Dimorphos” tardó 11 horas y 55 minutos en orbitar su asteroide más grande, y en forma paralela, los astrónomos utilizaron telescopios terrestres para medir cómo cambiaba la órbita después del impacto. Este es un gran avance en la historia espacial, donde la NASA al tratar de cambiar la trayectoria de un asteroide demuestra que la ciencia, ya comienza a verificar su verdadera contribución en este importante ámbito. Sin embargo, aún falta evaluar las consecuencias del impacto, por lo que la misión “Hera” de la Agencia Espacial Europea, que será lanzada en 2024, llegará al sistema de asteroides dos años después para comprobar la magnitud de este gran avance tecnológico.



<https://www.mdsc.nasa.gov/index.php/2022/09/27/la-mision-dart-de-la-nasaha-impactado-en-dimorphos/>

Finalmente, otro aspecto importante es la actual situación de las estaciones espaciales. En primer lugar, nos encontramos con la Estación Espacial Internacional (EEI), la cual fue el resultado de un largo trabajo de colaboración internacional de 5 agencias. A saber: NASA por los Estados Unidos; ROSCOSMOS por Rusia; JAXA por Japón; ESA por Europa y CSA/ASC por Canadá. Esta estación es modular y se encuentra en una órbita media de aproximadamente 400 km, y tarda 93 minutos en dar una órbita alrededor de la tierra, lo que permite 15,5 órbitas al día, y hoy se encuentra con su tripulación número 68. Su primera etapa fue lanzada en el año 1998, cuando comenzó su construcción y desde el año 2000 se encuentra ejecutando estudios y experimentos espaciales. Sus grandes aportes se centran en los campos de la astronomía, ciencias físicas, ciencias de materiales, clima espacial, ciencias de la vida y meteorología, entre otros. Su éxito ha sido tan amplio que en la actualidad ha definido 15 temas cuyos aportes han permitido grandes avances a la humanidad, donde se encuentran entre otros: la producción de la próxima generación de tecnología de escaneo médico, aplicaciones de la tecnología de brazo robótico en una fábrica automotriz, procedimientos de ultrasonido en la tierra, simplificar los tratamientos contra el cáncer para los pacientes y monitoreo de la seguridad térmica en la Tierra. Asimismo, gracias a los avances de la tecnología hoy es posible seguir sus actividades en forma directa las 24 horas del día, y en forma especial, se han creado las actividades para apoyar la comprensión de la ciencia de nuestro mundo e inspirar a las próximas generaciones.



https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/benefits/15-ways-issbenefits-humanity-back-on-earth

Hoy entramos a los 7 años finales de su operación, y no se puede desconocer que en sus 22 años de operación ininterrumpida los logros y avances de sus estudios, han sido parte de los grandes avances mencionados anteriormente. En forma paralela hoy ya se encuentra en desarrollo una nueva Estación Espacial que permitirá continuar con los estudios científico-espaciales. La Administración Espacial Nacional China (CNSA) se encuentra desarrollando la Estación Espacial “Tiangong”, la cual también será de una órbita de 400 km de promedio y más que pequeña de la EEI.



Para su construcción se consideraron las experiencias de sus antecesoras “Tiangong 1” y “Tiangong 2”. El primer módulo fue lanzado el año 2021 y los dos módulos pendientes durante el año 2022. Actualmente se encuentra en la fase de preparación para dar paso a la fase de estudios y recepción de los futuros vuelos, pero además una de sus características es que será utilizada como nave nodriza para el mantenimiento y reparaciones de los telescopios espaciales que enviará China al espacio. Indiscutiblemente el año 2022 ha sido el año de los grandes avances espaciales, queda mucho aun por descubrir, sin duda alguna, en los próximos años seguiremos avanzando en lo que se refiere en conocimiento y tecnología espacial en beneficio de toda la humanidad.

JR

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 04-2023
Santiago, 04 abril de 2023
IRON DOME, LA RESPUESTA ISRAELÍ AL ATAQUE CON COHETES

El sistema de Defensa IRON DOME, tomó relevancia y protagonismo en la prensa mundial a raíz de los ataques acaecidos en Israel durante el segundo trimestre del año 2021. El sistema en cuestión, conforme a lo señalado en fuentes oficiales, habría logrado interceptar parte importante de los cohetes lanzados por la organización terrorista HAMAS en contra del territorio israelí.

Los conflictos asimétricos, como el que Israel mantiene con los grupos armados pro-Palestina, trajeron al escenario bélico un nuevo tipo de amenaza, para la cual los sistemas tradicionales en uso en la Defensa no estaban preparados. Esta amenaza estaba constituida por pequeños cohetes de trayectoria balística, ataques con munición de mortero y ataques con munición de artillería de campaña, las que fueron agrupadas bajo el concepto de amenazas RAM (Rockets, Artillería, Mortero).

En el caso particular del conflicto existente entre Palestina e Israel, esta amenaza se ha convertido hoy por hoy, en el ataque indiscriminado contra blancos que no poseen valor militar en su estricto sentido, como las ciudades y la población de Israel.

Desde 1970, los israelíes han sufrido este tipo de ataques, principalmente realizados mediante cohetes balísticos de bajo calibre, tecnología y costo, lanzados desde fuera de sus límites fronterizos, aprovechando para ello la proximidad de los territorios palestinos con los centros poblados de este país.

Con el correr de los años, los ataques y su peligrosidad se incrementaron, convirtiéndose en una amenaza de proporciones. Las organizaciones terroristas que están detrás de estos ataques pudieron acceder a tecnología que les permitió incrementar la precisión de impacto de los cohetes empleados, como también, mejorar las capacidades de la carga militar explosiva y el alcance de estos.

Uno de los mayores problemas que tiene la defensa contra estos ataques, es el tiempo que disponen los ciudadanos israelíes para buscar refugio y protegerse, el que se estima en unos escasos 15 segundos para aquellas localidades muy próximas a la Franja de Gaza y en unos 90 segundos, en el mejor de los casos, para quienes viven en áreas más alejadas, como Tel Aviv y Jerusalén.

Para poner en perspectiva la gravedad de la situación, se debe recordar que durante la Segunda Guerra del Líbano, en el año 2006, en un periodo de 34 días se dispararon unos 4.228 cohetes contra ciudades de Israel, y ya para el final de esa guerra, el promedio de ataques era de unos 200 cohetes diarios. Dada la tecnología de estos ingenios, aproximadamente un 25 % de estos disparos impactaron en áreas pobladas, mientras que el resto cayó en espacios abiertos sin causar grandes daños.

Ya sea por el pequeño tamaño que tiene Israel, como también, por la masiva cantidad de cohetes disparados, queda claro que estas pequeñas armas, de efectos eminentemente tácticos, fueron usadas hábilmente y con efectos estratégicos por parte de las organizaciones

terroristas pro-Palestinas. Estas acciones además dejaron en evidencia la incapacidad de las Fuerzas de Defensa de Israel para detener los ataques.

En este caso en particular, aun cuando poseían una evidente superioridad en armas y tecnología, no pudieron detener el incesante ataque, siendo imposible ubicar y destruir todos los sitios de lanzamiento o los lugares de almacenamiento. Esta incapacidad, demostrada por primera vez en esta Segunda Guerra del Líbano, dejó en evidencia una vulnerabilidad importante; no se contaba con la capacidad para detener la agresión, lo que innegablemente abrió una puerta a la repetición de esta estrategia de ataque en el futuro, tal como efectivamente sucedió.

La sensación de indefensión impulsó a las autoridades de Israel a buscar una solución en el breve plazo, por lo cual, se decide entregar, en febrero del 2007, un contrato para el desarrollo de un sistema de defensa contra cohetes a la empresa RAFAEL. Para esa fecha, el jefe de la División de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Defensa Israelita, Danny Gold, estaba ya involucrado y trabajando decisivamente en el desarrollo de la tecnología necesaria para llevar adelante un sistema que fuera capaz de interceptar cohetes y pequeñas municiones que además tuviera el suficiente alcance para cubrir áreas pobladas, avance que a la postre fue utilizado como la base de inicio para el desarrollo del futuro sistema.

El sistema resultante, bautizado como IRON DOME, se compone de los siguientes elementos:

- Un centro de mando y control, con alta capacidad de proceso de información y automatización de funciones, donde se gestiona el funcionamiento de la batería antiaérea y se realiza el disparo de los misiles y el control de las interceptaciones.

- Un radar 3D fabricado por ELTA (ELM-2084) que trabaja en la banda S, capaz de realizar la detección y traqueo de blancos aéreos o de munición de morteros, artillería, cohetes o misiles. El radar posee un rango de detección de unas 256 millas náuticas y puede traquear sobre 1100 blancos aéreos. En modo detección y localización de amenazas RAM su alcance es de unos 100 kmts y puede procesar hasta 200 blancos de este tipo por minuto.

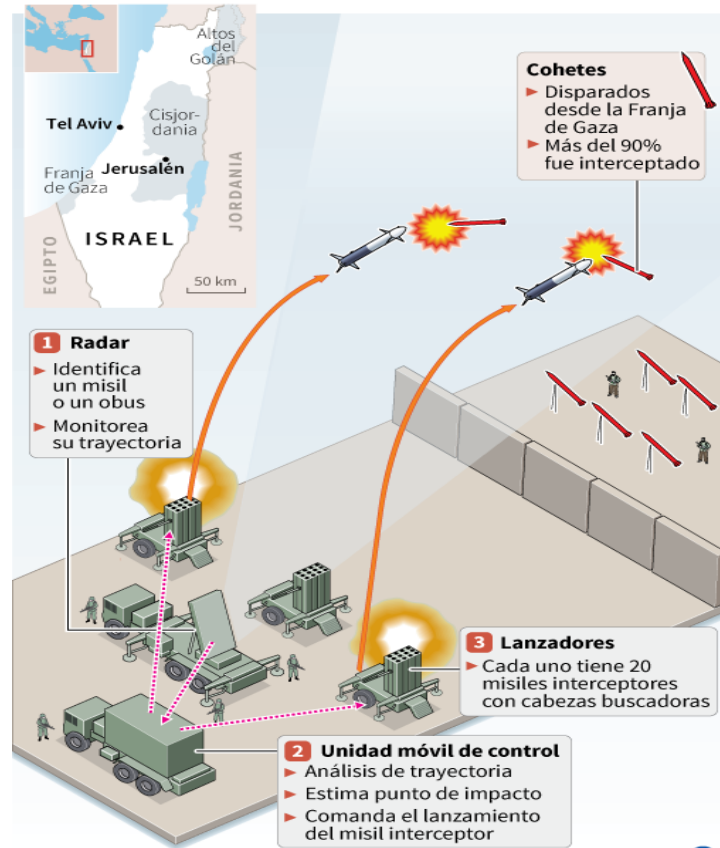
- Tres a cuatro lanzadores con 20 misiles TAMIR cada uno, misil de lanzamiento vertical, alta velocidad (2,2 mach) y guiado por data link/GPS en su primera etapa y guiado radar activo en la fase terminal de la interceptación. El misil tiene una espoleta de proximidad laser, un largo de 3 metros y un peso de 90 kg y su alcance es de unos 40 kmts.

El desarrollo del sistema IRON DOME también, impulsó la elaboración e implementación de una doctrina de defensa contra ataques de proyectiles de alta trayectoria, entre los cuales, los cohetes de pequeño calibre son sólo una de las múltiples amenazas a las que se debe hacer frente.

De esta forma, Israel estructuró una doctrina basada en capas de defensa, que además, considera medidas de defensa pasiva, como la dispersión, el endurecimiento de las instalaciones críticas, refugios para la población, y también, medidas de defensa activa que actúan sobre la amenaza, las que consideran, como es lógico, la interceptación de los cohetes y municiones por medio de sistemas antiaéreos especializados.

Es así como Israel desarrolla el sistema IRON DOME, para el corto alcance, el Sistema Sling's David para interceptar amenazas a largo alcance (entre 100 y 200 kms. de alcance) y los sistemas Arrow 2 y Arrow 3 (estos últimos en fase de desarrollo), para la interceptación de misiles balísticos de largo alcance.

La doctrina de Defensa en cuestión considera también otras medidas activas necesarias para la neutralización de las amenazas, tales como: la ejecución de operaciones ofensivas, con diferentes medios, contra los lanzadores, bases de lanzamiento y lugares de almacenamiento de los cohetes o misiles.



Fuente : Rafael Advanced Defense Systems.

El sistema IRON DOME en la práctica cumple el mismo cometido que un sistema de defensa antiaérea antimisil de corto alcance (CIWS), sin embargo, su complejidad tecnológica es muy superior, lo que está dado por la necesidad de destruir un pequeño cohete por medio de un misil de alta precisión de guiado, el que gracias al mayor alcance de su munición, puede cubrir áreas más extensas, protegiendo así grandes zonas pobladas. De igual forma, al tratarse de objetivos balísticos, el sistema es capaz de predecir el punto de impacto y determinar si estos caerán en áreas habitadas, como también identificar el lugar desde donde fue lanzado el ataque, aspecto relevante a la hora de neutralizar la amenaza.

La solución tecnológica adoptada, que utiliza misiles para interceptar objetivos aéreos de pequeñas dimensiones con un solo lanzamiento, indudablemente encarece el valor de la munición resultante, algo que no es despreciable cuando se debe usar el sistema contra ataques masivos.

A la luz de los resultados exhibidos, no cabe duda que el sistema IRON DOME ha sido exitoso y se ha constituido en la solución al problema de los ataques con cohetes, sin embargo, su

empleo no ha estado exento de críticas, ya que ha puesto en evidencia algunos aspectos derivados de su empleo que no pueden dejar de mencionarse.

En primer lugar, está el tema económico. Interceptar cohetes de muy bajo costo con misiles que cuestan sobre 50.000 dólares o más, puede ser muy oneroso en el tiempo, sobre todo cuando se enfrentan ataques masivos, cuya neutralización implica lanzar centenares o miles de misiles, transformándose esto en una sangría de recursos para el Estado y en un dolor de cabeza para las autoridades.

En segundo término, la efectividad del sistema al evitar muertes de militares y civiles israelíes, le restaría apoyo y legitimidad a la respuesta militar que Israel pueda ejercer contra los atacantes y los sitios de lanzamiento. Esta respuesta, que siempre involucrará bajas desde el lado palestino, se puede transformar en una medida impopular ante la opinión pública, ya que es muy difícil de explicar y justificar, siendo por tanto factible de ser explotada comunicacionalmente en contra de los intereses de Israel.

En un claro contrasentido, la efectividad del sistema ha levantado la discusión respecto de la necesidad de responder militarmente ante un ataque de cohetes cuando las bajas propias son nulas.

Por otra parte, hay quienes argumentan que al no existir grandes daños y muertes como resultados de los ataques con cohetes, el sistema habría contribuido a bajar la presión política, sobre las autoridades, siendo estas renuentes a emprender acciones militares contra los atacantes y los sitios de lanzamiento, aspecto que a decir de algunos críticos del sistema, estaría afectando la capacidad de disuasión de Israel.

No obstante estas críticas, es innegable que el sistema IRON DOME ha sido exitoso, sin embargo, su excelente desempeño y éxito no constituye una garantía final para Israel.



IRON DOME en acción

(Fuente: <https://www.amia.org.ar>)

El sistema deberá seguir adaptándose a las modificaciones y mejoras que la amenaza le imponga, en particular ante la posibilidad de que se repitan ataques masivos que puedan sobrepasar sus capacidades técnicas, ya sea forzando a su saturación o bien ante la necesidad de enfrentar ataques masivos desde dos o más frentes, situación que bien puede suceder en el futuro.

Ante estas posibilidades, mantener el desarrollo de medidas de defensa pasiva como planes de evacuación, medidas contra incendio, construcción de refugios, edificaciones reforzadas,

educación de la población ante estas amenazas, ejercicios permanentes de evacuación y planificación de las instalaciones y sitios poblados serán siempre necesarias para contribuir a salvar vidas.

RJE, Adaptación de artículo del mismo autor publicado en Revista Fuerza Aérea de Chile

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 05-2023 Santiago, 21 de ABRIL de 2023 “SAFETY” y “SECURITY”

La aviación comercial, actividad poco normada en sus inicios, poseía infraestructura y vigilancia muy básica, sin conciencia de los riesgos y peligros que acarrearba la actividad. Fue así, que en sus comienzos se caracterizó por un gran número de accidentes, los que fueron decreciendo con los años al alero de las mejoras en la normativa, tecnología, infraestructura aeroportuaria y conceptos de prevención e investigación de accidentes.

A partir de los años 70, se inicia un cambio significativo en el concepto de seguridad operacional, hay avances sustantivos en la tecnología como la introducción del motor a reacción, mejoras en la vigilancia con los radares de abordaje y de tierra, directores de vuelo, pilotos automáticos, nuevos procedimientos, ayudas a la navegación aérea y comunicaciones. Al mismo tiempo, los aeropuertos y aeródromos, han crecido, la demanda de pasajeros, de vuelos, la actividad aérea en general, se está equiparando con los índices antes de la pandemia del COVID 19.

En aeronáutica tenemos el concepto de seguridad, pero que la dividimos en seguridad operacional, más bien llamada SAFETY y la seguridad física, conocida como SECURITY.



Safety vs Security.

La Seguridad operacional o Safety.

En el año 2010, en el seno de la Conferencia de Alto Nivel sobre Seguridad Operacional, se concluyó que los procesos de gestión de la seguridad operacional a cargo de los Estados contratantes debían quedar recogidos en un único Anexo, recomendándose la creación de uno nuevo dedicado exclusivamente a las responsabilidades y procesos de gestión de la seguridad operacional que conciernen a los Estados en el marco de sus Programas Estatales de Seguridad Operacional (SSP).



La Comisión de Aeronavegación creó un Grupo de Expertos sobre Gestión de la Seguridad Operacional encargado de proporcionar orientación y recomendaciones para elaboración del nuevo Anexo 19, cuya propuesta final fue sometida al examen de la Comisión, quien recomendó al Consejo su adopción, lo que finalmente tuvo lugar el 25 de febrero de 2013 durante su 198º Periodo de Sesiones para que fuera aplicable a partir del 14 de noviembre del mismo año. Es así, que nace el ANEXO 19 “Gestión de la Seguridad Operacional”.

La Seguridad operacional o Safety, definida como las medidas de seguridad que es necesario adoptar para evitar accidentes, provocados por abandono de normas y procedimientos o factores externos que no son detectados.

El Safety hace referencia a los procedimientos con el objetivo de la disminución del número de accidentes e incidentes de tránsito aéreo. Para conseguirlo, desarrolla tres columnas principales:

La definición de niveles de seguridad aceptables, así como de indicadores de los mismos que permitan detectar una desviación que llevase a la degradación o pérdida de dichos niveles.

La notificación, investigación y análisis de incidencias de seguridad operacional, así como la posterior difusión de las lecciones aprendidas derivadas de dichas incidencias, con el fin de aprender de los errores pasados, aplicando las medidas preventivas o correctivas adecuadas para que no vuelvan a producirse. Esta parte tiene un carácter básicamente reactivo, es decir, se buscan soluciones a partir de lo que ya ha sucedido.



La detección, evaluación y mitigación de riesgos, encaminada a la localización precoz de las posibles amenazas sobre el Sistema de Navegación Aérea y la aplicación de barreras y medidas mitigadoras sobre el sistema con el fin de que el nivel de riesgo sea tolerable. Esta parte es básicamente proactiva, es decir, va encaminada a que las posibles amenazas sobre el sistema no se den y si se dan, que el efecto sea lo menos severo posible. Con el tiempo se han configurado nuevos procedimientos operacionales. De acuerdo a lo anterior, se integra la acción humana y los factores humanos, dando paso a nuevos conceptos como, la gestión de recursos de tripulación (CRM) y posteriormente otras.

El Manual de Gestión de la Seguridad Operacional de OACI, establece que la seguridad operacional es: “Un estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos”.

La OACI ha diseñado un Programa Universal de Auditoria de la Seguridad de la Aviación (USOAP), su objetivo es promover la seguridad de la aviación mundial a través de las auditorías a los Estados integrantes de la OACI, sobre una base regular, para determinar el estado de implantación de la seguridad operacional y las normas y métodos recomendados SARPs, procedimientos asociados, material guía y prácticas de seguridad relacionadas. En esta auditoria los Estados deben demostrar con evidencias las actualizaciones de sus normas y procedimientos en las diferentes aéreas de la seguridad operacional.

En los meses de marzo – abril del 2017, la OACI decide realizar una Misión de Validación Coordinada (ICVM) a los resultados obtenidos en la Auditoria del año 2008 (84,29%), en el cual el Estado de Chile quedo en el puesto 48 entre los 193 países integrantes de la OACI. Los resultados obtenidos en el 2017 fueron muy positivos para el Estado de Chile, logrando un 94,11% en la Auditoria, quedando en el 8º lugar en el mundo y 2º en la región sudamericana.

# Ranking	NOMBRE PAÍS	AÑO	EI%	LEG	ORG	PEL	OPS	AIR	AIG	ANS	AGA
1*	United Arab Emirates	2015	98,85	100	100	100	100	99,1	100	97,94	97,26
2*	Republic of Korea	2008	98,58	100	100	97,59	100	98,06	96,84	99	98,63
3*	Singapore	2010	98,45	100	100	96,3	100	98,11	96,84	98,45	99,32
4*	France	2017	95,54	100	100	100	98,35	100	96,91	85,64	96,79
5*	Canada	2005	95,28	91,3	92,86	97,62	89,76	96,77	91,58	95,92	98,78
6*	Brazil	2015	95,07	95,45	100	96,34	97,58	97,74	95,83	96,37	86,21
7*	Ireland	2016	94,5	91,67	100	100	97,64	99,28	100	92,78	82,64
8*	Chile	2017	94,11	100	100	100	100	97,76	89,47	92,23	87,26
9*	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	2009	93,63	89,66	87,5	95,12	86,67	97,09	84,21	96,02	98,79
10*	Venezuela (Bolivarian Republic of)	2013	93,13	95,45	100	97,59	96,61	96,23	86,32	96,86	84,35

La Seguridad Física o Security.

La Aviación Civil ha sufrido desde sus orígenes una multitud de actos criminales y de interferencia ilícita. Todos tenemos aún en la retina, los atentados del 11 de septiembre del 2001, imágenes sorprendentes de las Torres Gemelas de New York o la explosión en el estacionamiento del Aeropuerto de Barajas, Madrid, entre otros.

El mundo ha cambiado desde esos hechos del 11 de septiembre perpetrados por Al Qaida de Osama Bin Laden, abatido años después en su escondite en Pakistán, por fuerzas estadounidenses.

Los atentados, también cambiaron profundamente la forma de viajar con fuertes medidas de seguridad en aeropuertos, aviones, estaciones de trenes, puertos, por servicios de seguridad, que permanecen en nuestros días.



11 de septiembre del 2001, imágenes de las Torres Gemelas

La seguridad de la aviación civil forma parte de la seguridad integral de un aeropuerto y aeródromo, su desarrollo se encuentra sustentado en la aplicación de lo dispuesto en el “Anexo 17” al convenio de Chicago de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). La Seguridad Física (Security) tiene como objetivo primordial la seguridad de los pasajeros, las tripulaciones, el personal en tierra y el público en general en todos los asuntos relacionados con la salvaguardia contra los actos de interferencia ilícita en la aviación civil. Para cumplir lo anterior, se establecerá un organismo quien, elaborará y aplicará normas, métodos y procedimientos para salvaguardar a la aviación civil contra los actos de interferencia ilícita, teniendo presente la seguridad, la regularidad y la eficacia de los vuelos. Estas normas, métodos y procedimientos estarán orientadas a: protección de la seguridad de los pasajeros, la tripulación, el personal de tierra y el público en general en todos los asuntos relacionados con la salvaguardia de la aviación civil contra los actos de interferencia ilícita; permitan dar una respuesta rápida a cualquier amenaza creciente a la seguridad.

Para conseguir este objetivo se utiliza una adecuada organización de recursos tanto humanos como materiales. Para cumplir lo anterior, los especialistas de Seguridad Aeroportuaria (AVSEC), son los encargados del cumplimiento de los diferentes procedimientos y protocolos relacionados con la seguridad física o SECURITY.

Estos especialistas son los encargados de aplicar las medidas y procedimientos en tierra, establecidos por la Organización de Aviación Civil Internacional y reglamentación de cada país contratante, para resguardar y proteger aeronaves, pasajeros,

carga, correo, suministros, carga peligrosa y otros. Los Servicios de Seguridad Aeroportuaria (AVSEC), se prestan en todos los aeropuertos y aeródromos donde se realizan operaciones de transporte público, los cuales se ejecutan de acuerdo a la normativa de la OACI, integradas en el Anexo 17 “Para la protección de la Aviación Civil contra los actos de interferencia ilícita” y sus documentos derivados.



AVSEC en revisión de pasajeros y equipajes

En resumen, la Seguridad Operacional o SAFETY, es la minimización del riesgo de ocurrencia de accidentes e incidentes en las aeronaves. "Safety" engloba los procesos y sistemas destinados a reducir el número de accidentes e incidentes derivados de la operación de las aeronaves.

La Seguridad Física o SECURITY, son los métodos y procedimientos necesarios para asegurar la protección y salvaguarda de los pasajeros, tripulaciones, público en general, personal de tierra, aeronaves, aeropuertos y aeródromos y sus instalaciones. Todo lo anterior, de acuerdo a las normas y los métodos recomendados del Anexo 17 de la OACI y sus documentos derivados.

*Victor Villalobos Collao
Director de Asuntos Aeronáuticos*

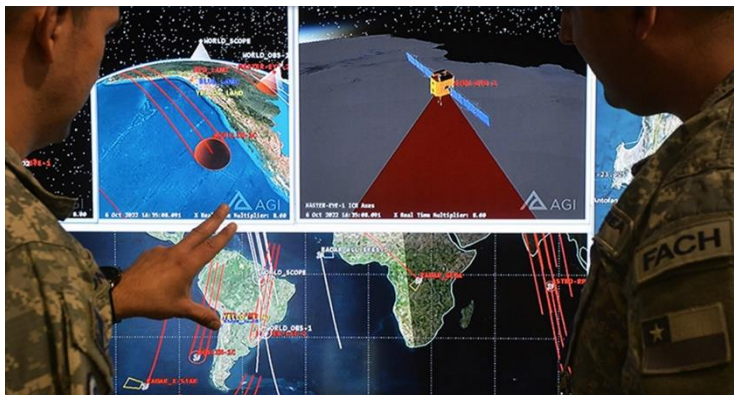
Adaptación con información de fuentes abiertas, internet, ICAO, ICAO SAM, DGAC, anexo 17 y 19 OACI, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 06-2023

Santiago, 28 abril de 2023

Desde SSA hacia SDA

En octubre de 2019 el segundo Comandante del Comando Espacial de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, Mayor General John Shaw, redactó un memorándum mediante el cual se disponía usar el término Space Domain Awareness (SDA) en lugar del término Space situational Awareness (SSA). Space Situational Awareness, que traducido al español puede ser entendido como “Conciencia de Situación Espacial”, es el término que ha sido ocupado para referirse a la detección, traqueo, identificación y catalogación de todos los objetos artificiales que se encuentran orbitando la tierra. Sin embargo, como el espacio se ha vuelto un espacio cada vez más congestionado y algunos países han desarrollado armas capaces de destruir satélites en órbita, los organismos de defensa estadounidenses cambiaron su postura respecto al espacio ultraterrestre y es considerado actualmente “un dominio de guerra”, como el aire, tierra y mar.



Según fue publicado, en su memorándum, el Mayor General Shaw señala: “La implicación del espacio como un dominio de guerra demanda que cambiemos nuestro foco más allá de la mentalidad benigna de la conciencia de situación espacial, hacia lograr una más efectiva e integra conciencia del dominio espacial, de la misma forma que la armada trabaja para lograr la conciencia del dominio marítimo en apoyo de operaciones navales y la Fuerza Aérea se esfuerza por lograr la máxima conciencia del dominio aéreo para lograr la superioridad aérea”.

El citado memorándum dispone a todas las organizaciones de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos a adoptar el término SDA de manera efectiva e inmediata “de aquí en adelante, el personal del Comando Espacial de la Fuerza Aérea adoptará el concepto y la definición de SDA para reemplazar a SSA, utilizará el término SDA en todos los documentos futuros e infundirá SDA en la doctrina”. Así también, el citado memorándum define SDA como la “identificación, caracterización y comprensión de cualquier factor, pasivo o activo, asociado con el dominio espacial que podría afectar las operaciones espaciales y, por lo tanto, afectar la seguridad, la economía o el medio ambiente de nuestra nación”.



Para hablar de lo que ocurre en Chile respecto a estos conceptos, es del caso señalar que, desde mediados de los 90 nuestro país ha mantenido una activa participación en actividades espaciales, con presencia permanente en el Comité para el Uso Pacífico del Espacio Ultraterrestre (COPUOS); siendo país signatario de los cinco Tratados de Naciones Unidas, que constituyen la base jurídica del Derecho Internacional del Espacio.

La activa participación a nivel COPUOS ha permitido mantener conciencia de la perspectiva global respecto a los cambios que están ocurriendo en el Espacio Ultraterrestre y establecer una postura nacional. En este sentido, la Política de Defensa Nacional al establecer su perspectiva respecto a estos cambios señala: “la mayor competencia por el control y explotación del espacio ultraterrestre por parte de actores estatales y no-estatales que compiten por el acceso al espacio y su utilización para diversos fines pondrá a prueba la eficacia del marco jurídico espacial internacional”.

En línea con lo anterior y para referirse al rol que le compete a la Defensa, la misma política establece lo siguiente: “Las capacidades espaciales de Defensa buscarán avanzar en la autonomía y soberanía de las operaciones espaciales del país, que favorezca el acceso y empleo del espacio como un dominio que contribuya a la gestión del territorio, al desarrollo y a la seguridad nacional”.

Por último, desde el punto de vista de la seguridad, la citada política señala que “los espacios aéreo y ultraterrestre forman un ámbito único, el aeroespacial, que conecta sin barreras físicas todos los puntos de la Tierra”.

Esta visión de la seguridad que vincula de manera categórica lo aéreo, con lo espacial, nos lleva a revisar como la Fuerza Aérea ha incorporado doctrinariamente estos conceptos. En este contexto, es posible partir señalando que la Doctrina Básica de la Fuerza Aérea de Chile establece dentro de sus definiciones lo siguiente: “El espacio es la zona sobre la altitud donde los efectos atmosféricos, sobre los objetos transportados por el aire, no se manifiestan. Al

igual que el dominio aéreo, el terrestre y el marítimo, el espacio es un dominio físico dentro del cual se llevan a cabo actividades militares, civiles y comerciales”.



Es decir, nuestra Doctrina Básica es coherente con lo planteado en el citado memorándum del Mayor General Shaw, en el sentido de que identifica en el Espacio un dominio donde se llevan a cabo actividades militares.

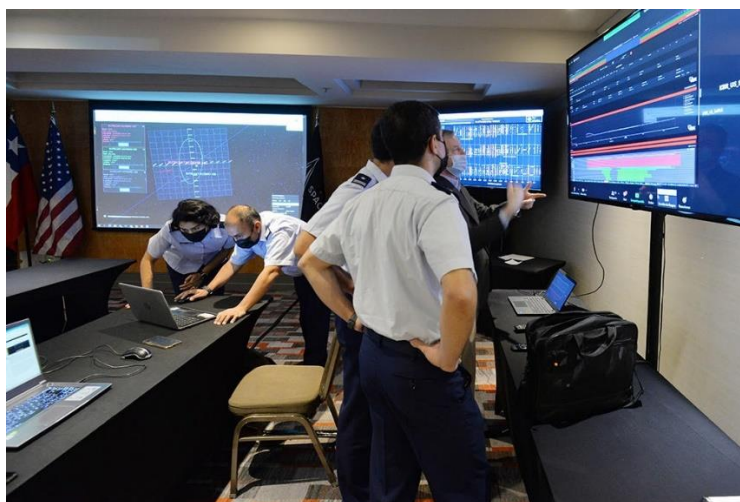
En este orden de ideas, la Doctrina Básica de la Fuerza Aérea de Chile se refiere al poder Aeroespacial como un factor vital y decisivo para la consecución de los objetivos de Defensa del Estado y señala lo siguiente:

“El poder Aeroespacial es la capacidad efectiva del uso del aire, del espacio y del ciberespacio en apoyo al poder nacional y como tal, contribuye a la seguridad, al desarrollo y al cumplimiento de los objetivos nacionales”.

Como una instancia que clarifica en detalle los alcances del poder aeroespacial, en su vertiente ligada al espacio, la Fuerza Aérea de Chile, publicó en el año 2021 su doctrina espacial. En esta, se incluye, entre otros aspectos, una definición de Poder Espacial señalando que, “el poder espacial para la fuerza aérea es la habilidad de alcanzar los objetivos estratégicos y militares mediante el control y explotación del dominio espacial, siendo la institución el principal actor militar en ejercer el Poder Espacial de Chile.

Así también, en plena sintonía con las terminologías y las definiciones establecidas en el memorándum del General Shaw la Doctrina Espacial se refiere a las misiones de Conciencia del Dominio Espacial, bajo el acrónimo de CDE (versión en español del acrónimo SDA), en los siguientes términos:

“involucra la identificación efectiva, caracterización y entendimiento de cualquier factor asociado al dominio espacial que pueda afectar o impactar las operaciones espaciales nacionales”.



Para ir finalizando, resulta conveniente no perder de vista algunos desafíos prospectivos planteados por el Mayor General Shaw y que resultan válidos para la adecuada integración de

las capacidades existentes a nivel nacional que permitan alcanzar la Conciencia del Dominio Espacial que la Defensa Nacional requiere, estos son: SDA requerirá la "integración de las observaciones heredadas del SSA e inteligencia", como actividades necesarias para identificar, localizar y rastrear amenazas potenciales a los sistemas espaciales en órbita. SDA debe ser "predictivo y actualizado".

Esto requerirá la integración de inteligencia, observaciones parametrizadas y monitoreo ambiental, que permitan "ejecutar la gestión de la batalla espacial" en apoyo de los planes y operaciones militares.

Bibliografía:

<https://spacenews.com/air-force-ssa-is-no-more-its-space-domain-awareness/>

Doctrina Básica de la Fuerza Aérea de Chile.

Política de Defensa Nacional de Chile, Edición 2020.

Doctrina Espacial de la Fuerza Aérea de Chile, aprobada por Resolución Exenta N° 0013 del 18 ENE.2021.

Autor: Comandante de Grupo (I) Daniel Moraga González, Comandante del Grupo de Operaciones Espaciales.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 07-2023
Santiago, 15 mayo de 2023
UCRANIA DERRIBA UN MISIL HIPERSÓNICO KINZHAL

La madrugada del 4 de mayo, según información proporcionada por el Comandante de la Fuerza Aérea Ucraniana, Mykola Oleshchuk, un misil hipersónico ruso Kinzhal lanzado hacia Kiev, habría sido derribado con la utilización de un sistema antiaéreo Patriot donado por Estados Unidos hace unos meses. Hasta ahí, la nota es una más en los abundantes reportes noticiosos que llegan cada día desde la zona de conflicto.

En lo concreto, Rusia ya ha usado este tipo de misil previamente en Ucrania. En agosto del 2022, reportó que habían sido lanzados en tres oportunidades, “y las tres veces mostró características brillantes”, celebró entonces el Ministro de Defensa ruso, Serguei Shoigu.

Sin embargo, el hecho no ha pasado inadvertido para los analistas de defensa, ya que esta sería la primera vez que uno de estos misiles es interceptado, tratándose de una de las seis armas estratégicas presentadas por el presidente ruso Vladimir Putin en su discurso del estado de la nación ante la Asamblea Federal en marzo del 2018, oportunidad en la cual se refirió a éste como una de las seis armas de la “próxima generación”, y el que según lo señalará el Kremlin en su presentación ese mismo año, “no tiene misil análogo en el mundo”, asegurándose también por parte de esta misma fuente que este misil puede burlar el escudo antimisil estadounidense.

La Daga rusa.

El KH -47 M2 Kinzhal (Daga en ruso), es un misil balístico de lanzamiento aéreo con capacidad nuclear, y que además, puede transportar ojivas convencionales, alcanza una velocidad de Mach 10 (unos 12.300 km/h) y utiliza como vector de lanzamiento el avión interceptor Mig 31 K o bien el bombardero supersónico Tupolev Tu-22 M3. En el primer caso puede tener un alcance de algo más 2.000 kilómetros, que se aumentan a 3.000 cuando es lanzado desde el TU-22 M3. El misil fue diseñado originalmente como un arma para la destrucción portaviones o destructores, sin embargo, en la guerra Rusia-Ucrania ha devenido como una alternativa para la destrucción de objetivos estáticos en tierra. Al respecto tiene un peso de 4.300 kgs., de los cuales 480 kg corresponden a su carga militar (explosiva o nuclear) con un largo total de 8 metros.

El 'Kynzhal', es capaz de atacar objetivos fijos y móviles, acelera a velocidad hipersónica segundos después del lanzamiento y realiza maniobras en todas las etapas de la trayectoria del vuelo para evadir las defensas antimisiles, la combinación entre su alta velocidad y el peso de su ojiva, le permite destruir objetivos fortificados como búnkeres subterráneos o blancos similares. Cuando se presentó en 2018, el Ministerio de Defensa ruso aseguró que este misil resulta ilocalizable para los radares enemigos. "No tiene misil análogo en el mundo", dijeron.

'Kinzhal', el nuevo misil hipersónico ruso

NUNCA HABÍA SIDO USADO EN UN CONTEXTO DE COMBATE REAL

20
minutos

Mikoyan MiG-31

Caza soviético de interceptación aérea.



En 2018, Dave Majumdar, columnista del diario estadounidense The National Interest, escribió sobre las virtudes del nuevo proyectil ruso: "Ningún otro país opera misiles balísticos lanzados desde el aire, por lo que el Kremlin tiene razón al decir que el 'Kinzhal' no tiene equivalentes fuera de Rusia". En la práctica, el misil no sólo tiene como principal característica su altísima velocidad, sino que además, incorpora la capacidad de maniobrar ante la amenaza de interceptación, lo implica que es muy difícil de destruir antes que alcance su objetivo, de allí las declaraciones del Kremlin en relación a su capacidad para penetrar el escudo antimisil norteamericano.

El sistema Patriot.

Por su parte el sistema Patriot es un viejo conocido en el mundo de la Defensa Antiaérea ya que entró en servicio, en su versión original, en 1984, por lo cual, a la fecha, hay varias actualizaciones destinadas a mejorar sus capacidades y así poder cumplir en mejor forma su misión. Se debe recordar que este sistema se hizo mundialmente conocido durante la primera Guerra del Golfo, ocasión en que alcanzó notoriedad pues le correspondió enfrentar a los misiles Scud Iraquies lanzados sobre Israel.

Tal como se ve, es un sistema maduro, que ha evolucionado en el tiempo y que ha ido adaptándose a la evolución de la amenaza.

Una batería tipo consta de hasta ocho lanzadores, cada uno de ellos con cuatro misiles, montados en camiones, además un radar de vigilancia y adquisición de blancos con capacidad 3D, un centro de mando y control y los equipos generadores eléctricos. El misil tiene un alcance de 160 kilómetros con una probabilidad de interceptación de un 70 %, una velocidad de 5 mach y una carga militar de alto explosivo de 91 kg.

Además de los Estados Unidos, el sistema Patriot ha sido exportado a más de una docena de países en el mundo entre ellos: Países Bajos, Alemania, Japón Israel, Grecia, España, Corea del Sur, Rumania, Suecia y Polonia.

Ucrania recibió su primera entrega del sistema Patriot a finales de abril de este año 2023, sin embargo, no se ha especificado cuantos sistemas se han desplegado, menos por supuesto el lugar donde se han distribuido y aparentemente, serían parte del material entregado por Estados Unidos, Alemania y Holanda. En este sentido, Berlín y Washington reconocieron haber enviado al menos un sistema cada uno, mientras que desde Ámsterdam indicaron que mandaron dos, aunque no está claro cuántos se encuentran operativos actualmente.

Las informaciones preliminares señalan, que las tropas ucranianas recibieron información externa necesaria para localizar en forma efectiva un misil de esa tecnología (Kizhan), engancharlo con el radar de adquisición de blancos y disparar el misil.



*Lanzadores de misiles Patriot
Fuente: Diario La Nación.*

Algunas Consideraciones para entender este derribo.

En febrero del 2022, cuando Rusia invadió a su vecina Ucrania, nadie pensó que esta incursión bélica podría ser de largo aliento como ha resultado a la postre.

La magnitud de las fuerzas rusas y la supuesta capacidad tecnológica de sus medios, en comparación con lo exiguo de los medios que presentaba su contraparte, no hacía más que presagiar un conflicto de corta duración, quizás días o en el peor de los casos semanas.

Los fríos hechos nos demuestran, cuan equivocados estábamos al subestimar la capacidad de resistencia y lucha del pueblo ucraniano, como también, al sobrestimar la capacidad bélica y tecnología de las fuerzas rusas.

Al parecer el misil Khinzal, no es tan perfecto como fue promocionado por el Kremlin durante su presentación, y podría unirse a la lista de armas y equipos rusos que no han resultado tan eficientes y capaces como nos hicieron creer en su momento.

En este sentido, parece interesante resaltar lo que plantearon en su momento algunos medios de información, lo que permitiría explicar en mejor forma lo acaecido el 4 de mayo en la madrugada sobre los cielos de Ucrania.



Un misil hipersónico Kh-47M2 Kinzhal en un Mikoyan MiG-31K Fuente: INFOBAE

Al respecto, es interesante resaltar lo señalado en su momento por la cadena CNN, la que respecto de estas nuevas armas presentadas por Moscú apuntó que en esencia, todos los misiles de este tipo son hipersónicos, ya que casi cualquier ojiva lanzada desde un cohete a kilómetros de distancia en la atmósfera alcanzará esta velocidad en dirección a su objetivo, por lo que no se trataría de una tecnología nueva.

En este sentido, países como China, Estados Unidos, Corea del Norte, y la propia Rusia, se encuentran trabajando actualmente en el desarrollo de un vehículo de planeo hipersónico (HGV, por sus siglas en inglés), cuya particularidad radica en que son proyectiles altamente maniobrables, que pueden ajustar el rumbo y la altitud mientras vuelan a una velocidad hipersónica, lo que la convierte en un arma casi imposible de detener.

En esa línea, el diario El Mundo señala que, más que misiles hipersónicos, los Kinzhal son misiles “muy rápidos, pero que no cumplen con las características de maniobrabilidad que se le suponen a un misil hipersónico” (no cumplirían con el concepto HGV). “El problema es que, cuando hablamos de ‘misiles hipersónicos’, no es suficiente que el misil vaya muy deprisa. También, se le exige que sea capaz de eludir las defensas enemigas, y cambiar de rumbo cuando lo precise”, señala el mismo medio.

El Kinzhal, por lo que se sabe, sería una versión modificada del misil Iskander, también utilizado en varias oportunidades durante la guerra en Ucrania. Ambos son hipersónicos y tienen maniobrabilidad limitada, pero no tendrían la capacidad para ser catalogados como HGV. Su principal ventaja, lo que si es ampliamente reconocido, es que pueden ser lanzados

desde aviones de combate, lo que les otorga un mayor alcance y la capacidad de atacar desde múltiples direcciones, según lo señala un informe del Centro para Estudios Estratégicos e Internacionales.

El año pasado, especialistas en armamento y los gobiernos de Estados Unidos y el Reino Unido restaron importancia a las capacidades hipersónicas de Rusia y al grado de importancia de su uso en el campo de batalla. Cuando fueron desplegados, el Ministerio de Defensa británico dijo que Moscú probablemente los utiliza para, “disminuir la falta de progreso en la campaña terrestre de Rusia”. Mientras que Lloyd Austin, secretario de Defensa norteamericano, consideró que Putin estaba “tratando de restablecer algo de impulso” en su invasión de Ucrania.

Rusia está trabajando en el desarrollo de armas hipersónicas desde la década de 1980, pero ha acelerado sus esfuerzos en respuesta a la retirada de Estados Unidos del Tratado de Misiles Antibalísticos en 2002 y a los despliegues de misiles de defensa de Estados Unidos en territorio norteamericano y en Europa. De acuerdo a un informe del Servicio de Investigación del Congreso de Estados Unidos publicado el año pasado, por lo cual el Kinzhal y otros dos programas de armas hipersónicas: el 3M22 Tsirkon (o Zircon) y el Avangard serían su reacción a la medida estadounidense.

Tal como se puede apreciar, al parecer el misil Kinzhal, es una excelente arma capaz de alcanzar una velocidad de 10 Mach, que es lanzada desde una plataforma aérea que le confiere un gran alcance y flexibilidad, sin embargo, no sería exactamente lo que el Kremlin alardea, ya que no tendría las capacidades HGV que sí le permitirían penetrar el escudo antimisil estadounidense, siendo quizás esta ausencia de capacidades, la explicación de su derribo por parte de un misil Patriot.

RJE

Fuentes: WWW.Defensa.Com, WWW.20minutos.es, La Nación (Argentina), Emol e INFOBAE

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 08-2023

Santiago, 23 de MAYO de 2023

“¿QUE ESTÁ PASANDO EN SUDÁN?”

El Estado de Sudán ha sufrido en los últimos meses, una delicada situación; combates en todo el país, en una lucha de poderes, que aleja las posibilidades de conseguir una transición hacia la democracia plena. Los esfuerzos de democracia en Sudán han quedado en suspenso, tras el estallido de una serie de conflictos en Jartum, su capital.

De lo anterior, gobiernos extranjeros han evacuado personal de sus embajadas, familiares, atrapados en medio de los combates.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha declarado, que a la fecha, hay más de 500 personas muertas y más de 4.000 personas han resultado heridas, producto de los combates. La falta de insumos básicos, como alimentos, agua, cada vez más marcada, deteriora la situación de Sudán, uno de los países más pobres del mundo.

El estado africano con una población de 46 millones de personas de mayoría musulmana, vecino de Egipto, Libia, entre otros, con salida al mar Rojo, posee una historia muy corta desde que alcanzó su independencia en el siglo XX.



¿Qué está pasando en Sudán?

Dos generales antagonistas, el jefe del ejército regular de Sudán y el comandante de un grupo paramilitar llamado fuerzas de apoyo rápido, luchan por el control del país, desde el 15 de abril del presente año. Estos sucesos, son consecuencia del derrocamiento del Jefe de Estado, presidente Omar al-Bashir en 2019. No está claro, que facción inició las hostilidades. Esta lucha desatada, ha provocado decenas de muertos y heridos, induciendo la salida del país de miles de civiles en busca de refugio.

La génesis del conflicto.



Omar Hasán Ahmad al Bashir

Omar Al-Bashir, de 77 años, fue presidente de Sudán por largos 30 años. Ex militar y político sudanés, es derrocado en abril de 2019 por un golpe de estado. Es detenido, encarcelado, juzgado y condenado por múltiples cargos de corrupción. También, el ex presidente ha sido acusado por la Corte Penal Internacional en La Haya, por imputaciones de genocidio en la región de Darfur en Sudán, durante una insurgencia que comenzó en 2003 y que causó la muerte de aproximadamente 300.000 personas.

Después de su derrocamiento, Sudán estuvo gobernado por una alianza entre civiles y militares, hasta el 25 de octubre de 2021, donde mediante un golpe militar, las fuerzas militares tomaron el control del gobierno, disolviendo el poder compartido y el gobierno de transición. Producto de lo anterior, es detenido el primer ministro Abdalla Handok y políticos oficialistas, promotores de una transición completa al gobierno civil antes del 17 de noviembre de 2021, lo que produjo tensiones en la alianza.



Primer ministro Abdalla Handok.

El líder del movimiento golpista fue Abdel Fattah Burhan, General de Ejército, líder del consejo soberano de Sudán. Quien, en ese entonces, afirmó que convocaría a elecciones en julio de 2023 y a su vez, entregaría el poder a un gobierno civil, representativo y democrático. En el golpe de estado Abdel Fattah Burhan, estuvo secundado por el también General Mohamed Handan Dagalo, Comandante de las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido (RSF). Estos dos generales, hasta hace poco tiempo, eran aliados, con un papel importante en el golpe militar del 2021.



El líder militar Sudánés Abdel Fattah al-Burhan y el comandante de las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido, Mohamed Hamdan Dagalo.

Mientras tanto, surgen tensiones entre ambos, tras los requerimientos y negociaciones del Comandante de las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido, General, Mohamed Hamdan Dagalo, de integrar sus Fuerzas paramilitares al Ejército regular de Sudán, como parte de las tareas para devolver el gobierno civil.

En enero de 2022, miles de sudaneses salieron a las calles para protestar pidiendo que los militares que dieron el golpe entregaran el poder a los civiles.

La lucha por el poder.

El General Abdel Fattah al-Burhan, Jefe del Ejército y Jefe del Consejo Soberano, es el líder máximo de Sudán. En el golpe de estado del 2019 y derrocamiento del presidente Bashir, el General Burhan era inspector general del Ejército. En la década del 2000, se da a conocer por su desempeño en los acontecimientos del conflicto de Darfur. Su trayectoria militar ha sido muy similar, a la del General Dagalo, Comandante de las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido. Se cree que, en los sucesos de Darfur, se conocieron y entraron en contacto por primera vez.

Se estima que las fuerzas leales al General de Ejercito Al-Burhan, son del orden de los 210.000 a 220.000 efectivos. En tanto que las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido (RSF), son de alrededor de 70.000 efectivos, con la diferencia que tienen un mejor entrenamiento y a su vez un mejor equipamiento. Los dos generales, han afianzado sus carreras y ascensos, manteniendo su protagonismo en el poder, ayudados por el apoyo recibido de las potencias del Golfo. Estos altos mandos, dirigían batallones separados de las fuerzas Sudanesas, las que fueron en apoyo a las fuerzas de la coalición liderada por Arabia Saudita en Yemen.

Quienes son las RFS.

En cuanto a las paramilitares Fuerzas de Apoyo Rápido (RSF), estas tienen un pasado discutido. Estas tropas no regulares, paramilitares, tienen al General Mohamed Dagalo, como su líder indiscutido, conocido frecuentemente con el apodo de "Hemedti". Estas fuerzas participaron en los sucesos de Darfur, a principios del 2000, donde el General Dagalo, estuvo a cargo de las fuerzas Janjaweed, que finalmente, fueron denunciadas por cometer delitos en contra de los derechos humanos.

El presidente Bashir en su mandato, formalizó a estas fuerzas paramilitares, nombrándolas como unidades de Inteligencia de Frontera. Siendo estas fuerzas integradas a los servicios de inteligencia de Sudán en el año 2007. Años mas tarde, en el 2013, se crean las paramilitares

Fuerzas de Apoyo Rápido (RSF), fuerzas supervisadas por el presidente Bashir y como comandante, al General Mohamed Handan Dagalo.



En el 2017, se aprueba en el país, una ley que legalizó al grupo paramilitar como fuerza de seguridad independiente, pero el General Dagalo se volvió contra el presidente Bashir en 2019. Antes de este hecho, sus fuerzas abrieran fuego contra una protesta anti-Bashir y prodemocracia en Jartum, matando al menos a 118 personas.

Los organismos de apoyos internacionales.

El Estado de Sudán se ubica en una zona muy insegura entre el mar Rojo, el Sahel y el Cuerno de África, zona de gran inestabilidad política, económica y social. Esta zona es de interés para las potencias europeas y los EE.UU, por su posición estratégica, la cual posee una ruta marítima muy importante para el paso de los buques petroleros y de productos diversos. Esta es un área donde han ido en aumento los hechos terroristas de la ideología yihadista. Los apoyos internacionales para los dos hombres fuertes en disputa, provienen de diferentes países, en este caso de parte de Egipto o Israel para al-Burhan y para Dagalo, el apoyo proviene de Rusia, Arabia Saudí y Emiratos Árabes Unidos.



El General del Ejército de Sudán, Abdefatá al Burhan, y el comandante de las RSF, General Mohamed Hamdan Dagado. AFP

Potencias internacionales, al día con los sucesos acontecidos, han mencionado su preocupación al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, por la población civil de Sudán y extranjeros residentes.

Según el European Council on Foreign Relations, las paramilitares Fuerza de Apoyo Rápido (RSF) son financiadas gracias a que controlan numerosas minas de oro.

Estados Unidos asegura, por su parte, que la guerrilla cuenta con el apoyo del grupo de mercenarios ruso Wagner, quienes han estado abasteciendo vía Libia a las RSF con misiles. Cada día son más fuertes los enfrentamientos y la violencia en todo el país. En este sentido, ambos bandos han manifestado la conveniencia de establecer corredores humanitarios para la evacuación de la población civil.

Las Naciones Unidas, ha dicho que 250 diversos programas de apoyo del organismo, han sido suspendidos, por la inseguridad de los funcionarios encargados de la realización de estos. Esta cancelación, ha dejado a centenares de personas, sin poder tener acceso a comida, agua y otros servicios vitales por culpa de los combates, según la agencia EFE.

La ONG Internacional Médicos Sin Fronteras, reveló que sus instalaciones en la provincia de Darfur fueron “asaltadas por hombres armados” que “lo robaron todo”.

Los edificios donde están las sedes diplomáticas y residencias de diplomáticos, tampoco se libran del conflicto. El jefe de la diplomacia europea, Josep Borrell, informó que el embajador de la Unión Europea, el irlandés Aidan O’Hara, “fue atacado en su propia residencia”.

A esto, se debe agregar un ataque que sufrió una caravana de la embajada estadounidense. Con estos acontecimientos, España resolvió cerrar su embajada, por la inseguridad que se vive.

Sudán tiene un futuro, no muy promisorio.

Un conflicto que estalló, tras no llegar a un acuerdo sobre la integración de las RSF a las fuerzas del Ejército regular, sumado a las protestas de los sudaneses pidiendo a los militares que entreguen el poder a los civiles, no tiene un futuro promisorio. Mientras tanto, Burhan y Dagalo, se acusan mutuamente de ser responsables del conflicto.

No se sabe, cuando terminaran los combates, ya que ambos bandos están luchando por el control de sectores y lugares estratégicos en todo el país.

Las negociaciones por estamentos internacionales, para una tregua permanente, no ha tenido resultados positivos.

VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, CNN, El Debate, EFE, El mundo, Infobae, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 09-2023

Santiago, 03 de julio de 2023

“A 14 AÑOS DEL ACCIDENTE DEL VUELO 447 DE AIR FRANCE”

Esta tragedia, ha sido para la Aerolínea Air France la más grande de su historia, la cual conmovió a todo el mundo. La investigación de este accidente, ha sido para los especialistas investigadores de accidentes, una de la más compleja en que han tenido que trabajar. El desafío era resolver grandes incógnitas, con muy pocas evidencias, partes y piezas, que con el tiempo se han rescatado y analizado. Con todo lo anterior, se ha llegado a un resultado positivo en esclarecer las causas que produjeron el accidente del vuelo 447 de Air France.

La historia del vuelo 447 de Air France.

La aeronave era un Airbus A330-203, bimotor de fuselaje ancho y largo alcance con capacidad para hasta 293 pasajeros. Se trata de uno de los aviones más modernos y más automatizados, construidos por la empresa Airbus.

La tripulación estaba compuesta por los siguientes pilotos: piloto al mando, Capitán Marc Dubois, un experimentado piloto de 58 años con casi 11.000 horas de vuelo a sus espaldas. Lleva en la aerolínea desde 1988, por lo que es uno de los más antiguos de Air France. El primer oficial Pierre-Cédric Bonin de tan solo 32 años y con apenas 800 horas de vuelo en este tipo de avión.

Por ser un vuelo de más de 10 horas, la tripulación incluye un tercer piloto de relevo. Se trata de David Robert, de 37 años. Lleva diez años trabajando para Air France y acumula 4.500 horas de vuelo en Airbus A330. Completan la tripulación 9 auxiliares de vuelo. Los pasajeros eran 216, de 32 países distintos. En total 228 almas a bordo.

A las 19:03 hrs. del 31 de mayo de 2009, en el aeropuerto internacional Río de Janeiro / Galeão - Antonio Carlos Jobim, en Brasil, despegó el vuelo 447 de Air France rumbo al Aeropuerto Charles De Gaulle, París, Francia.

La ruta establecida en el plan de vuelo hasta su desaparición en las pantallas de radar, se establecen en los registros de una serie de mensajes radiales, siendo a las 00:35 hrs. El último contacto radial de la tripulación del Air France 447.

Mientras tanto, a las 01:10 hrs., El sistema ACARS

(Aircraft Communications Addressing and Reporting System o Sistema de Comunicaciones, Ubicación y Reporte de Aviones) del vuelo 447 empieza a transmitir una serie de reportes a la sede de la aerolínea Air France en París.

Son 24 mensajes codificados, según estos datos las computadoras del avión tenían datos contradictorios en los sensores, como consecuencia el sistema de piloto automático que hasta entonces mantenía gobernada a la aeronave se desconecta.

Los sensores que dan el límite de velocidad del avión se desactivan, los sistemas de protección fallan, los instrumentos que miden el ángulo de ataque y la velocidad fallan, no hay sistemas de dirección, velocidad vertical, vector de vuelo, posición, en resumen, la tripulación ha quedado indefensa.

La última transmisión del sistema ACARS es sobre la velocidad vertical que súbitamente se dispara, el aparato para entonces cae a 30 pies por segundo (unos 33 KPH lo cual es demasiado). A partir de allí se pierde toda referencia del vuelo 447. A lo anterior se debe sumar que el vuelo entraría a una zona de tormentas tropicales propias del Atlántico.



PUNTOS DE CONTROL

Los puntos de control, de Dakar Oceanic, en Senegal, Control de Cabo Verde, Control Aéreo de Portugal, no tuvieron recepción y rastreo del avión.

Para las 07:00 hrs. en las oficinas de Air France en París, no se tenía reportes de ninguno de los controladores aéreos de la ruta que seguiría el vuelo 447, el avión estaba perdido.

Con estos antecedentes Air France, se contactó con las oficinas del Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile (Oficina de Investigación y Análisis para la Seguridad en el Transporte, también conocida por las siglas BEA), esta agencia es la equivalente francesa a la afamada NTSB, organización de investigación de accidentes de los Estados Unidos y se dio a conocer al mundo.

En unas cuantas horas, los gobiernos de Francia y Brasil, mandaron medios aéreos de reconocimiento y marítimos, con el propósito de rescatar algún sobreviviente.

Al pasar de los días, se fueron encontrando algunos restos del avión, en especial 51 fallecidos. También, se ubicaron partes del estabilizador vertical de cola del A330-203 y gabinetes del servicio de sobrecargos. La zona por donde se presume que cayó la mayor parte del aparato tiene una profundidad de 4.5 Kms.

De acuerdo al BEA o Buró de Investigaciones y Análisis para la Seguridad de la Aviación Civil de Francia, el 27 de abril 2011, dos años después del accidente, se logró ubicar la grabadora de datos de vuelo FDR (Flight Data Recorder) sin una unidad de memoria, a una profundidad de 4.000 metros en el fondo marino del Océano Atlántico, aunque luego esta unidad es hallada en buen estado el día 01 de Mayo, posteriormente, el día 03 de Mayo, es ubicada la grabadora de voces de cabina de mandos CVR (Cockpit Voice Recorder), así pues las investigaciones acerca de qué le pasó al vuelo 447 daba un salto enorme.



Una de las cajas negras del avión localizadas tras el accidente. (Reuters)

Investigación del accidente.

Con los antecedentes anteriores y tras ser analizadas las grabadoras de datos de vuelo, se logran rescatar cruciales datos y se pueden deducir la cadena de eventos que produjeron el accidente.

A continuación, se presenta la última parte de la transcripción de voces de cabina de mandos del vuelo 447. Al momento de los acontecimientos, el mando efectivo del avión, eran los primeros oficiales David Robert que en ese momento actuaba como Capitán y Pierre Cedric Bonin, el Capitán Marc Dubois acababa de volver de su descanso. Esto es lo que pasó:

El Capitán Dubois regresa a la cabina, pero no toma los mandos.

---Capitán Dubois: ¡Hey!, ¿qué hacen?

---Primer oficial Bonin: ¡Perdimos el control señor!

---Primer oficial Robert: ¡Lo perdimos señor, no entendemos por qué, ya hicimos de todo para recobrarlo! El Capitán Dubois no regresa a su asiento, no toma los mandos, desde su posición no puede ver que Bonin tiene el mando hacia arriba.

---Primer oficial Robert: ¿Qué debemos hacer señor?, ¡díganos algo!

---Capitán Dubois: ¡Y yo qué sé! A estas alturas la situación en la cabina era de descontrol total de los tres pilotos.

De acuerdo al grabador de datos de vuelo, el primer oficial David Robert hecha adelante el mando para hacer que baje la nariz del aparato y provocar que las corrientes de aire sustentaran las alas, **pero por una trágica falta de comunicación con Bonin nunca supo que éste último tenía el mando echado atrás desde el inicio de la crisis.**

A diferencia de los timones tradicionales, este A330 eran de tipo joystick, no van sincronizados como los otros timones, sino que se manejan en modo dual, lo cual indica que el aparato hace exactamente lo que ordena quien tiene el mando durante más tiempo.

---Primer oficial Robert: ¡Súbelo Pierre, vamos, súbelo...súbelo!

---Primer oficial Bonin: ¡Pero si lo he estado subiendo todo el tiempo! Allí es en donde Bonin revela lo que había estado haciendo desde que empezó la crisis.

---Capitán Dubois: ¡Entonces bájalo por Dios, bájalo ya, no lo subas!

---Primer oficial Robert: ¡Dame los controles Pierre, dámelos a mí! Según el grabador de datos, la maniobra de Robert logra hacer que el aparato baje la nariz para ganar sustentación, pero como aún tenían caída plana, a unos 600 metros suena otra alarma, ahora era de terreno bajo, y entonces es cuando Bonin cae presa del pánico y de nuevo echa su palanca atrás contrarrestando la maniobra de Robert.

---Primer oficial Robert: vamos a chocar, ¡esto no puede ser!

---Primer oficial Bonin: ¿Qué está pasando?

---Capitán Dubois: ¡10 grados de cabeceo! Tras esto, la grabación capta 1.4 segundos hasta que se detuvo, la tragedia se había consumado. El avión se había estrellado contra el océano, tras una caída de 4 minutos y 23 segundos. El A330 se azotó con el mar a una velocidad vertical de más de 200 Kph., por la violencia del impacto, no hubo posibilidad de sobrevivencia.

Informe final del Buró de Investigaciones y Análisis para la Seguridad de la Aviación Civil de Francia (BEA).

El 5 de julio de 2012, el Buro publicó su Informe final sobre el accidente. Según este informe, la tragedia se debió a la sucesión de varios acontecimientos, las más importantes se enumeran a continuación:

1. Incompatibilidad entre las medidas de la velocidad del avión respecto al aire, probablemente como consecuencia de la obstrucción de los tubos Pitot por cristales de hielo. La principal consecuencia de este evento fue la desconexión del piloto automático y la reconfiguración del control a modo manual.
2. La tripulación realizó acciones inapropiadas que desestabilizaron el vuelo de la aeronave.
3. Ante la pérdida de información sobre la velocidad, la tripulación no siguió el procedimiento que se aplica en este caso.
4. La tripulación no acertó a reaccionar a tiempo para identificar y corregir el desvío respecto del plan de vuelo.
5. La tripulación mostró una falta de comprensión de las condiciones que determinan la entrada en pérdida.
6. La continua falta de conciencia de la situación por parte de la tripulación de una situación de entrada en pérdida.

Un tribunal absuelve a Air France y Airbus del accidente aéreo del vuelo 447 de Air Francia.

En el mes de abril de 2023, un tribunal francés ha absuelto al fabricante europeo de aviones Airbus y a la compañía aérea francesa Air France del cargo de “homicidio involuntario”, casi 14 años después del accidente del vuelo 447 de Air France.

Los fiscales de París que han llevado el caso han considerado que no se ha podido demostrar la culpabilidad formal de las dos compañías.

Si bien, la Fiscalía observa que se cometieron “faltas”, el organismo había pedido la absolución de ambas compañías al considerar “imposible” demostrar su responsabilidad directa.

Al anunciar el veredicto, el juez del tribunal de París enumeró varios actos de negligencia por parte de ambas compañías. El fabricante del avión, Airbus, cometió “cuatro actos imprudentes o negligentes”, según el fallo, que hace referencia a la no sustitución de un modelo de sonda (llamada de Pitot), que parecía congelarse más a menudo en la flota A330-A340, dada la multiplicación de incidentes en los meses anteriores al accidente. El Tribunal considera, además, que la empresa ocultó información a las compañías aéreas y que debería haber actualizado sus sistemas de alarma que avisan de la pérdida de altura, remarcando que en el modelo A330, la pantalla de navegación principal no advertía del problema con un mensaje.

El fallo también considera que Air France cometió una “imprudencia culposa”. Durante el juicio, se puso de relieve las diferencias entre ambas empresas, justamente, por los crecientes problemas en las sondas Pitot, que se cruzaron acusaciones a la vez que cada una clamaban por su inocencia.

A pesar de ello, la presidenta del Tribunal, Sylvie Daunis, mantuvo que, desde el punto de vista penal, debe demostrarse “un nexo causal” con el accidente. “En este caso, por lo que se refiere a las faltas, no se ha podido demostrar ningún nexo probado con el accidente”, explicó. Cada accidente aéreo deja una enseñanza. La industria del transporte aéreo, utiliza cuantiosos recursos financieros en el mejoramiento de medidas de seguridad con el fin de evitar tragedias aéreas. Sin embargo, siguen ocurriendo. En el caso nacional, no se han registrado accidentes mortales durante más de 30 años en el segmento de aviación de transporte aéreo comercial sobre 5.700 kilogramos.

VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, taller ICAO, El País, El Confidencial, Anexo 13 ICAO, BEA, DGAC, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 10-2023

Santiago, 01 de agosto de 2023

SUBMARINO TITAN, POSIBLES CAUSAS PARA UN DESASTRE

El accidente del sumergible Titan ocurrido el 18 de junio, que implosionó con cinco tripulantes a bordo mientras descendía hacia los restos del trasatlántico Titanic, ha dejado un manto de dudas sobre las causas de este suceso. Hoy, cuando ya han pasado más de treinta días, los hechos que se han dado a conocer a la opinión pública mundial permiten establecer ciertas hipótesis plausibles, que aunque tempranas, permiten así aventurar posibles causas de la tragedia.

Los restos recuperados desde el fondo marino confirmaron lo que muchos especialistas ya sospechaban, el sumergible sufrió una implosión, una de las mayores amenazas a las que se pueden enfrentar estos vehículos destinados a sumergirse a grandes profundidades, y que no es otra cosa que la destrucción del casco del artefacto, debido a la enorme presión que recibe desde el exterior. En este sentido se debe señalar que este tipo de sumergibles está sometido a presiones muy superiores que a las que se ven sometidos los submarinos de tipo militar, los que operan a profundidades máximas de unos 350 a 400 metros, muy por debajo de los 4.000 metros de profundidad definida para el submarino Titan, profundidad a la cual la presión hidrostática alcanza unas 5.800 libras por pulgada cuadrada.

El material utilizado para su construcción.

Uno de los primeros hechos controversiales que ha saltado a la vista, es el material con el cual se confeccionó la estructura principal del sumergible, el cual al contrario de los que es usual en este tipo de artefactos, estaba fabricado de fibra de carbono, elemento que es más barato y ligero que el titanio. El Titanio es uno de los materiales comúnmente utilizado, junto con el acero, en la construcción de submarinos, y aunque la fibra es extremadamente resistente, no se había probado antes en naves de aguas profundas como el Titan.

Sin embargo, a decir de los expertos, los compuestos de carbono son mucho más resistentes a las fuerzas de tracción que a las de aplastamiento, como las que se originan en un fenómeno de implosión. En el caso del casco del Titan, este era de 15 cms. de grosor, habría estado sometido a tensiones repetidas en el transcurso de unas dos docenas de inmersiones anteriores, lo que podría haber provocado grietas diminutas e indetectables que podrían haber llegado a ser críticas con el tiempo.

A lo anterior, se debe agregar que el diseño del sumergible requería unir su tubo de fibra de carbono a las tapas de titanio con un potente pegamento. Esto ha generado dudas ya que los distintos materiales cambian de forma a ritmos diferentes bajo presión, lo que dificulta mantener una unión estanca. Si el tubo de fibra de carbono se comprimía de forma ligeramente distinta a la de las tapas de titanio, la estanqueidad entre ambos podía verse comprometida, sobre todo tras repetidas inmersiones.

Así es el submarino



Fuente: La Voz de Galicia.

En relación con la existencia de posibles grietas, el Dr. Jasper Graham-Jones, profesor asociado de Ingeniería mecánica y marina en la Universidad de Plymouth (Reino Unido), ha explicado a medios como Business Insider o The Sun, que las grietas en el sumergible después de tantos viajes pueden haber sido un factor determinante para la implosión, al no soportar la presión hidrostática, que es casi 400 veces superior a la existente en la superficie.

"Es posible que no se hubieran visto al principio, pero comienzan a volverse un poco más grandes cada vez, antes de convertirse en una grieta crítica", explica este experto, que cree que las fisuras suelen producirse en las juntas del buque y donde se produce la mayor flexión. "La grieta podría ser frágil o dúctil y estar relacionada con la fatiga y la delaminación. Al escanearlas bajo un microscopio electrónico, se puede ver la fatiga y confirmar la velocidad y la dirección de las grietas", añade Graham-Jones.

El diseño de la estructura.

Otro hecho que también está en entredicho es la forma cilíndrica que se definió para el sumergible al momento de iniciar su proceso de construcción. Diseñado por Stockton Rush, CEO de OceanGate fallecido en el accidente, su particular forma ha suscitado interrogantes. Su diseño es innovador con una cabina en forma de cilindro en lugar de la tradicional esfera de titanio, algo que a decir de los expertos habría dejado al sumergible más vulnerable a las intensas presiones de las profundidades.

Para el ingeniero español y experto en submarinos, José Luis Martín la principal conclusión sobre lo ocurrido es muy clara: "El sumergible Titan tuvo el peor diseño de construcción posible debido al nefasto sistema de acceso al submarino por estructura abisagrada y atornillada", este sistema de acceso es claramente producto de su diseño cilíndrico, que no

consideró una escotilla de acceso como todos los submarinos conocidos hasta el momento, por lo cual, el ingreso a su interior se realiza a través de una estructura móvil cuasi semiesférica, abisagrada y fijada con tornillos.

En este sentido, para Martín hay un detalle que puede ser muy relevante de cara a la investigación, ya que esta parte de la proa fue recuperada intacta, sin deformaciones ni fracturas después de la catastrófica implosión, por lo que postula que dicha pieza "tiene toda la información para comprender la tragedia del Titan".



El semicasquete esférico que formaba la proa del Titan CBC.

"Que esa pieza esté intacta, sin grietas y sin fisuras, es la clave de todo. Su estado indica que salió despedida de la parte cilíndrica a una velocidad supersónica", asegura Martín, que pone un ejemplo "casero" para entender lo que pasó. "Vamos a imaginarnos una botella de plástico. La cogemos, sin agua, y la ponemos en una superficie en posición horizontal. Y vamos a desenroscar el tapón casi hasta el final. Ahora la apretamos a gran velocidad. El tapón sale disparado como una flecha. Pues eso es lo que pasó con el Titán", explica el experto en submarinos. "El tapón en este caso sería la pieza que formaba la proa y que fue encontrada en buen estado. El resto de la botella sería lo que quedó del sumergible".

Este dato, según Martín, confirma la secuencia de los hechos que él defiende como "la única hipótesis plausible" de lo que ocurrió. "El casco no soportó ese aumento instantáneo de la presión y colapsó. El semi casquete esférico salió disparado a una velocidad increíble y por eso ha quedado intacto".

Ante esto, cabe preguntarse si la forma especial del casco estuvo condicionada por la necesidad de permitir una accesibilidad más cómoda hacia su interior y a la necesidad de albergar más pasajeros, favoreciendo de esta forma la rentabilidad del proyecto.

La falta de certificación y la calidad de experimental.

Otro hecho que llama la atención es la calidad de experimental del sumergible, el que no contaría con pruebas de certificación, algo que parece casi demencial al tratarse de un vehículo que estaba destinado a sumergirse a 4.000 metros de profundidad.

En este sentido, la tragedia del Titan constituye un recordatorio contundente de la importancia del mantenimiento, de las homologaciones y de las certificaciones de seguridad, no solamente en la navegación submarina, sino en todas las industrias que involucren la seguridad de las personas.

Esto se aprecia claramente en el ámbito aeronáutico, en donde las aeronaves, los procesos de fabricación y los elementos que se emplean en su construcción deben pasar por rigurosos procesos de pruebas y certificación ante autoridades competentes, previo a su fabricación en serie y uso en operaciones regulares.

Contar con las certificaciones y aprobaciones necesarias, es fundamental para garantizar que los equipos y las instalaciones cumplan con los estándares de seguridad establecidos. Estas certificaciones son emitidas por organismos reguladores y demuestran que un producto o una instalación, ha sido sometido a pruebas y ha cumplido con los requisitos de seguridad establecidos.

El carácter experimental del Titán y el hecho de que operaba en aguas internacionales, le permitía hacerlo sin cumplir este tipo de regulaciones y sin haber obtenido homologación de ninguna entidad oficial, algo que nos hace pensar respecto de la seriedad del proyecto, como también, si no fueron estas omisiones parte de una estrategia para saltarse controles que le habrían impedido operar.

Otras Consideraciones.

Además de estos hechos, han aparecido otras situaciones que también deben ser mencionadas, ya que pueden ayudar a entender como operaba la empresa OceanGate.

Una de las interrogantes que han expresado algunos expertos, es que se desconoce cuáles fueron las especificaciones técnicas que se elaboraron para el desarrollo del proyecto, y si estas se cumplieron a cabalidad.

Lo anterior, debido a que al momento del accidente se conoció que uno de sus empleados, David Lochridge, piloto del sumergible y director de operaciones marítimas, fue despedido en el 2018 tras notificar a la empresa su preocupación por distintas cuestiones de seguridad del Titan, entre ellas el hecho que la ventana de la parte delantera del sumergible sólo se construyó para operar a una presión certificada de 1.300 metros. Se suma a lo anterior, el hecho que éste expresó que dado los fallos predominantes en el modelo a escala 1/3 previamente probado y los fallos visibles en las muestras finales de carbono para el Titan, existía un peligro potencial para los pasajeros a medida que el sumergible alcanzaba profundidades extremas debido a la presión, esto porque el ciclo de presión constante amplifica los defectos existentes, lo que da como resultado grandes desgarros del carbono que terminan afectando las propiedades y la resistencia del material con el que estaba confeccionado el cilindro principal del artefacto.

A esto, se debe sumar el hecho que se desconoce si existía un ciclo de vida definida para el artefacto, como también la periodicidad de las inspecciones a los componentes de fibra de carbono, considerando el poco conocimiento que se tiene de su comportamiento en inmersiones a grandes profundidades.

Por último, hay quienes señalan que las causas de la implosión podrían estar en su transporte al emplazamiento del Titanic. En lugar de estar a salvo en la cubierta de un buque nodriza, como es habitual en estas operaciones, el Titan fue arrastrado por mar gruesa sobre una plataforma improvisada por un buque más barato, el Polar Prince, pudiendo esto dañar elementos del sumergible.

Conclusión.

Aun cuando todavía no sabemos a ciencia exacta cuales fueron las causas exactas de la implosión del sumergible Titan, es claro que OceanGate, ya sea por omisión o error, habría tomado decisiones y actuado de manera tal que propició de alguna forma el fatal desenlace. En este caso, es factible presumir que estos antecedentes, sumados o por si solos, pudieron finalmente llevar al resultado que ya todos conocemos.

RJE

[www.el periódico.com](http://www.elperiodico.com), www.jornada.com.mx, www.interempresas.net,
<https://www.niusdiario.es> <https://www.elespanol.com>

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 11-2023

Santiago, 10 de agosto de 2023

INDIA LANZA UNA NUEVA MISIÓN LUNAR

India está de regreso a la Luna, con el lanzamiento del cohete denominado Launch Vehicle Mark III desde la Base Espacial India en Sriharikota, sitio de lanzamiento frente a la costa este de India, en una isla al norte de la metrópoli de Chennai. El lanzamiento se realizó, el día viernes 14 de julio de 2023, a las 2:35 p.m. hora local (5:05 a.m. hora del este).

Chandrayaan-3, es la primera, de hasta seis misiones, que podrían aterrizar en la Luna en los próximos meses. Esta es una repetición parcial de una misión realizada el año 2019 (Chandrayaan-2) y que finalizó cuando se estrelló el módulo en el proceso de alunizaje.

Esta misión, se lleva a cabo en medio de un renovado interés por explorar la Luna. Estados Unidos y China, tienen como objetivo, enviar astronautas en los próximos años. A esto se debe agregar, media docena de misiones robóticas de Rusia, Japón y Estados Unidos, que podrían dirigirse allí este año y el próximo.



Módulo de aterrizaje en ruta donde se instalará en el vehículo de lanzamiento Mark III que lo llevará al espacio.

Fuente: Organización de Investigación Espacial de la India.

La misión espacial, con un costo estimado de aproximadamente 75 millones de dólares, es inferior al costo de Chandrayaan-2, que superó los 100 millones de dólares. Este monto menor, es debido a que esta misión no incluye un orbitador, pues se utiliza el orbitador de Chandrayaan-2, que continúa orbitando alrededor de la Luna, cuyos instrumentos se han estado utilizando para el estudio científico.

Por esta razón, la misión Chandrayaan-3, cuenta con un módulo de propulsión más simple, que impulsará un módulo de aterrizaje (Lander) y un Rover fuera de la órbita de la Tierra, que le permitirá entrar en órbita alrededor de la Luna.

La misión de posar un módulo de aterrizaje y un explorador dentro de 40 días sobre el polo sur de la Luna - región hasta ahora inexplorada -, es un hito que unirá a la India, al exclusivo club de países - Estados Unidos, Rusia y China -, que han logrado posarse en el satélite de la Tierra. Para ello, los científicos de la Organización de Investigación Espacial de la India

(ISRO), han revisado todos los fallos involucrados en el frustrado alunizaje de la misión Chandrayaan-2 y han adoptado una serie de medidas para garantizar el éxito de la misión.

Misiones Chandrayaan ("nave lunar" en hindi) antecesoras:

Chandrayaan-1.

La primera misión de la India a la Luna, fue lanzada el 22 de octubre de 2008, utilizando el Vehículo de Lanzamiento de Satélites Polares (PSLV-C11). El satélite, hizo más de 3.400 órbitas alrededor de la Luna y la misión concluyó, cuando la comunicación con la nave espacial se perdió el 29 de agosto de 2009.

El objetivo científico principal de la misión, era preparar un mapa tridimensional de la cara cercana y lejana de la Luna, realizar un mapeo químico y mineralógico de toda la superficie lunar con alta resolución espacial.

El resultado más significativo de Chandrayaan-1 fue, el descubrimiento de la presencia de moléculas de hidroxilo (OH) y agua (H₂O) en la superficie lunar. La inferencia de depósitos de hielo de agua subsuperficial en la base de cráteres en la sombra solar permanente, la detección de la posible existencia de moléculas de agua en el entorno lunar, la validación de la hipótesis del océano de magma lunar y la conceptualización tridimensional de muchos cráteres lunares de interés, son otros resultados científicos de Chandrayaan-1.

Chandrayaan-2.

Esta misión tuvo su lanzamiento, el 22 de julio de 2019, entrando la nave espacial en órbita alrededor de la Luna. Posteriormente, se perdió todo contacto durante la maniobra de alunizaje el día 6 de septiembre; lo que provocó que la sonda se estrellara contra la Luna, y quedara únicamente en funcionamiento el orbitador.

Dicha misión, fue un intento de observar los cráteres lunares permanentemente sombreados en busca de signos de agua.

La sonda portaba un módulo lunar de unos 1.500 kilos - bautizado como Vikram, en honor al padre del programa espacial indio Vikram Sarabhai, fallecido en el año 1971-, además de los 27 kilos del Rover Pragyan (sabiduría en sánscrito).

El módulo de aterrizaje Vikram, tenía un instrumento que detectaría la actividad sísmica en la Luna y una sonda térmica que examinaría la conductividad térmica de la superficie lunar.

El Rover Pragyan, tenía un espectrómetro de rayos X de partículas alfa, que examina la composición elemental de la superficie y un espectroscopio de ruptura inducido por láser, que observa la abundancia de varios elementos cercanos.

El intento de aterrizaje, el 6 de septiembre de 2019, parecía ir bien, hasta que alrededor de las 22:20 hrs., y a tan solo 2,1 kilómetros de altura se ve alterada la trayectoria planificada. Los problemas surgieron, a causa de que uno de los cinco motores del módulo de aterrizaje, tenía un empuje ligeramente más alto de lo esperado. La nave espacial, intentó corregir, pero el software tenía límites específicos sobre la rapidez con la que podía girar, y debido al mayor empuje, no fue posible controlar el alunizaje, y se estrelló cuando la nave todavía estaba a cierta distancia de su destino.

Chandrayaan-3.

A objeto de lograr posar el módulo de aterrizaje y Rover dentro de 40 días sobre el polo sur de la Luna, y de acuerdo a las medidas tomadas en base al análisis realizado por los científicos de la ISRO, en las próximas semanas, la nave espacial realizará una serie de encendidos de motores para alargar su órbita antes de dirigirse hacia la Luna. Asimismo, y debido a que los alunizajes son muy difíciles de completar y muchos programas espaciales han fallado en este proceso, habrá un primer intento de aterrizaje, el cual está programado para el 23 o 24 de agosto, a fin de coincidir con el amanecer en el lugar de aterrizaje, en la región polar sur de la Luna. En caso de no efectuarse este primer intento en la fecha planificada, el aterrizaje podría retrasarse un mes, hasta el próximo amanecer en el mes de septiembre, para que la nave espacial pueda pasar dos semanas completas operando en la superficie.



Fuente: Organización de Investigación Espacial de la India.

Aunque el diseño del módulo de aterrizaje es en gran medida el mismo, los cambios realizados respecto del antecesor, incluyen patas de aterrizaje más fuertes, más propelente, células solares adicionales para recolectar energía del sol y sensores mejorados para medir la altitud. El software también se cambió para que la nave espacial pudiera girar más rápido si fuera necesario, así como el área de aterrizaje permitida se ha ampliado.

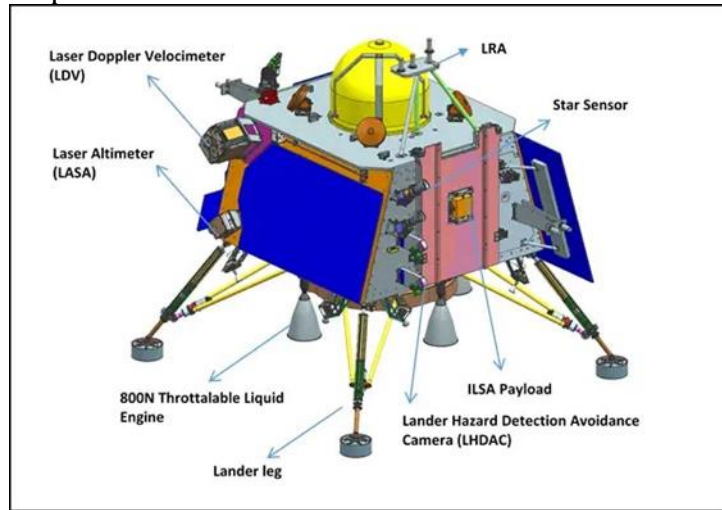
Si el alunizaje es exitoso, el módulo de aterrizaje y el Rover, utilizarán una serie de instrumentos para realizar, mediciones térmicas, sísmicas y mineralógicas de la zona; concluyendo la misión, dos semanas después, cuando el sol se ponga en el módulo de aterrizaje y el Rover, ambos alimentados por energía solar.

Características de Chandrayaan-3.

Chandrayaan-3, consiste en un módulo de aterrizaje (LM), un módulo de propulsión (PM) y un Rover con el objetivo de desarrollar y demostrar nuevas tecnologías requeridas para misiones interplanetarias.

El módulo de aterrizaje (Lander), tendrá la capacidad de aterrizar suavemente en un sitio lunar específico y desplegar el Rover, el cual llevará a cabo un análisis químico in situ, de la superficie lunar durante el curso de su movilidad.

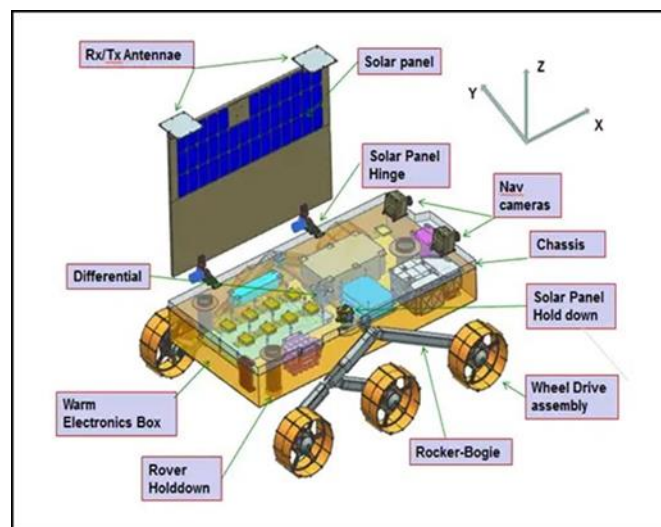
El módulo de aterrizaje y el Rover, tienen cargas útiles científicas para llevar a cabo experimentos en la superficie lunar.



Fuente: Lander. Organización de Investigación Espacial de la India.

La función principal del módulo de propulsión (PM), es llevar el módulo de aterrizaje (LM) desde la inyección del vehículo de lanzamiento hasta la órbita polar circular lunar final de 100 kms. y separar el LM del PM. Además, el módulo de propulsión, tiene una carga útil científica como valor agregado, que se operará después de la separación del módulo de aterrizaje.

El lanzador identificado para Chandrayaan-3, es LVM3 M4, que colocará el módulo integrado en una órbita de estacionamiento elíptica (EPO) de tamaño ~ 170 x 36.500 kms. El peso total de la misión es de 3.900 kilos, incluyendo los módulos de propulsión (2.148 kilos) y de aterrizaje junto con el explorador lunar (1.752 kilos).



Fuente: Rover. Organización de Investigación Espacial de la India.

Si el módulo de aterrizaje robótico y el Rover a bordo de Chandrayaan-3, logran aterrizar en forma exitosa, esta será una hazaña que ningún otro país, aparte de China, ha logrado este siglo; consolidando el orgullo de la nación india, por contar con su propio programa espacial. Si bien los científicos se beneficiarán de los datos lunares recopilados por Chandrayaan-3, India, al igual que otros países, también estará explorando el sistema solar, siendo un orgullo nacional.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

<https://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2023/07/14/1100994/luna-mision-india-chandrayaan3-espacio.html>

[Chandrayaan-3 Details \(isro.gov.in\)](https://www.isro.gov.in/Chandrayaan-3)

[Chandrayaan-3, India's Moon lander and rover | The Planetary Society](https://www.theplanetarysociety.org/Chandrayaan-3)

[Módulo 'Vikram' de la misión 'Chandrayaan 2' se estrelló contra la Luna - aeronauticapy.com](https://www.aeronaucapy.com/M%C3%B3dulo-Vikram-de-la-misi%C3%B3n-Chandrayaan-2-se-estrell%C3%B3-contrala-Luna)

[India's Chandrayaan-3 Moon Mission Launches Successfully - The New York Times \(nytimes.com\)](https://www.nytimes.com/2023/07/14/india/chandrayaan-3-mission-launches-successfully.html)

http://timesofindia.indiatimes.com/articleshow/101765194.cms?utm_source=contentofinterest&utm_medium=text&utm_campaign=cppst

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 12-2023

Santiago, 08 de agosto de 2023

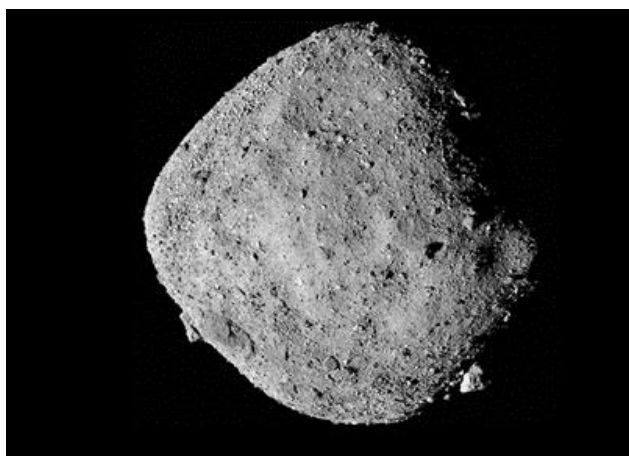
OSIRIS-REx, REGRESA DE BENNU

OSIRIS-REx es la tercera gran misión científica planetaria (después de New Horizons lanzada el 2006 y Juno en el año 2011), dentro del Programa Nuevas Fronteras de la NASA; administrado por el Centro Marshall de Vuelos Espaciales de esta institución en Huntsville, Alabama, para la Dirección de Misiones Científicas de la agencia en Washington.

Después de casi siete años en el espacio, se encuentra próximo a cumplir con su misión, que es, la de lanzar su carga de muestra que obtuvo del asteroide Bennu, luego de haber aterrizado en éste el 20 de octubre de 2020.

Según la NASA, Bennu fue elegido por estar convenientemente cerca, y por su antigüedad; ya que se ha calculado su formación, en los primeros 10 millones de años de la historia del sistema solar.

Este antiguo asteroide bien conservado, se encuentra actualmente a más de 321 millones de kilómetros de la Tierra; y ofrece a los científicos, una ventana al sistema solar primitivo, tal como tomó forma hace miles de millones de años, con el desprendimiento de componentes que podrían haber ayudado a sembrar la vida en la Tierra



La Misión.

OSIRIS-REx es un acrónimo de "Origins (Orígenes), Spectral Interpretation (Interpretación Espectral), Resource Identification (Identificación de Recursos), Security (Seguridad) Regolith Explorer (Explorador de Regolitos*)".

**Regolito, es el término general usado para designar la capa de materiales no consolidados, alterados, como fragmentos de roca y granos minerales, que descansa sobre roca sólida inalterada.*

El objetivo de la misión es recolectar una muestra que pese al menos 60 gramos del asteroide cercano a la Tierra 101955 Bennu (anteriormente conocido como 1999 RQ36), regresando con éstas para su análisis en la Tierra.

La misión, entregará más información sobre cómo se formó el sistema solar y sobre cómo comenzó la vida. También, ayudará a comprender mejor los asteroides que podrían impactar la Tierra en el futuro.

Vuelo hacia el asteroide.

El 8 de septiembre de 2016, unos 55 minutos después del lanzamiento, desde Cabo Cañaveral, Florida, y después de un impulso de la etapa superior Centauro, OSIRIS-REx se separó de su cohete Atlas V y desplegó sus paneles solares.

El día siguiente, la nave espacial cruzó la trayectoria orbital de la Luna a una distancia de aproximadamente 386.500 km.

El día 7 de octubre, los propulsores de maniobra de corrección de trayectoria (TCM) de la nave espacial se encendieron durante 12 segundos por primera vez, para una corrección de rumbo.

El 28 de diciembre de dicho año, la nave espacial realizó su primera maniobra en el espacio profundo (DSM-1), encendiendo el motor principal, para posicionarse correctamente para un encuentro de asistencia gravitatoria en la Tierra a fines de 2017.

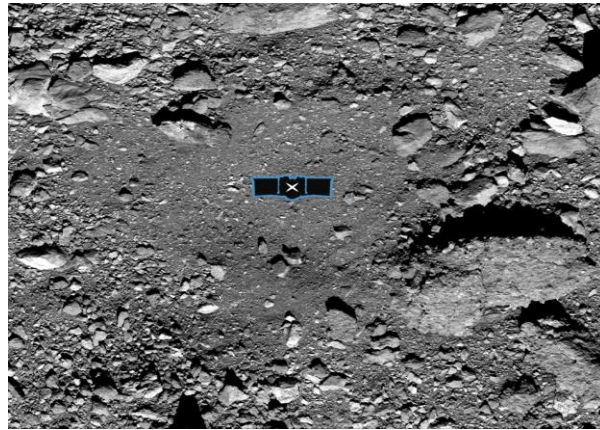
El 22 de septiembre de 2017, OSIRIS-REx, pasó la Tierra a una distancia de aproximadamente 17.237 km. como parte de una maniobra de asistencia gravitatoria que inclinó su órbita para que coincidiera con la de Bennu.

En agosto de 2018, OSIRIS-REx, envió una imagen granulada tomada a una distancia de aproximadamente 2,3 millones de km; enviando, a principios de noviembre, imágenes detalladas que mostraban la forma del asteroide y algunas características de la superficie.

En las cercanías y aterrizaje en Bennu.

Después de llegar a la órbita de Bennu el 3 de diciembre de 2018, OSIRIS-REx mapeó el asteroide en detalle, mientras el equipo de la misión buscaba un sitio seguro de recolección de muestras, ya que Bennu tiene una superficie extremadamente rocosa.

Después de un año, el equipo de la misión seleccionó un sitio de muestra llamado "Nightingale" ubicado en un cráter de 140 m. de ancho. Se cree que el cráter es relativamente joven, y el regolito, o rocas y polvo, está recién expuesto. Esto significa que el sitio probablemente permitiría una muestra prístina del asteroide, dando al equipo una idea de la historia de Bennu.



Esta imagen muestra el sitio de muestra Nightingale, el sitio principal de recolección de muestras de OSIRIS-REx en el asteroide Bennu. La imagen se superpone con un gráfico de la nave espacial OSIRIS-REx para ilustrar la escala del sitio.

Créditos: NASA/Goddard/University of Arizona.

El día 20 de octubre de 2019 a la 1:50 p.m. EDT, OSIRIS-REx encendió sus propulsores para empujarse fuera de órbita alrededor de Bennu, extendió el hombro, luego el codo, luego la muñeca de su brazo de muestreo de 3,35 metros, conocido como el Mecanismo de Adquisición de Muestras Touch-And-Go (TAGSAM), y transitó a través de Bennu, mientras descendía aproximadamente media milla (805 metros) hacia la superficie. Después de un descenso de cuatro horas, a una altitud de aproximadamente 410 pies (125 metros), la nave espacial ejecutó el encendido "Checkpoint", la primera de dos maniobras para permitirle apuntar con precisión al sitio de recolección de muestras, "Nightingale".

Diez minutos más tarde, la nave espacial encendió sus propulsores por segunda vez "Matchpoint" para frenar su descenso y tomar la rotación del asteroide en el momento del contacto. Luego, continuó volando por 11 minutos por una costa compleja, para aterrizar en un lugar despejado en un cráter en el hemisferio norte de Bennu del tamaño de un pequeño estacionamiento.



La misión OSIRIS-REx de la NASA se prepara para tocar la superficie del asteroide Bennu.

Créditos: NASA/Goddard/University of Arizona.

Dos días después, el equipo de la misión recibió imágenes que confirmaron que la nave espacial había recolectado material más que suficiente para cumplir con uno de los principales requisitos de su misión: extraer desde la superficie de Bennu, al menos 60 gramos de material, lo que equivale aproximadamente la masa de una batería tipo C. El 28 de octubre de 2020, el equipo de la misión envió comandos a la nave espacial, instruyéndole que cerrara la cápsula de retorno de muestras, marcando el final de una de las fases más desafiantes de la misión.

Regreso a la Tierra.

OSIRIS-REx salió de Bennu el 10 de mayo de 2021; extrayendo un conjunto significativamente mayor de muestras, que la cantidad mínima establecida.

El 26 de julio de 2023, OSIRIS-REx encendió sus motores durante unos 63 segundos para empujarse ligeramente en un curso más cercano a la Tierra. Los datos preliminares de seguimiento indican que OSIRIS-REx cambió su velocidad y dirección en 2 Km. por hora. Es un cambio pequeño pero crítico, ya que, sin este ajuste de rumbo, la nave espacial no se acercaría lo suficiente a la Tierra, para llevar a cabo el aterrizaje de su cápsula, en el Campo de Pruebas y Entrenamiento de Utah, el próximo 24 de septiembre.



Esta imagen señala el sitio de muestra Nightingale, el sitio principal de recolección de muestras de OSIRIS-REx en el asteroide Bennu. La imagen se superpone con un gráfico de la nave espacial OSIRIS-REx para ilustrar la escala del sitio.

Créditos: NASA/Goddard/University of Arizona.

Es conveniente señalar que al momento del ajuste de rumbo antes descrito, la nave espacial se encontraba a 38,6 millones de kilómetros de distancia viajando a aproximadamente 35.000 kilómetros por hora hacia la Tierra.

En los próximos días, los ingenieros utilizarán los datos recopilados antes y después de la combustión del motor del día 26 de julio, incluidos los datos del radar Doppler, para asegurarse de que la maniobra se ejecutó según lo planeado y que la nave espacial esté en el camino correcto.

Así, con el ajuste efectuado el día 26 de julio, sólo quedan dos maniobras por realizar – los días 10 y 17 de septiembre-, y que apuntarán al punto preciso en la atmósfera de la Tierra

donde la cápsula de retorno de muestras de la nave espacial debe ingresar a la atmósfera terrestre, para aterrizar en el lugar establecido del Estado de Utah.

Conclusiones.

Los científicos de la misión analizaron el volumen de escombros visibles en las imágenes de antes y después del sitio de la muestra ("Nightingale"). Asimismo, estudiaron los datos de aceleración recopilados durante el aterrizaje de la nave espacial. Estos datos revelaron que cuando OSIRIS-REx tocó el asteroide, experimentó muy poca resistencia.

Es posible que los asteroides como Bennu, apenas unidos por la gravedad o la fuerza electrostática, puedan romperse en la atmósfera de la Tierra y, por lo tanto, representar un tipo diferente de peligro que los asteroides sólidos.

El contar con información precisa sobre la superficie de Bennu, puede ayudar a los científicos a interpretar mejor las observaciones remotas de otros asteroides - lo que podría ser útil en el diseño de futuras misiones de asteroides -; así como, para desarrollar métodos que permitan proteger la Tierra de colisiones de asteroides.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

OSIRIS-REx ACRONYM - OSIRIS-REx Mission (asteroidmission.org)

NASA's OSIRIS-REx Spacecraft Successfully Touches Asteroid | NASA

NASA's Asteroid Mission Receives Space Foundation's Exploration Award | NASA

<https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/que-encontro-tras-siete-anos-de-viaje-nave-espacial-osiris-rex-regresa-con-muestras-de-un-asteroide>

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 13-2023

25 de agosto de 2023

ACUERDO EN MATERIAS DE DEFENSA ENTRE BOLIVIA E IRÁN

A mediados de Julio del 2023, en Teherán, los ministros de Defensa de Bolivia, Edmundo Novillo, y el ministro de Defensa de Irán, Mohammad Reza Gharaei Ashtani, firmaron un acuerdo de cooperación internacional, que según lo señala el diario El Deber de Bolivia, incluiría aspectos relacionados con el litio, misiles, armas e inteligencia en el ciberespacio.



El ministro de Defensa de Irán, Mohamad Reza Qarai Ashtiani y su homólogo boliviano, Edmundo Novillo
Fuente: InfoBae

La firma de este acuerdo no ha pasado desapercibida para algunos países latinoamericanos, partiendo por Argentina, donde hubo reacciones negativas dada la implicación de agentes iraníes en los atentados terroristas perpetrados en 1992 contra la embajada de Israel en Argentina y contra la Asociación Mutual Israelita Argentina (AMIA) en 1994. Ambos atentados, suman más de 100 muertos y sobre 540 heridos.

Sin embargo, también hay otras naciones que miran con atención la firma de este acuerdo, en especial por la posible compra de armas y misiles de origen iraní que este tratado puede implicar, ya que el ministro Novillo admitió que parte de lo convenido es la compra de drones Shahed-186, una versión mejorada del Shahed-136 utilizado por Rusia en la guerra contra Ucrania.

Las relaciones entre Bolivia e Irán se han venido estrechando desde el primer gobierno del presidente Evo Morales, cuando éste y su contraparte, Mahmud Ahmadinejad se dispensaron dos visitas oficiales cada uno, que sirvieron para firmar decenas de acuerdos destinados a fomentar la producción de alimentos y medicinas, como también para profundizar nexos culturales, científicos y tecnológicos.

En este sentido, la opinión del ministro de Defensa iraní deja en claro que dicho país mantiene un interés especial por Bolivia y la región al declarar éste con ocasión de la firma del acuerdo; “Los países de América del Sur tienen un lugar especial en la política exterior y de defensa de Irán debido a ubicarse en una zona muy sensible”.

El acuerdo en cuestión abre varias interrogantes, por una parte, conocer el material bélico a transferir y sus capacidades, como también dilucidar cuales son los reales intereses que mueven a Irán al acercarse a América Latina.

El drone Shahed -136/186.

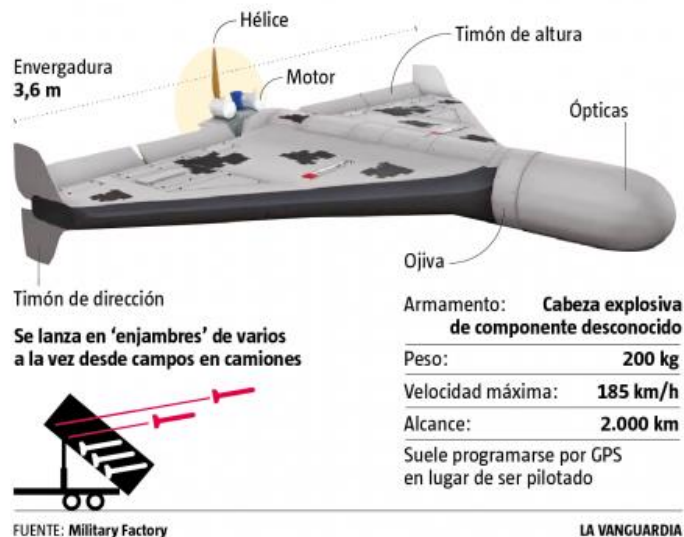
Sobre el drone Shahed 186 es necesario precisar que aún no se conocen detalles específicos, sin embargo, al ser una versión mejorada, revisaremos las capacidades de su antecesor para hacernos una idea respecto de a que nos enfrentamos.

El Shahed 136, también conocido como Geran-2, es un vehículo aéreo de combate no tripulado fabricado por la firma Shahed Aviation Industries Research Center, diseñado para atacar objetivos terrestres a distancia, el cual es lanzado en oleadas de 5 aparatos con la finalidad de saturar los sistemas de defensa antiaérea enemigos.

El drone en cuestión, cuyo costo es de unos 20.000 dólares, tiene un largo de 3,5 m y una envergadura de 2,5 m, en tanto que su peso alcanza los 200 kg. Es propulsado por un motor MD – 550 de combustión interna que proporciona unos 50 hp de potencia lo que le permite alcanzar una velocidad máxima de 185 km por hora y transportar una carga militar de entre 30 a 50 kg de alto explosivo a una distancia de hasta unos 2500 km.

Los Shahed-136 carecen de dispositivos ópticos de guiado, por lo cual no pueden ser dirigidos a distancia, utilizando en cambio un sistema de navegación global (GNSS) o de posicionamiento global por satélite (GPS) para estos efectos. Con el propósito de evitar las interferencias a las que se pueden ver expuestas las señales satelitales utilizadas para su guía, la aeronave ha sido provista de un sistema de respaldo mediante un dispositivo de guía inercial lo que permite mantener el rumbo y atacar objetivos mediante la programación de las coordenadas geográficas de estos.

El dron kamikaze Shahed-136



La aeronave también puede ser dotada de equipos adicionales, como sistemas de búsqueda IR o de señales radar, lo que le agrega capacidades extras para su guía en la fase terminal.

Aun cuando desde el punto de vista de las emisiones electromagnéticas se trataría de una aeronave dotada sólo de sensores pasivos, el Shahed 136 puede recibir órdenes y la actualización de puntos de rutas, para ello puede utilizar la información proveniente de drones de reconocimiento o ataque, los que pueden localizar el objetivo y transmitirle los datos, permitiendo de esta forma atacar también blancos en movimiento. En este último caso cumpliría las funciones de una munición merodeadora, ya que puede permanecer largo tiempo en un área hasta que se le asigna un objetivo a atacar.

En la guerra Rusia-Ucrania, sus grandes debilidades han sido su baja velocidad y el ruido que emite su motor, aspectos que lo hacen muy fácil de detectar y derribar.

Implicancias para Chile.

Tal como se aprecia, aun cuando los drones Shahed -136/186 no representarían el estado del arte en esta materia, ya sea por las limitaciones de su sistema de guiado y sus escasas capacidades para adquirir blancos en forma autónoma, es claro que sí representan una amenaza que debe ser considerada, tanto por el alcance que poseen como por el peso de la carga militar que pueden transportar. En este sentido, sus características de rango máximo le permitirían alcanzar con holgura objetivos en nuestro territorio norte.

Por sus características estas aeronaves pueden cumplir el papel de misiles superficie – superficie tácticos de muy bajo costo (esto por el tamaño de su cabeza de guerra), sin embargo, dependiendo del empleo que se les dé, podrían tener en algunos casos efectos estratégicos al permitir golpear objetivos en la profundidad del territorio, aunque con una capacidad de destrucción limitada.

Dado su bajo costo pueden ser empleados en forma masiva saturando así las capacidades de los sistemas de defensa disponibles, obligando a utilizar sistemas y misiles de alto costo en su neutralización, consumiendo así las capacidades defensivas en una estrategia de desgaste y agotamiento. El empleo de este tipo de armas, cuyo bajo costo permite un uso masivo, no es algo nuevo, basta recordar las campañas de lanzamiento masivo de cohetes de muy bajo costo por parte de ciertas organizaciones terroristas contra Israel, que obligaron a este país a desarrollar una doctrina y capacidades especiales para enfrentarla.

El interés de Irán en América Latina.

Desde la década de los años 90 del siglo pasado, poco a poco el régimen iraní ha ido ampliando su presencia en América Latina, las visitas del presidente iraní Ebrahim Raisi en junio recién pasado, que consideró a Venezuela, Nicaragua y Cuba, demuestran la importancia que Teherán concede a la región.

Para algunos analistas uno de los objetivos del viaje del presidente Raisi era demostrar a su pueblo que su país no se encuentra aislado, a pesar de las afirmaciones de Occidente, por lo cual esta visita recibió mucha publicidad por parte de los medios de comunicación del régimen.

Por otra parte, en lo comercial, que es otro de los objetivos, los 28 acuerdos de cooperación económica firmados por Teherán con países latinoamericanos, que en el papel son muchos, no suponen una gran contribución al bienestar de los iraníes, país donde la inflación es tan alta que el gobierno ha dejado de publicar cifras oficiales.

Por ello para algunos analistas internacionales, bajo estos objetivos económicos y publicitarios subyacen otros que son preocupantes. Para los expertos en terrorismo, estos acuerdos esconden una agresiva estrategia de penetración. El experto y miembro de la Fundación para la Defensa de las Democracias, Emanuele Ottolenghi, señala que la estrategia de Irán en Latinoamérica es armar alianzas con regímenes autoritarios, ofreciendo su apoyo y experiencia militar para garantizar la sobrevivencia del aparato opresivo que les permite gobernar, a cambio de una puerta abierta a la penetración iraní en cada uno de sus países aliados. Estas alianzas le permitirían, a cambio de tecnología, establecer cabezas de puente en la región fortaleciendo su presencia e influencia.

Al respecto, hoy en día hay sospechas fundadas de la presencia de organizaciones vinculadas a Hezbollah en Venezuela, país que al parecer le permite utilizar su territorio para la realización de actividades ilícitas destinadas a obtener financiamiento para sus operaciones militares y políticas, ayudando de paso a reducir la carga que Hezbollah supone para el presupuesto iraní.

Es claro que la presencia de esta organización extremista supone una amenaza para los intereses norteamericanos e israelíes en América Latina, y para algunos analistas, también es un claro mensaje a Estados Unidos de su capacidad para ejercer presencia e influencia en una zona que éste considera su exclusiva esfera de influencia.

En relación con el acuerdo firmado por Irán con Bolivia, para el experto Emanuel Ottolenghi, más allá de la veta comercial lo importante es la penetración política, ya que los drones no serían aeronaves de vigilancia, sino que por el contrario son armas esencialmente ofensivas que permiten establecer una amenaza hacia sus vecinos. En su opinión, la capacidad militar que Irán ahora ofrece a Bolivia no sirve ni para preservar la seguridad fronteriza ni para combatir el crimen organizado. Sirve solo a fortalecer la presencia desestabilizadora de Irán en la región y a fortalecer al gobierno autoritario que le abre las puertas.

Por otra parte, para el Instituto de Investigación de Medios de Información en Medio Oriente (MEMRI), Irán desea acceder al litio que posee Bolivia, metal fundamental para el desarrollo de baterías, pero que también resulta ser un metal clave en los procesos de fusión nuclear, por lo cual es un componente estratégico en el desarrollo de armas nucleares de este tipo.

Conclusión.

Tal como se ha visto, el acuerdo suscrito el pasado 20 de julio entre Bolivia e Irán, podría no ser tan inocuo como aparenta y en realidad podría ser una seria amenaza para los países de la región, tanto por la capacidad militar que pueden representar los drones Shahed 136/186 como también, por la posible expansión de los intereses y acción del grupo Hezbollah en aquellos países que han estrechado sus relaciones con Irán.

RJE

Fuentes: INFOBAE, La Nación (Argentina), La Razón (España), BBC News, El mostrador (Chile), NEWTRAL (España)

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 14 – 2023

Santiago, 01 de septiembre de 2023

LUNA-25, PRIMERA MISIÓN DE RUSIA A LA LUNA DESDE 1976

En nuestro primer boletín de este año, mencionábamos que el año 2022 había sido el año de la tecnología espacial, y este año estamos ya observando el avance de esta tecnología, en una carrera espacial. Para el presente año, Japón, los Estados Unidos, Rusia y la India, se encuentran ya en la exploración de la luna y en forma especial centrados en su Polo Sur, al que la NASA mencionó que está lleno de: “misterio, ciencia e intriga”. En el mismo sentido, China con su misión Chang'e-5 regresó a la Tierra con muestras de rocas y "suelo" de la Luna en diciembre del año 2020.

Debemos recordar que, en agosto del año 1976, la Unión Soviética llegaba a la luna con su misión LUNA 24, siendo la última enviada al satélite hasta el momento siendo la tercera misión en recuperar muestras del suelo lunar en ese período. Transcurridos ya 47 años, el pasado 11 de agosto del presente año, Rusia volvía a relanzar estas misiones de exploración con su misión LUNA 25. Este lanzamiento no podía pasar desapercibido, considerando los éxitos de esos años y la actual situación de la actual carrera espacial hacia este satélite.

El presidente Putin, iniciaba en la década del año 2000 el proyecto que era parte del programa espacial ruso hacia la luna con la misión Luna-Glob, la cual posteriormente se pasó a llamar LUNA 25 en el año 2013. En forma paralela, la Agencia Espacial Europea (ESA) participaba como socio de este proyecto. Sin embargo, en abril del año 2022, el director general de la ESA Sr Josef Aschbacher, hacía presente, que la organización, suspendía la cooperación con Rusia en las misiones LUNA-25, 26 y 27, tras la invasión por parte de Rusia a Ucrania³⁵.

La decisión de la ESA de separarse de los proyectos LUNA, no era un tema menor, considerando que dichos proyectos requieren de años de estudios en el ámbito de la ciencia y tecnología. En este nuevo contexto geopolítico, obligaba a la ESA a una nueva asociación y a la búsqueda, de una nueva infraestructura espacial con acuerdos, tanto con la NASA, como con la agencia japonesa JAXA.

³⁵ [La ESA también suspende la cooperación con Rusia en las misiones lunares - Actualidad Aeroespacial](#)



Fuentes: NPO Lávochkin, Roscosmos, Instituto de Investigación Espacial de la Academia de Ciencias de Rusia.

Para el momento del lanzamiento de proyecto LUNA-25, Rusia se encontraba en un momento de mucha presión política tanto interna como externa. Por un lado, continúa manteniendo una guerra contra Ucrania, la cual ya supera los 550 días, y está siendo acompañada de muchas sanciones de parte de occidente. En el ámbito externo y espacial, la carrera de Rusia hacia la Luna ya no era solo contra los Estados Unidos, sino también, contra India, quien lanzaba una misión en forma paralela y con el mismo objetivo de ellos, alunizar en el polo Sur de la Luna. En este entorno cambiante y a la vez desafiante, el 11 de agosto recién pasado, despegaba la operación LUNA-25. Los objetivos de esta misión eran entre otros, demostrar el desarrollo de una nueva tecnología de aterrizaje, que le permitiera la investigación de la estructura interna de la Luna y la exploración de recursos, incluida el agua que se encuentra en forma de hielo en la región polar sur.

El lanzamiento del módulo LUNA-25 se efectuó a bordo de un cohete Soyuz-2.1b con la etapa superior Fregat, desde el cosmodromo de Vostochny, al este de Moscú. Tras el lanzamiento y la separación del cohete, la etapa superior envió la nave LUNA-25 en trayectoria de vuelo hacia la Luna.



ESPECIFICACIONES DE LA NAVE LUNA-25.

La masa de la nave espacial era de 1.750 kilogramos. La cual constaba de dos partes principales: la parte inferior es la plataforma de alunizaje y la parte superior es un contenedor de instrumentos no hermético.

- El contenedor de instrumentos no hermético incluía equipos científicos, radiadores del sistema de régimen térmico, electrónica, paneles solares, fuente de calor y energía radioisotópica, cámaras de televisión y antenas.
- La plataforma de alunizaje es una estructura formada por un sistema de propulsión y un dispositivo que garantizará un alunizaje suave de la nave espacial. El sistema de propulsión proporcionaba la corrección de la trayectoria durante el vuelo de la nave a la Luna, la entrada en la órbita de LUNA-25, la desaceleración durante el descenso de la órbita y el alunizaje suave en la superficie de la Luna a una velocidad cercana a cero.

El **sistema de alimentación eléctrica** instalado en la nave constaba de los paneles solares, montados directamente en el contenedor de instrumentos. También poseía una batería acumuladora especial y dispositivos que estabilizan el voltaje y controlan la distribución de energía a todos los instrumentos instalados en el vehículo.

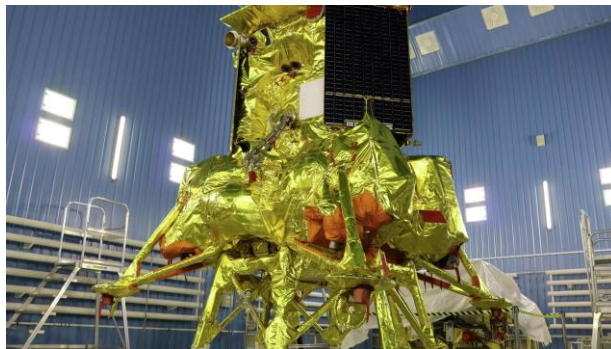
Para garantizar el funcionamiento de los instrumentos en las condiciones de la fría noche lunar, la nave estaba dotada de **unidades térmicas** basadas en un generador termoeléctrico de radioisótopos, las que durante la noche proporcionan el régimen térmico para mantener el rendimiento de los instrumentos.

Se desarrolló un sistema de provisión de régimen térmico para los instrumentos que funcionan en condiciones espaciales. Consiste en paneles termoestabilizadores y un radiador, que juntos proporcionan la distribución del calor en todo el contenedor de instrumentos y, en consecuencia, descargan en el espacio el exceso de calor de los instrumentos. Además, se

ha aplicado un revestimiento de material especial para proteger todos los instrumentos, los componentes del sistema de propulsión y decenas de sensores de los efectos de las bajas temperaturas espaciales.

FASE DE ALUNIZAJE.

La nave entró en órbita lunar a una altitud de 100 kilómetros el 16 de agosto, transcurridos 5 días, 9 horas y 53 minutos desde su lanzamiento, de acuerdo con lo programado, para alunizar en el Polo Sur, del área norte del cráter Boguslawsky el 21 de agosto. Así, la misión LUNA-25 llegaba a uno de su momento más crítico de su operación donde la nave se preparaba para entrar en la órbita correcta y poder alunizar días antes que la nave de la India Chandrayaan-2.



Fuente:Sputnik / Press Service of Roscosmos / RSC Energia

Sin embargo, los alunizajes tienen la dificultad de que la delgada atmósfera de la Luna no contiene el suficiente aire para frenar el descenso de las naves. Para controlar esta operación, las naves deben ir disminuyendo su gran velocidad para ser detenida paulatinamente, evitando ser atraída por la gravedad de la Luna. En esta maniobra, tanto el combustible para controlar el descenso y los ajustes necesarios de la trayectoria, son muy limitados.

Según la información disponible, se puede señalar que en la fase de aproximación la nave presentó una falla en su motor, funcionando 127 segundos en lugar de los 84 segundos programados (casi un tercio más). Lo anterior significó, que la maniobra de corrección y de control que precede el alunizaje, estuvieran fuera de los parámetros planificados, estrellándose en el Polo Sur lunar.

QUE NOS DEJA LA MISIÓN LUNA-25.

La misión LUNA -25 abría un nuevo capítulo en la exploración del satélite de nuestro planeta si llegaba a cumplir con su objetivo, ya que permitiría mejorar la tecnología de alunizaje suave en la superficie de la Luna, que fue utilizada por última vez hace casi medio siglo. Además, el alunizaje se realizaría en zonas hasta ahora inaccesibles, (hasta ese momento, considerando la reciente llegada de la misión de la India), permitiendo también comprobar el uso de las últimas tecnologías en el campo de la radioelectrónica y la automatización, que podrían aplicarse a vehículos posteriores más sofisticados.

A pesar de que la misión LUNA-25 no logró su principal objetivo de alunizar en el Polo Sur de la Luna, si logró obtener diferente información, con la puesta en funcionamiento de algunos equipos que llevaba a bordo.

Con el **espectrómetro de neutrones** y rayos gamma ADRON-LR que estaba diseñado para estudiar la composición elemental y el contenido en hidrógeno del regolito lunar, logró detectar rastros de elementos químicos distantes presentes en la Luna

- El instrumento PML ("monitor de polvo de la Luna" en ruso) estaba diseñado para estudiar las características físicas de la exosfera de polvo lunar y del regolito superficial dispersado bajo la acción de impactos micrometeoríticos, logró registrar un impacto de este tipo, y que lo más probable es que este micrometeorito haya pertenecido a la lluvia de meteoros Perseidas.

Rusia nunca ha renunciado a sus ambiciones espaciales en especial en la Luna, donde tiene previsto, las operaciones LUNA 26 para el año 2024, LUNA 27 para el año 2025 y LUNA 28 para los años 2027 y 2028. Además, anunció planes, para enviar astronautas a la Luna en 2030 y establecer una base permanente en 2035, objetivos que probablemente sufran retrasos, hasta que se logre esclarecer, la falla que llevó al estrellamiento de su misión Luna-25. La insistencia en estas operaciones son el fiel reflejo de lo expresado por Lev Zelenym, investigador espacial de la Academia Rusa de Ciencias, quien ha señalado que "considera a la Luna como el séptimo continente de la Tierra, por lo que simplemente estamos 'condenados', por así decirlo, a domarla".

JRM

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 15

Santiago, 08 de septiembre de 2023

INDIA ES EL PRIMER PAÍS EN ALUNIZAR EN EL ÁREA DEL POLO SUR LUNAR

El día 23 de agosto se produjo el alunizaje de la misión espacial de la India Chandrayaan-3 (boletín informativo y de análisis N° 11-2023) en el polo sur de la Luna, con lo cual, la India se constituye como el cuarto país en posarse en suelo lunar. Pero, el primero en hacerlo en las cercanías del polo sur, lo que es todo un hito dentro del ámbito espacial y con lo cual, demostró que las correcciones efectuadas después que Chandrayaan-2 se estrellara hace cuatro años en la Luna, fueran efectivas.

El impulso que le dio el cohete, más potente y pesado que dispone la India, denominado Launch Vehicle Mark III, no fue lo suficientemente poderoso para alcanzar una órbita más alta o más cercana a la Luna, por lo tanto, la nave tuvo que completar varias órbitas a la Tierra, con el propósito de aumentar su velocidad y de esta manera alcanzar la órbita lunar a la que ingresó la primera semana de agosto.



Un grupo de personas observa la retransmisión en directo del alunizaje de la nave espacial Chandrayaan-3 en un auditorio de la Ciudad de la Ciencia de Gujarat en Ahmedabad, India (ISRO).

Enviada al espacio el 14 de julio, la misión de la India competía con la misión rusa Luna-25, que fue lanzada 28 días después, generando una nueva carrera espacial por llegar al polo sur lunar, y en ser la primera nación en alunizar en ese sector de la Luna. Con el estrellamiento que sufrió Luna-25, se abrió el camino para que India hiciera historia con Chandrayaan-3.

Con su llegada a la Luna, la sonda de India abre una nueva etapa de exploración del satélite natural, la que está marcada por el reciente aumento del interés de varios países, por retomar sus programas lunares para enviar misiones tripuladas y/o establecer bases en la Luna, como

un punto intermedio para alcanzar otras áreas del espacio profundo, siendo el caso de Estados Unidos, Rusia y China.

Durante los 14 días terrestres en la Luna, equivalentes a un día en el satélite natural, en que estará operando el Lander Vikram y el Rover Pragyan, se realizarán varios experimentos científicos sobre la superficie lunar y se obtendrán muestras de ella para posteriormente analizarlas.

Durante los cuarenta días que demoró su viaje, desde que fuera lanzada al espacio hasta su alunizaje, se fueron cumpliendo una serie de etapas, que permitieron que se posara en la superficie lunar en forma exitosa en el área planificada.

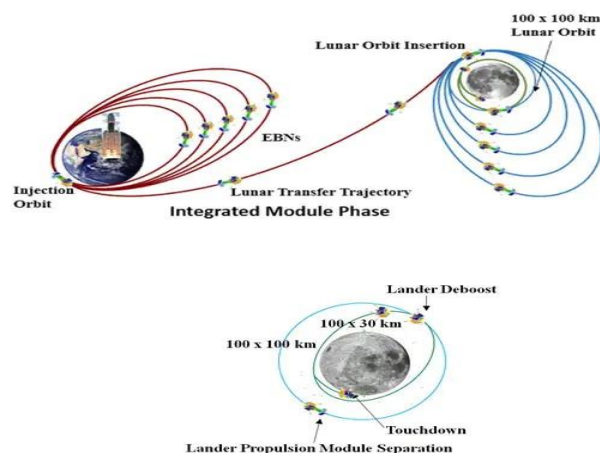


El módulo de aterrizaje contiene un vehículo explorador (rover) que pronto iniciará su misión de recopilar información y muestras de la superficie lunar (ISRO).

La ruta de Chandrayaan-3 a la Luna.

En su ruta a la Luna, Chandrayaan-3 tuvo que realizar una serie de maniobras para ir elevando su órbita de acuerdo a lo siguiente:

Entre el día 15 de julio y el 5 de agosto, se realizaron una serie de encendido de sus motores, que van modificando y elevando las órbitas alrededor de la Tierra, hasta alcanzar e insertarse con éxito en la órbita translunar.



Perfil de la misión Chandrayaan-3. Fuente: ISRO.

El 06 de agosto, la nave espacial Chandrayaan-3 alcanza con éxito la segunda órbita lunar (LBN). La finalización exitosa de la Inserción en la Órbita Lunar (LOI), implica un hito significativo en el viaje de la nave en su misión para explorar la Luna.

La órbita corresponde a una órbita elíptica alrededor de la Luna, con una altitud de periselene (punto más cercano a la Luna) de 170 km. y una altitud aposelene (punto más alejado de la Luna) de 4.313 km. Esta órbita específica permite a la nave espacial estudiar la superficie, la composición y el campo gravitatorio de la Luna desde diferentes distancias.

El logro de Chandrayaan-3 de alcanzar esta órbita, demuestra la precisión de la mecánica orbital y de los sistemas de propulsión de la misión. Posiciona a la nave espacial para una mayor exploración y recopilación de datos, lo que podría conducir a descubrimientos innovadores sobre las características geológicas y mineralógicas de la Luna.

Desde el día 9 de agosto al 23 de agosto, se empiezan a realizar las maniobras para ir disminuyendo la altitud de las órbitas alrededor de la Luna, y de esta forma ir preparando la nave para su alunizaje. En este periodo de tiempo, el módulo de aterrizaje Vikram se separa con éxito del módulo de propulsión.

El 23 de agosto, se produce el alunizaje exitoso en las cercanías del polo sur de la Luna, y al día siguiente, el rover Pragyan desciende del módulo de aterrizaje para iniciar su exploración de la superficie lunar y realizar los experimentos que ayudarán a futuras misiones que se realicen en esa zona.

El rover, ya ha realizado las primeras mediciones en terreno sobre la composición elemental de la superficie lunar cerca del polo, utilizando el instrumento de espectroscopía de ruptura inducida por láser (LIBS), confirmando la presencia de azufre, algo que no era factible de realizar por los instrumentos a bordo de los orbitadores.



El Rover Pragyan iniciando la exploración de la Luna. Fuente: ISRO.

Conclusión.

Cuando se fundó la Organización de Investigación Espacial de la India (ISRO) en 1969, su objetivo principal era, diseñar y lanzar satélites para pronosticar tormentas, mitigar inundaciones y reforzar las telecomunicaciones en el país. Cincuenta y cuatro años más tarde, la agencia espacial ha hecho historia después de que su Chandrayaan-3, se convirtiera en la primera misión espacial en aterrizar cerca del polo sur de la Luna.

Detrás de esta misión histórica, la más ambiciosa hasta la fecha para la India, se encuentran años de esfuerzo. En sus inicios, las misiones espaciales de la India se llevaron a cabo con la ayuda de otros países y ya en la década de 1990, ISRO comenzó a diseñar y lanzar sus propios satélites, logrando hitos significativos para emerger como líder en misiones espaciales.

Este es un gran momento, especialmente para un país que opera con una fracción de recursos de lo que otros países gastan en exploración espacial. Con este alunizaje finaliza un capítulo que la India abrió en el año 2008, cuando lanzó al espacio Chandrayaan-1, que fue su primera misión espacial a la Luna, siendo la precursora en el descubrimiento de evidencia directa de agua en el satélite natural.



Primer Ministro de la India, observando el alunizaje de Chandrayaan-3. (Foto de video de ISRO)

El Primer Ministro de India, Narendra Modi, a través de videoconferencia desde Sudáfrica, le dijo al personal de ISRO, "Este momento es el anuncio de una India que avanza. Estos momentos son de invención y crecimiento fenomenal. Habíamos hecho una promesa en la tierra y la realizamos en la Luna". "Este éxito pertenece a toda la humanidad y ayudará a más misiones de otros países en el futuro".

Esta misión exitosa de Chandrayaan 3 en posarse en la superficie lunar, es una de varias que se tienen planificadas para el presente año. Rusia fracasó con su Luna-25, que fue lanzada el 11 de agosto y se estrelló en la Luna el día 21 de agosto. Japón tenía previsto lanzar el Módulo de Aterrizaje Inteligente para Investigar la Luna (Smart Lander for Investigating Moon (SLIM)) a la Luna a finales de agosto para probar su capacidad de aterrizar con precisión, pero fue atrasado para el día 7 de septiembre el cual se efectuó sin complicaciones. Estados Unidos con dos compañías privadas de ese país, que trabajan bajo contrato con la NASA, tienen programado para fines del año 2023 o inicio de 2024 enviar naves espaciales robóticas a la superficie lunar como parte del programa Artemis.

Este logro, contribuye a una mejor comprensión de la ciencia lunar y mejora el camino para las futuras misiones a la Luna, tanto para la India como para todos los otros países que tienen o tendrán la capacidad de llegar a nuestro satélite natural.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

India's Chandrayaan-3 successfully lands on moon - The Washington Post

La sonda india Chandrayaan-3 llegó a la Luna y se posó sobre la superficie sin sufrir daños - Infobae

Chandrayaan-3 Details (isro.gov.in)

Chandrayaan-3 (isro.gov.in)

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 16-2023

Santiago, 12 de septiembre de 2023

EL GRUPO WAGNER, UNA INCÓGNITA

El jefe del Grupo Wagner, Yevgeny Prigozhin, murió el pasado miércoles 23 de agosto en un accidente aéreo. Él junto a su plana mayor viajaban en uno de sus dos aviones privados Embraer Legacy 600, de fabricación brasileña.

La aeronave volaba de Moscú a San Petersburgo, se estrelló en la región de Tver de Moscú, localidad de Kuzhenkino, que se encuentra a unos 350 kilómetros de Moscú, falleciendo las diez personas a bordo, dijeron los servicios de emergencia rusos. La noticia fue informada por la agencia de noticias TASS, citando a Rosaviatsia, la autoridad de aviación de Rusia, además de la *BBC* y *AFP*.



Ruta del avión Embraer Legacy 600.

Rosaviatsia, es la Comisión de la Agencia Federal de Transporte Aéreo de Rusia, encargada de realizar las investigaciones de accidentes aéreos.

Sobre el accidente, hay varias hipótesis, que están rondando en el escenario mundial en diferentes medios de prensa. Estas hipótesis dicen: que el avión pudo haber sido derribado por la Fuerza Aérea rusa, por las defensas aéreas en la región de Tver, al norte de Moscú (Medio ligado al Grupo Wagner), un atentado con bombas o que fue derribado por un dron.

Al momento del accidente, el presidente Putin participaba en la región fronteriza de Kursk en una ceremonia oficial con ocasión del 80 aniversario de la Batalla de Kursk, una de las más importantes de la Segunda Guerra Mundial entre el Ejército soviético y nazi.

Por su parte, la Casa Blanca comunicó que el presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, ya fue informado del accidente aéreo en Rusia.



Lugar del accidente, región de Tver de Moscú, localidad de Kuzhenkino, a unos 350 kilómetros de Moscú.

Los servicios de rescate, informaron que en la zona de la catástrofe aérea, se hallaron los cadáveres de siete pasajeros y tres tripulantes, del jet privado que trasladaba al líder del Grupo Wagner. Además de Prigozhin, viajaba su mano derecha Dmitri Tkin, viejo oficial de la inteligencia militar rusa (GRU). El resto de los pasajeros de acuerdo a informaciones de Rosaviatsia, también miembros del grupo de mercenarios, fueron identificados como: Valeriy Chekalov (jefe de seguridad de Prigozhin), Sergey Propustin, Evgeniy Makaryan, Aleksandr Totmin y Nikolay Matuseev. Al mismo tiempo, se encontraban la tripulación compuesta por el comandante Aleksei Levshin, el copiloto Rustam Karimov y la azafata Kristina Raspopova. Rosaviatsia subrayó que el avión tenía todos los permisos en regla y realizaba su vuelo tras recibir a su debido momento, la autorización oficial para la para la utilización del espacio aéreo.

Como se conocieron Putin y Prigozhin.

El líder del Grupo Wagner conoció a Putin cuando el primero había logrado pasar en unos pocos meses de vender salchichas en la calle a tener una cadena de restaurantes en San Petersburgo. Putin era, entonces, uno de los vicealcaldes de la ciudad encargado de entregar las licencias para los establecimientos gastronómicos. Se hicieron amigos y cuando Putin se trasladó a Moscú y consolidó su poder, llamó a Prigozhin para que se encargara de las concesiones de todos los restaurantes del Kremlin y otras dependencias oficiales, de allí le viene el apodo del “chef”.



Yevgeny Prigozhin fue conocido como “el chef de Putin” (Archivo DEF).

Si bien las concesiones estatales siempre son muy provechosas, Prigozhin entendía que era poco para sus habilidades. Pronto comenzó a hacer negocios que iban desde la cría de caballos, hasta la minería. Fue cuando su amigo lo volvió a necesitar y le pidió que creara un ejército de mercenarios para hacer los trabajos sucios que no podían hacer las Fuerzas Armadas. Así, surgió el Grupo Wagner, apodado por su devoción por la estética nazi, transformándose en el ejército privado más poderoso del mundo.

Sus primeras incursiones, fueron tareas de seguridad y vigilancia en las minas de diamantes de los oligarcas rusos en varios países africanos. Vino la invasión rusa a Ucrania y el Grupo Wagner se integró a las operaciones, ante el fracaso de las fuerzas regulares rusas.

La presencia del Grupo en África, es en los siguientes países: Sudan, República Centroafricana, Mozambique, Mali y Libia.

El motín del 23 y 24 de junio.

El Grupo Wagner, una corporación militar privada al servicio del Kremlin, liderada por Prigozhin, se había enfrentado a Putin y al ministro de Defensa Sergei Shoigu, por cómo se estaba desarrollando la invasión a Ucrania, de la que formó parte. Desde entonces, su paradero había sido motivo constante de especulaciones.

La campaña de los mercenarios fue brutal, pero exitosa. Esto creó un enfrentamiento con el ministro de Defensa, Sergei Shoigu y el Jefe del Estado Mayor, Valeri Guerasimov, que comenzaron a boicotear el envío de municiones y pertrechos a los Wagner. Finalmente, la pugna se salió de cauce cuando Shoigu exigió que los mercenarios, se enrolaran obligatoriamente en el Ejército y disolvieran su agrupación.

La noche del 23 de junio, Prigozhin ordenó a sus hombres dejar el frente en el Donbás ucraniano y armó un convoy de camiones de decenas de kilómetros. Cruzó la frontera rusa, se atrincheró en el cuartel de las fuerzas armadas en la ciudad de Rostov del Don y ordenó al grueso de sus hombres que continuaran hacia Moscú.

En su camino a la capital rusa, se enfrentaron a tropas y tanques del Ejército, helicópteros, derribaron aviones, mataron soldados rusos, entre ellos pilotos.

El presidente Putin molesto por los hechos acontecidos, habló al pueblo ruso y prometió castigar severamente a los traidores.

Mientras tanto, el presidente bielorruso, Aleksandr Lukashenko, hizo de mediador, anunció que había conseguido un acuerdo entre Prigozhin y Putin.

El líder ruso le perdonaría la vida a cambio de que ordene el repliegue del Grupo Wagner, que el jefe rebelde y su cuartel general, se fueran a un exilio en Bielorrusia.

El motín terminó, pero la saga continuó unas horas más tarde, cuando Prigozhin volvió a San Petersburgo y se difundieron rumores de un encuentro con Putin.

Apenas unas horas antes, la agencia de noticias estatal rusa, había confirmado la destitución del General Sergei Surovikin, Comandante de la Fuerzas Aéreo-Espaciales y que además, estuvo a cargo de todas las operaciones en Ucrania, conocido por el sombrío apodo de “General Armagedón” por su cruel eficacia.

Desde el día de la rebelión, se desconoce el paradero del General Surovikin, amigo de Prigozhin y se comenta que estaba al tanto de la insurrección.

La última aparición de Prigozhin, es en un video el martes 22 de agosto pasado, presumiblemente desde África, en el cual pedía; reclutar mercenarios para combatir en ese continente.



Yevgeny Prigozhin en un video grabado posiblemente en África y publicado el 21 de agosto de 2023 pasado (REUTERS)

El desenlace.

Hoy, el accidente aéreo arroja muchas interrogantes, que con el correr de los días y los resultados de la investigación, ojalá se pueda llegar a conocer sus causas.

Las cajas negras fueron encontradas, al igual que la identidad de los fallecidos (por análisis genéticos efectuados), confirmando la muerte del líder del grupo mercenario Yevgeny Prigozhin, de acuerdo a información entregada por el Comité de Investigación de Rusia.

Al mismo tiempo, Rusia ha informado a la autoridad brasileña de investigación aeronáutica, que no investigará el accidente del avión Legacy Embraer de fabricación brasileña, bajo las normas internacionales "por el momento". Esta decisión pone en duda los resultados de la investigación en curso.

La primera interrogante, nace de las medidas de seguridad del líder del Grupo Wagner y su plana mayor. Sus enemigos eran innumerables en todo el mundo, no solo en el Kremlin: Siria, Mali, República Centroafricana, Sudán, Ucrania, asoman como sus mayores distractores.

Resulta muy extraño, entonces, los últimos viajes que realizaba con tanta libertad Prigozhin, de África a Moscú, de Moscú a San Petersburgo.

En lo rutinario, sólo dos personas conocían el itinerario y en cuál de los dos aviones de negocios bajo su propiedad subiría Prigozhin: su jefe de logística y su custodio personal. Esa rutina se repetía siempre, incluso solía hacer cambios de último momento para desconcertar a sus dos hombres de confianza. “Vamos en el otro avión”, ordenaba, lo que no sucedió.

Otros puntos que levantan sospechas, es el viaje de Prigozhin con toda su plana mayor. El listado con los pasajeros y la hoja de ruta estaba en poder del Kremlin. Considerando que a estos cabecillas pesan una condena de muerte tácita. Un listado de nombres demasiado tentador para cualquier enemigo de los mercenarios.

Finalmente, que pasará con el Grupo Wagner; Putin manifestó, que los Wagner oficialmente no existen, no tienen sustento legal y que mantiene el ofrecimiento de enrolarse en las Fuerzas Militares regulares rusas.

¿Quién será el sucesor de Prigozhin?. Se comenta que el sucesor sería Anton Elizarov, alias Lotus, único sobreviviente de la cúpula de los Wagner. Pero, hay una vertiente que vendrá del Kremlin, un hombre cercano a la cúpula de Moscú, integrante de los Wagner, quien se habría ganado la confianza de Putin, Andrey Troshev.



En la foto: Anton Elizarov y Andrey Troshev. CNN / twitter / vanguardia.

La nueva realidad de los Wagner es incierta, se disolverá o tendrán una nueva misión, esto dependerá de la decisión del Kremlin.

VVC, INFOBAE, bbcnews, ABC internacional, el mundo, el mostrador, CNN, Twiter, vanguardia.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 17-2023
25 de septiembre de 2023
DRONES CORVO PPDS, EL ARRIBO DE LA GUERRA “LOW COST”

Cuando pensábamos que ya lo habíamos visto todo en la Guerra Rusia-Ucrania, en cuanto a nuevos ingenios e innovación, nos encontramos de pronto con el empleo de pequeños drones de cartón para atacar blancos terrestres, tal como lo señala la página web Defense-Industry, en lo que se podría llamar una guerra “low cost”.

Como lo consigna dicha página, los días 26 y 27 y de agosto, las fuerzas ucranianas realizaron una operación de ataque utilizando pequeños drones de origen australiano, modificados para ser empleados como aeronaves suicidas, para destruir al menos 4 aeronaves Sukhoi 30, un Mig 29, un radar del sistema de defensa antiaérea S-300 y al menos dos sistemas antiaéreos Pantsyr-S1b.

Visto en perspectiva, es casi increíble que una pequeña aeronave construida de cartón prensado, cuyo costo es de pocos miles de dólares, sea la responsable de la destrucción de equipo militar cuyo costo es de millones de dólares.

SYPAQ Corvo PPDS.

La empresa australiana SYPAQ, dedicada a la innovación e ingeniería, ha creado en conjunto con el Ejército de ese país, un drone de muy bajo costo, fabricado en cartón prensado, que puede ser ensamblado y volado por un soldado sin requerir experiencia previa.

La empresa SYPAQ, que describe a sus aeronaves Corvo como “el avión de cartón”, ha manifestado que estos fueron diseñados originalmente para misiones de reconocimiento o funciones logísticas, como la entrega de carga útil a distancia, sin embargo, es un hecho que pueden ser adaptados para llevar una carga explosiva, tal como lo han demostrado las fuerzas ucranianas.

El uso de elementos de origen no militar, de fácil obtención en el mercado, como también el empleo de un software de fuente abierta en su unidad de guía, han permitido que su costo sea inferior a 3.500 dólares por unidad, precio altamente atractivo considerando los posibles usos que se le puede dar.



Drone SYPAQ Corvo. Fuente: The Droning Company.

En este sentido, Michael Partridge, Gerente de programa de innovación y estrategia de SYPAQ ha señalado que el drone en cuestión utiliza el software de pilotaje ArduPilot y otros componentes como motor, baterías y unidad de control, de muy fácil obtención, elementos que la empresa adapta y modifica para su uso en la aeronave, empleando además cartón encerado para su estructura.

El software ArduPilot es un paquete de programas de autopiloto de código abierto para vehículos no tripulados, capaz de controlar de forma autónoma diferentes tipos de vehículos no tripulados como drones multi-rotor, aeronaves de ala fija y VTOL, helicópteros, vehículos terrestres, barcos y submarinos. El software fue originalmente desarrollado por aficionados con el fin de controlar aeronaves y vehículos con fines de entretenimiento, habiéndose a la fecha convertido en un programa de auto pilotaje totalmente funcional y estable que es usado ampliamente por la industria, organizaciones de investigación y aficionados.

El tiempo de montaje de la aeronave, la que es entregada en un paquete que contiene cinta adhesiva, goma e instrucciones de armado, es de una hora aproximadamente, siendo esta actividad perfectamente realizada por un soldado en terreno.

Junto con los elementos para su montaje se proporciona un computador tipo Tablet donde el operador programa el track de vuelo mediante la introducción de coordenadas GPS. La programación de vuelo se carga en la unidad de control de la aeronave mediante una conexión por cable, una vez que esto es efectuado el drone puede ser despegado, procediendo éste a seguir la ruta establecida y aterrizando en el punto que se designe como destino final.

Por razones operacionales la empresa no entrega detalles respecto de la tecnología a bordo de los drones, sin embargo, SYPAQ ha asegurado que el plan de vuelo es encriptado de tal forma que, si la aeronave es capturada por el enemigo, este no pueda obtener la posición desde la cual el artefacto ha sido lanzado.



Paquetes de entrega de aeronave SYPAQ Corvo. Fuente: Infodron.es

Un pack de baterías de Ion -Litio le proporcionan a la aeronave un rango algo superior a los 100 km, pudiendo transportar en este trayecto unos 3 kg de carga útil.

La aeronave en cuestión ha demostrado además cierta capacidad de supervivencia, considerando el material de su estructura, ya que conforme a lo señalado por el mismo Partridge, algunos drones han soportado más de 20 vuelos operacionales, mostrando que el cartón encerado soporta de buena forma la humedad sin perder las aeronaves sus cualidades aerodinámicas.

Las fuerzas ucranianas, que comenzaron a utilizar estos drones a comienzos de este año, los han adaptado para cumplir diferentes roles ya que la zona de carga de la aeronave se puede colocar cualquier carga útil que quepa en el lugar y que no exceda los 3 kg.

En este sentido, se sabe que estas fuerzas le han montado una mina de fragmentación antipersonal direccional MON-50 y un detonador de radio VP-2a en el ala, dotando a la aeronave de una capacidad de ataque. La mina MON-50 está equipada con 700 gramos de explosivo, cuenta con entre 485/540 elementos de impacto, como esferas de acero o metralla, que se dispersan hasta 30 metros al detonar.



Mina direccional antipersonal MON-50 Fuente: CAT-UXO.COM

Conforme lo señala la empresa SYPAQ, por ahora no se ha pensado en colocar un computador con capacidades inalámbricas a la aeronave, en parte para abaratar los costos, pero también en parte para asegurar la capacidad furtiva del aparato, ya que no emite señales capaces de ser detectadas e interceptadas, con lo cual se asegura una capacidad de baja detectabilidad. No obstante, SYPAQ está trabajando en cargas útiles que permitan la transmisión inalámbrica de imágenes, posiblemente a largas distancias, con lo cual se abren nuevas posibilidades tácticas de empleo de esta pequeña aeronave. A la fecha, conforme lo señala dicha empresa, estas aeronaves han llevado a bordo cámaras de acción como las populares cámaras GoPRO, con excelentes resultados para los operadores quienes pueden recuperar la cámara y las imágenes contenidas cuando la aeronave aterriza.

Las implicancias de estos ingenios de bajo costo.

Es evidente que el ingenio humano parece ilimitado, algo que la empresa SYPAQ ha demostrado con creces al desarrollar una solución, simple, efectiva y de muy bajo costo, para funciones de reconocimiento y entrega de carga en forma remota y con precisión en el campo de batalla. Prueba de esta capacidad humana es también la exitosa adaptación que han realizado las fuerzas ucranianas para transformarlos en drones de ataque con una excelente relación costo- eficiencia.

También es llamativo que a pesar de su bajo costo y de los materiales con los cuales están fabricados, estos ingenios puedan ser adaptados para realizar diferentes misiones en el nivel táctico, desde la entrega de carga en forma remota, como también en misiones reconocimiento, vigilancia y ataque de blancos poco protegidos y frágiles, lo que les confiere una gran flexibilidad de empleo, constituyendo una excelente herramienta para los comandantes tácticos.

Es también interesante destacar que la empresa SYPAQ ha señalado que dada lo versátil de la aeronave hay otros mercados y áreas en las cuales su uso también sería útil, como, por ejemplo su uso por parte de servicios de emergencia, en donde puede ser usado para realizar reconocimiento y monitoreo de grandes áreas de desastres, inundaciones, incendios forestales o zonas de aluviones.

Su bajo costo es quizás uno de los elementos más significativos a considerar, más aún si se tiene en cuenta los daños que un ataque con estos drones puede provocar, como ya lo ha demostrado el ataque de los días 26 y 27 de agosto recién pasado.

Sin embargo, este mismo bajo costo es el que abre interrogantes respecto de las consecuencias que ingenios como estos puedan caer en manos equivocadas, ya que pueden ser perfectamente empleados para cometer atentados terroristas o bien atacar a personas.

De igual forma, aun cuando estos drones presentan debilidades como su baja velocidad, la imposibilidad de interferir su sistema de guía debido a las características completamente pasivas de este, impone que para su neutralización como arma deba ser destruido en vuelo, requiriéndose desarrollar la capacidad que permita lograr esta destrucción de manera rentable para quienes se defienden.

Conclusión.

El desarrollo del SYPAQ Corvo, sin dudas, demuestra el valor de la innovación y desarrollo en la propuesta de soluciones simples y de bajo costo para problemas operacionales de las Fuerzas Armadas, como también que el empleo de drones de bajo costo para operaciones tácticas de combate es una realidad que llegó para quedarse, que debe ser tomada en cuenta y respecto de la cual se deben desarrollar los medios de defensa que permitan su neutralización. Por otra parte, no se debe ignorar el riesgo que representa que este tipo de ingenios pueda caer en manos equivocadas, considerando sus características y capacidades.

*RJ, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.
Fuentes: La Razón (España), The Registrer, Defence-industry.eu, INFOBAE.*

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 18-2023

Santiago, 02 de octubre de 2023

ESTACIÓN ESPACIAL CHINA “TIANGONG

China tenía interés en unirse a la Estación Espacial Internacional (EEI), algo que no pudo llegar a ser una realidad, debido a que el Congreso de Estados Unidos, en el año 2011, prohibió a la NASA coordinar directamente con China o cualquier compañía de propiedad china, la cooperación sin autorización previa expresa. Esta ley, conocida como la Enmienda Wolf, hace que sea imposible para China participar en el programa EEI.

Con esta limitación legal, China se preocupó de desarrollar la construcción y posterior operación de su propia estación espacial tripulada. Para lo anterior, desarrolló y probó sistemas cruciales para la futura estación espacial, incluidos el soporte vital y las tecnologías para el encuentro y el acoplamiento de naves espaciales en órbita, mientras viajan a 28.080 kph.

Así fue que China, lanzó el laboratorio espacial Tiangong-1, de 9 toneladas, en septiembre de 2011, posteriormente el 01 de noviembre de 2011 envió el Shenzhou 8 - no tripulado - el cual se acopló en forma remota a Tiangong-1. Luego se lanzaron dos misiones tripuladas, Shenzhou 9 en junio de 2012 que estuvo 12 días en la estación espacial y Shenzhou 10, en junio de 2013 que permaneció en la estación por 14 días. Tiangong-1 hizo una reentrada incontrolada a la atmósfera de la Tierra en abril de 2018,

El 15 de septiembre de 2016, fue lanzado al espacio el laboratorio espacial Tiangong-2, una versión mejorada respecto de su antecesor, pero de tamaño similar, la que albergó a la tripulación de dos astronautas de Shenzhou 11 por poco más de un mes. Tiangong-2 fue dirigido a una desaparición planificada, sobre el Pacífico, en julio de 2019.

Junto con el desarrollo de la nueva estación espacial (Tiangong-3), China también se dedicó a trabajar en la nave espacial Shenzhou y el cohete Long March 2F, para enviar astronautas hasta la Estación Espacial, a bordo de naves Shenzhou, lanzadas por cohetes Larga Marcha CZ-2F; mientras que los víveres llegarán mediante cargueros Tianzhou, transportados al espacio a través de cohetes Larga Marcha CZ-7, que también servirán para mantener la órbita de la estación y trasvasar combustible.

Tiangong-3.

La Agencia Espacial Tripulada China (CMSA), cuya principal responsabilidad, es la gestión unificada del programa espacial tripulado de China, corresponde a la organización que administra la Tiangong-3 ("Palacio Celestial"). Esta estación espacial, se compone de tres módulos, los que fueron lanzados entre los años 2021 y 2022. El primer módulo fue Tianhe, enviado al espacio el 28 de abril de 2021, el segundo módulo, Wentian, lanzado el 24 de julio de 2022 y el tercer módulo Mengtian se lanzó el 31 de octubre de 2022.

Así, la estación espacial se completó el 5 de noviembre de 2022, luego de una maniobra para cambiar el módulo Mengtian recién llegado a su puerto de acoplamiento permanente.

Tiangong-3 orbita la Tierra a una altitud entre 340 a 450 kilómetros, con una órbita similar a la de la Estación Espacial Internacional (EEI), y que CMSA espera mantenerla habitada en forma permanente, con un mínimo de tres astronautas, durante al menos una década.



Tiangong-3 es la estación espacial operativa de China ubicada en órbita terrestre baja. Crédito de la imagen: Alejomiranda vía Getty Images.

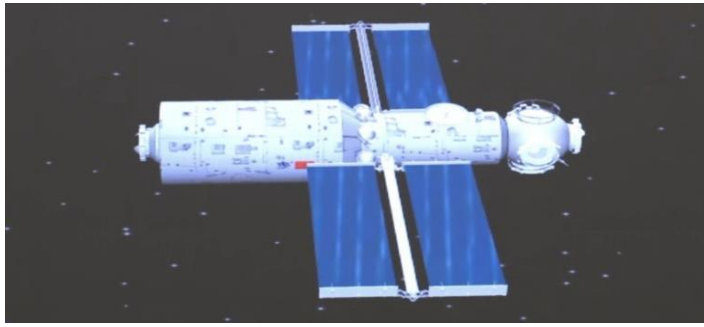
Módulos de la Tiangong-3:

Módulo Tianhe.

El módulo Tianhe (paz celestial o armonía celestial), también denominado como módulo núcleo Tianhe de la estación espacial, lanzado al espacio por un cohete Larga Marcha CZ-5B Y2, es un módulo de 22,5 toneladas y 16,6 metros de longitud, con un diámetro máximo de 4,2 metros, dotado con más de un puerto de atraque, lo que permite el acoplamiento simultáneo de varios vehículos tripulados y no tripulados, como es la nave Shenzhou para tripulaciones y la nave Tianzhou para carga.

El módulo Tianhe genera la energía eléctrica mediante dos paneles solares flexibles de 12 metros de diámetro, que pueden alcanzar unos 8 kilovatios.

Es el hábitat principal para los astronautas y también alberga los sistemas de propulsión necesarios para mantener la estación espacial en órbita.



Módulo Tianhe. Fuente: Xinhua.

El módulo se halla dividido en tres secciones: el nodo frontal - con cuatro puertos de atraque más una escotilla para actividades extravehiculares -, el cilindro medio - con los paneles solares y el brazo robot principal, que le brinda apoyo a los astronautas durante las caminatas espaciales -, y el cilindro trasero, con el sistema de propulsión principal y el puerto de atraque trasero.

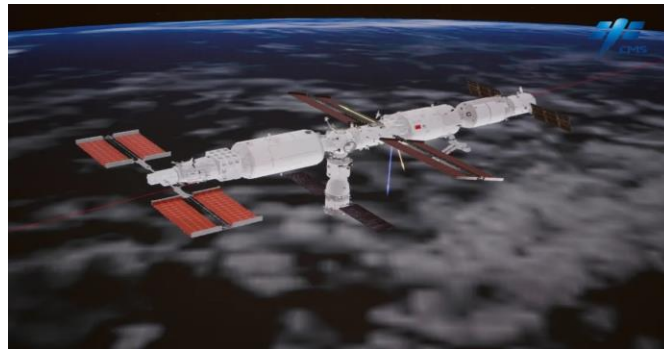
Módulo Wentian.

El 24 de julio de 2022, China lanzó el cohete Larga Marcha CZ-5B Y3, desde el centro espacial de Wenchang que transportó el módulo Wentian (“preguntas al cielo” en mandarín), el segundo módulo permanente de la Estación Espacial, el cual se acopló preliminarmente, al puerto frontal del módulo Tianhe y a continuación, fue trasladado al puerto de estribor de dicho módulo que es su posición final.

Este módulo está dotado de tres camarotes que complementan a los tres camarotes principales del módulo Tianhe y que sirven para dar habitabilidad a los astronautas durante los periodos de relevo de tripulaciones.

El módulo posee una esclusa que incluye una escotilla con una ventanilla para las caminatas espaciales sin necesidad de aislar zonas de la estación.

Wentian está dotado de dos pares de grandes paneles solares de 23 metros de longitud capaces de generar unos 15 kilovatios.



El complejo Wentian-Tianhe-Shenzhou 14-Tianzhou 5 una vez que Wentian se acopló al puerto frontal. Fuente:CMS.

El Wentian tiene un brazo robot de 5 metros de longitud, que complementa al brazo robot principal de la estación, de 10 metros. Este brazo auxiliar puede unirse al brazo principal, pudiendo alcanzar prácticamente cualquier punto de la estación.

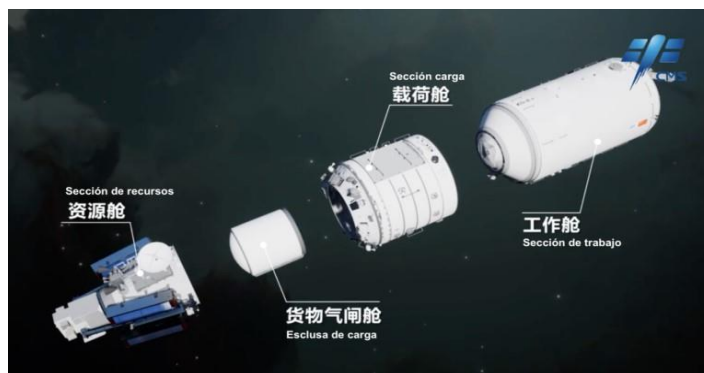
Alrededor de la esclusa hay situados 22 puntos de apoyo para experimentos que se puedan exponer al vacío y que son instalados usando el brazo robot.

Módulo Mengtian.

El módulo Mengtian (“sueño celestial” en mandarín) fue lanzado el 31 de octubre de 2022 mediante el cohete CZ-5B Y4. El acoplamiento con el puerto frontal del módulo Tianhe, se produjo en menos de 13 horas después del despegue.

Mengtian, también es conocido como “módulo experimental Mengtian”, es una nave espacial de 23 toneladas de masa, con una longitud de 17,88 metros y un diámetro máximo de 4,2 metros, diseñada principalmente para albergar una variedad de bastidores científicos y experimentos relacionados con la microgravedad, la física de fluidos, la ciencia de los materiales, la ciencia de la combustión, la física fundamental y algún otro tipo experimento que sea necesario realizar.

Con los paneles solares totalmente desplegados, su envergadura alcanza los 56 metros y pueden producir unos 6,75 kilovatios de potencia eléctrica.



Partes del Módulo Mengtian. Fuente: CMS.

El Mengtian está dividido en cuatro secciones: el cilindro principal de la cabina presurizada, o “módulo de trabajo”, la esclusa de carga, el compartimento de carga útil que rodea a la esclusa o “módulo de carga útil” y el “módulo de recursos”.

Este módulo tiene un volumen interno de 110 metros cúbicos, pero solo 32 metros cúbicos no tienen equipos. En el extremo frontal el módulo incorpora un único puerto de atraque y en la parte trasera están situados los paneles solares y los cuatro propulsores principales.

La esclusa, está rodeada por el cilindro del módulo de carga útil, una sección de 4,5 metros de longitud, que incluye una puerta exterior para la esclusa de 2 x 2,5 metros y dos puertas plegables que, una vez abiertas, permitirán instalar hasta 32 experimentos en el exterior del módulo.

El Mengtian cuenta en esta zona, con puntos de anclaje para experimentos, de tal forma que incluye un total de 37 posiciones de cargas útiles, que se suman a las que ya están disponibles fuera del módulo.

Conclusión.

China, es el tercer país en la historia que ha puesto astronautas en el espacio y ha construido una estación espacial, después de la Unión Soviética (ahora Rusia) y Estados Unidos, demostrando que tiene el potencial y la decisión, de seguir desarrollando su capacidad espacial para llegar al espacio profundo.

El acoplamiento del módulo Mengtian con la estación espacial Tiangong-3 marca el final de la fase de ensamblaje de la estación y el inicio de las operaciones completas; habiendo albergado hasta ahora, cinco misiones tripuladas, demostrando de esta forma, su viabilidad como proyecto.

Con este desarrollo, China enfrenta con éxito la prohibición impuesta por Estados Unidos; convirtiéndose, además, en una alternativa de reemplazo de la EEI, la que tiene proyectado su funcionamiento hasta el 2030.

AAW

Información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

Lanzado el módulo Wentian - Eureka (naukas.com)

Puesto en órbita el Tianhe, - Eureka (naukas.com)

China's space station, Tiangong: Space

*El ambicioso plan de China superpotencia espacial - BBC News Mundo
module to complete Tiangong space station / Space*

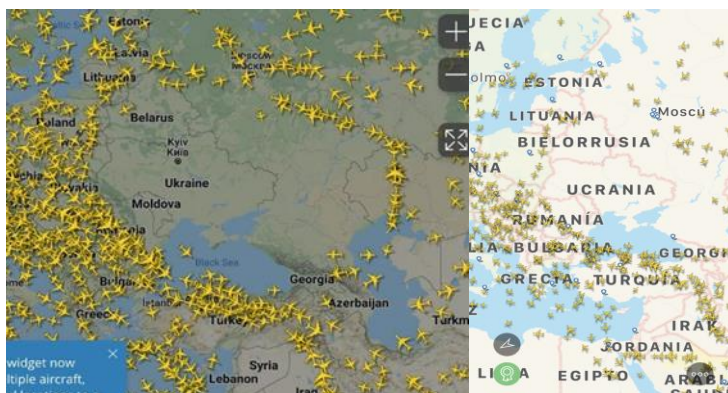
BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 19-2023

Santiago, 20 de octubre de 2023

LOS DESAFÍOS DE LA AVIACIÓN COMERCIAL DE RUSIA Y DE UCRANIA

Cuando comenzó la invasión de Rusia a Ucrania, el 24 de febrero del 2022, las reservas aéreas en Europa se desplomaron 14%, según el primer informe de IATA. A nivel global disminuyó 8%, por la demanda de vuelos comerciales, tanto domésticos como internacionales.

El espacio aéreo de Ucrania a partir de la invasión se cerró, lo que detuvo los movimientos por aire de aproximadamente el 3,3 % del tráfico aéreo total de vuelos comerciales en Europa y del 0,8 % del tráfico total a nivel mundial, según Ficha técnica de la IATA.



A la izquierda, el espacio aéreo sobre Ucrania a las 11:30 am. del 24 de febrero del 2023. A la derecha, el espacio aéreo sobre Ucrania a las 10:56 am. Del 16 de octubre del 2023. (Foto: Flightradar24).

Las imágenes de *Flightradar24*, muestran el espacio aéreo ucraniano cerrado a la aviación comercial en general. Hoy a 600 días del cierre, la imagen es la misma.

A partir del 25 de marzo de 2022, 40 países, incluidos países de la UE, el Reino Unido y los EE. UU., han cerrado su espacio aéreo a las aerolíneas rusas. Como contraparte, Rusia, a su vez, ha prohibido a las aerolíneas en la mayoría de esos países ingresar o volar sobre Rusia. Varias aerolíneas de países no afectados directamente por las sanciones, también, han reducido temporalmente los vuelos hacia/desde Rusia, por ejemplo, en Japón y Corea del Sur. Otros países, se enfrentan a un fuerte impacto, como son los que dependen en gran medida del tráfico hacia y desde Rusia, como Tayikistán y Armenia.

Con el espacio aéreo ruso cerrado a las aerolíneas de cerca de 40 países, los mercados más afectados son Europa-Asia y Asia-Norteamérica. Esto incluye vuelos entre EE. UU., el noreste de Asia y entre el norte de Europa y la mayor parte de Asia.

A más de 600 días de la guerra Rusia – Ucrania, con las sanciones y restricciones impuestas por la comunidad internacional, veamos que ha pasado con la aviación comercial de ambos países.

La Aviación Comercial Rusa.

La aviación comercial rusa está sufriendo con especial crudeza las sanciones impuestas por la comunidad internacional a raíz de la guerra con Ucrania. Justamente cuando empezaba a recuperarse el negocio tras la pandemia, las líneas aéreas fueron duramente golpeadas por el bloqueo internacional.

En julio del 2023, el Ministro de Transporte de Rusia, Vitaly Saveliev, anunció que las compañías aéreas de ese país transportarán 101 millones de pasajeros durante el presente año; de los cuales 47.5 millones ya fueron trasladados en los primeros seis meses, esto a pesar del cierre de 11 aeropuertos del sur, cerca de la zona de conflicto con Ucrania. Indicó que estos terminales aéreos afectados habrían representado otros 19 millones de pasajeros, por lo que estarían igualando a la cifra previa a la pandemia de 128 millones alcanzada en 2019. Un total de 17 operadores aéreos rusos están efectuando servicios a 24 países, y se espera que los servicios internacionales representen 20 millones de viajeros al cierre del año.

Sin embargo, la industria del transporte aéreo ruso tiene que hacer frente a las sanciones internacionales, incluidas las restricciones al suministro de aeronaves y repuestos, como consecuencia del conflicto ucraniano.



Avión de la empresa Aeroflot, principal operador ruso.

“La demanda de transporte aéreo y el nivel de carga indican la necesidad de aumentar la flota de aviones. Esperamos con ansias las entregas de aviones de nuestros fabricantes de acuerdo con las solicitudes de las aerolíneas”, agregó el funcionario.

Saveliev refirió que la flota comercial en Rusia comprende 1.166 aviones, de los cuales 94 son del tipo de larga distancia.

“Las aerolíneas cuentan con la reserva necesaria de partes y repuestos de aeronaves, aun teniendo en cuenta la complicada logística de abastecimiento”, agregó.

Destacó que el país cuenta con tres organismos acreditados que realizan el mantenimiento y reparación de aeronaves en el país. “Los requisitos de seguridad de vuelo se mantienen en un nivel constantemente alto. Seguimos de cerca el estado de la flota de aviones”.

Saveliev señaló que el apoyo estatal a la industria este año es solo un tercio del proporcionado en 2022, mientras que los costos, incluidos los de repuestos, han aumentado, lo que provocó un aumento en las tarifas en ciertas rutas.

El gobierno de Rusia asignó 640 millones de dólares en subsidios a la industria del transporte aéreo este año, parte de esto es para apoyar a las aerolíneas de pasajeros, con otras sumas

otorgadas al transporte regional, la asistencia de viaje de los ciudadanos, los aeropuertos inoperativos y la gestión del tráfico aéreo.

Uno de los objetivos establecidos es rebajar la dependencia de forma drástica de las aeronaves de fabricación extranjera, tanto de la Unión Europea como de Estados Unidos. Su objetivo es que las aeronaves de fabricación rusa representen el 81% de las flotas de las aerolíneas del país al final de esta década.

El director general de la agencia espacial rusa, Roscosmos, Yuri Boríssov, comentó “Nuestra tarea es eliminar gradualmente esta flota con aviones similares de fabricación rusa, como el MC-21 y el Tu-214”.

Según el programa del gobierno ruso, las aerolíneas recibirán 72 unidades de los MC-21 cada año a partir de 2029. Los primeros entrarán en servicio en 2024. Además, planea fabricar 70 Tu-214 adicionales para 2030.

Por otra parte, Boríssov expresó que “los aviones de pasajeros de corta distancia Sukhoi Superjet 100 de fabricación rusa son el pilar de la flota aérea nacional”.



Sukhoi Superjet 100

“Ahora operamos alrededor de 150 y ampliaremos la flota desplegando Superjet New, un sustituto de importación cuya producción comenzará en 2023”, confirmó. “Estamos preparados para gastar más de 770.000 millones de rublos (más de US\$11.700 millones) en la implementación del programa durante estos siete años. De esta cantidad, más de 150.000 millones de rublos (más de US\$2.500 millones) financiarán proyectos de tráfico aéreo antes de que termine el año”, agregó.

La Aviación Comercial en Ucrania.

La aviación comercial ucraniana, que ya venía profundamente golpeada por la pandemia, tuvo que enfrentar un nuevo desafío, la guerra.

La mayor compañía aérea de Ucrania en tráfico regular de pasajeros y en tamaño de flota es Ukraine International Airlines. En 2021, transportó a 3,20 millones de pasajeros. La flota cuenta actualmente con 42 aviones.

Dentro de las compañías de bajo costo más importantes, esta SkyUp Airlines.

En los primeros meses de la guerra SkyUp cumplió tareas humanitarias, como la realización de vuelos de evacuación de refugiados y traslado de carga humanitaria. Un punto clave para la supervivencia de SkyUp, ha sido la de ofrecer el arrendamiento de sus aviones y tripulaciones a la comunidad internacional. Desde febrero, señalaron, han celebrado contratos de wet leasing con nueve empresas, cinco de las cuales siguen operando.

“Prestamos especial atención a la seguridad del vuelo. En 2022, los inspectores de SAFA realizaron 22 inspecciones de vuelos de SkyUp Airlines en varios aeropuertos”, informó la aerolínea.

Las inspecciones SAFA (Safety Assessment Foreign Aircraft) son parte del Programa de Seguridad de la Comunidad Europea y es obligatorio para todos los Estados Miembros de la Unión Europea y en aquellos estados en los que EASA ha firmado Acuerdos de Trabajo SAFA. En total 42 Estados son parte de este programa.

SkyUp también, obtuvo la certificación del cumplimiento de las normas suizas de seguridad aérea, abriendo nuevas posibilidades a su negocio.

Actualmente, la low-cost ya planea su operación para las próximas temporadas de invierno y verano boreal, buscando asociarse con operadores turísticos de Polonia, República Checa, Eslovaquia y los países bálticos. La flota de SkyUp opera con contratos ACMI (wet lease, en el que otra aerolínea alquila sus aviones con tripulación) en todo el mundo.

Ryanair empresa irlandesa, ha presentado un plan de reconstrucción de la industria aeronáutica de Ucrania tras el conflicto con Rusia. En una reunión con el Viceprimer ministro de la Restauración de Ucrania y ministro de Infraestructuras, Oleksandr Kubrakov, la compañía propuso una inversión de más de 3.000 millones de dólares para revitalizar el sector.

- Ryanair visitó los principales aeropuertos del país, Kiev, Lviv y Odesa, donde el equipo directivo liderado por Michael O’Leary se entrevistó con los entes administradores. Especial atención se prestó al aeropuerto internacional de Boryspil, que extendió la invitación a Ryanair.
- Durante la visita al aeropuerto inspeccionaron minuciosamente las instalaciones, comprobando lo que definieron como el “excelente estado de la infraestructura aeroportuaria y su plena disponibilidad operativa para reanudar los vuelos cuando sea seguro”.
- El plan de Ryanair incluye operar 600 vuelos semanales desde los aeropuertos de Kiev, Lviv y Odesa, además de establecer rutas domésticas entre estas ciudades. La aerolínea prevé ofrecer más de 5 millones de asientos con origen o destino en Ucrania en los primeros 12 meses posguerra, incrementándose a 10 millones en 5 años.
- Para llevar a cabo esta ambiciosa operación, la compañía basará 30 Boeing 737 MAX en el país, una inversión que supera los 3.000 millones de dólares y fortalecerá la aviación comercial en Ucrania.



Conclusión.

El futuro de la aviación comercial rusa es incierto, factores políticos, económicos y tecnológicos, son aspectos a solucionar. Si bien es cierto hoy está aislada, sus objetivos en el corto, mediano y largo plazo, es subsistir con el desarrollo de proyectos propios, como el Superjet 100, el MC-21 y entrar a competir con la industria occidental de Boeing y Airbus. Lo anterior, una tarea compleja de alcanzar.

Mientras tanto, la aviación comercial ucraniana, se ha mantenido activa con alternativas que le da el mercado de los arriendos y el apoyo de la industria de Europa y Occidente.

VVC

Adaptación con información de fuentes abiertas, internet, A21, Flightradar4, IATA, avión revue, infobae, aviationline.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 20-2023

Santiago, 06 de noviembre de 2023

IMPACTO Y DESAFÍOS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN DEFENSA FACTOR DIFERENCIADOR O IGUALADOR ENTRE ACTORES

El conflicto armado entre las sociedades siempre ha estado presente en la historia de la humanidad. Aunque es una realidad no es deseable por los efectos negativos que produce, se debe reconocer que la urgencia y necesidad de supervivencia de los hombres, ha supuesto impulsar tecnologías que han prestado utilidad a la sociedad en tiempos distintos de la guerra.

Entre los conocimientos y avances derivados de estos periodos, se pueden destacar el inicio del desarrollo espacial, los avances en aviación, desarrollos de computadores, sistemas de radares, entre muchos otros.

Desde el punto de vista de las relaciones internacionales, estamos presenciando actualmente situaciones de guerra que creímos serían parte del pasado, especialmente porque nos acostumbramos a un unipolarismo a nivel mundial que mantenía una relativa situación de paz y que suponíamos conservarían alejados estos fenómenos sociales de la humanidad. No obstante, aspiraciones como está ya se habían vivido y fenecido, tal como la Pax Romana o la Pax Británica o Pax Hispánica, recordándonos que la realidad es diferente a lo que deseáramos.

Lo anterior, es precisamente lo que señala el Teniente General Valerii Zaluzhnyi, Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas y miembro del Consejo de Defensa y Seguridad Nacional de Ucrania, según el artículo publicado el 1 de noviembre en “The Economist”, cuando describe que la invasión rusa de Ucrania en febrero de 2022, provocó una crisis de seguridad global, desafiando el equilibrio de poder mundial y demostró el fracaso de organismos multilaterales como las Naciones Unidas y la Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa, para detener las acciones militares rusas.

No obstante, pese al gran desequilibrio del poder militar entre Rusia y Ucrania, después de más de 600 días de guerra, el invadido no solo ha podido mantener una capacidad de respuesta, sino que además, ha logrado recuperar parte del territorio ocupado por Rusia y actualmente se encuentran, según Zaluzhnyi, en “una nueva etapa: que nosotros en el ejército llamamos guerra de “posiciones” de combates estáticos y de desgaste, como en la Primera Guerra Mundial.” Añade que las armas básicas, como misiles y proyectiles, siguen siendo esenciales. Pero que Ucrania necesita capacidades y tecnologías militares claves para salir de este tipo de guerra. El más importante es el poder aéreo, debido a que el control del aire es esencial para las operaciones terrestres a gran escala. Aclarando que, de los 120 aviones de combate del inventario, sólo un tercio estaban operacionales.



Teniente General Valerii Zaluzhnyi, Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas y miembro del Consejo de Defensa y Seguridad Nacional de Ucrania.

Lo conseguido por los ucranianos, no ha sido sólo producto de su coraje y determinación. Zaluzhnyi, ha identificado elementos que parecen claves, como es la explotación del desarrollo tecnológico, lo que les ha permitido continuar la lucha tras sus objetivos en la guerra.

Entre los elementos que la tecnología ha colocado a disposición de los ucranianos, Zaluzhnyi destaca:

Ha utilizado drones para múltiples empleos. Para realizar ataques masivos, utilizándolos como señuelos y drones de ataque para saturar los sistemas de defensa aérea de Rusia. Los utilizan para capturar drones rusos utilizando drones equipados con redes. Lo ha utilizado como señuelos emisores de señales para atraer bombas planeadoras rusas. Asimismo, como contramedidas a cámaras térmicas de los drones rusos por la noche, con luces estroboscópicas.

Ha incrementado el empleo de la guerra electrónica (EW), como la interferencia de las comunicaciones y señales de navegación. La contribución de la guerra electrónica, ha sido clave para el éxito de la utilización de drones. Pese a que Rusia, también modernizó sus capacidades en este sentido, Ucrania ha construido sus propios sistemas de protección electrónica, para evitar interferencias. En este sentido, reconocen que requieren mayor acceso a la inteligencia electrónica y ampliar las líneas de producción de sistemas electrónicos antidrones. En síntesis, requieren mejorar en las capacidades de guerra electrónica para drones.

Han incrementado sus capacidades el fuego de contrabatería. Rusia ha utilizado los ataques de artillería, cohetes y misiles contra Ucrania, los que, como en muchas guerras pasadas, este tipo de acciones han representado entre el 60% y el 80% de las actividades militares. Por lo mismo, a las medidas adoptadas por Ucrania se les añade el fuego de contrabatería. Comenta Zaluzhnyi, que cuando se recibieron las armas de occidente en el 2022, se pudo localizar y

atacar la artillería rusa con bastante éxito. Sin embargo, las acciones en mejoras en la guerra electrónica rusa como contramedida, han disminuido la eficacia de las armas como Excalibur, el proyectil estadounidense guiado por GPS.

De la misma forma, el fuego de contrabatería de Rusia ha mejorado debido al uso dron-kamikaze Lancet, que funcionan junto con drones de reconocimiento y al aumento de producción de proyectiles guiados con precisión que pueden ser apuntados por observadores terrestres.



Foto del Lancet

Según lo que describe el Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas de Ucrania, no se puede menospreciar la eficacia de las armas y la inteligencia rusas, cuando comenta que por ahora, han logrado alcanzar la paridad con Rusia mediante una potencia de fuego más precisa. Pero es posible que esto no dure. Añade que necesitan desarrollar sistemas de localización tipo GPS, que utilice antenas terrestres en lugar de sólo satélites, para el apoyo de proyectiles guiados de precisión para que sean más precisos en la fase de interferencia rusa. Necesitan hacer un mayor uso de los drones kamikazes para atacar la artillería rusa. Y necesitamos que nuestros socios nos envíen mejores reconocimientos de artillería, equipo que puede localizar armas rusas.

Han actualizado la tecnología para detección y extracción de minas terrestres. Rusia ha preparado extensos los campos minados los que en algunos lugares se extienden hasta 20 kilómetros. Muchos de ellos han sido neutralizados por los ucranianos, pero Rusia rápidamente los repone disparando nuevas minas desde la distancia. Así, al comienzo de la

guerra Ucrania tenía equipos limitados y obsoletos para esto. Pero incluso los suministros occidentales, como los tanques noruegos de limpieza de minas, y los dispositivos de remoción de minas propulsados por cohetes, han resultado insuficientes. Por lo mismo, Zaluzhnyi nuevamente apunta que la tecnología es la respuesta, indicando que requieren de sensores tipo radar para detectar minas en el suelo y sistemas de proyección de humo para ocultar las actividades de nuestro equipo de desminado. Podemos utilizar motores a reacción de aviones fuera de servicio, cañones de agua o municiones en racimo para atravesar barreras minadas sin necesidad de excavar el suelo. También pueden ayudar nuevos tipos de excavadoras de túneles, como un robot que utiliza antorchas de plasma para perforar túneles.



Por último, y algo muy relevante dada la extensión de la guerra y los potenciales de adversario ruso, requieren aumentar la cantidad de combatientes. Para esto están introduciendo un registro unificado de reclutas y debemos ampliar la categoría de ciudadanos que pueden ser llamados a recibir formación o movilización. Han considerado desplegar a personal recién movilizado y capacitado en unidades experimentadas de primera línea para prepararlos.

Como conclusión, el Teniente General Valerii Zaluzhnyi, menciona que no se debe subestimar a Rusia. Este país ha sufrido grandes pérdidas y ha gastado muchas municiones, pero tendrá superioridad en armas, equipamiento, misiles y municiones durante un tiempo considerable. La industria de defensa rusa está aumentando su producción, a pesar de sanciones sin precedentes. La OTAN como apoyo a Ucrania están aumentando su capacidad de producción, también. Pero se necesita al menos un año para hacer esto y, en algunos casos, como los aviones y los sistemas de mando y control, dos años. Por lo mismo, esta guerra de posiciones, conlleva enormes riesgos para Ucrania.

Sentencia de esta forma que, si Ucrania quiere escapar esta guerra de posiciones nuevamente en una guerra de maniobras necesitan enfoques nuevos e innovadores, como alcanzar la superioridad aérea, mejorar las capacidades de guerra electrónica y contrabatería, nuevas tecnologías para el desminado, la capacidad de movilizar y entrenar más soldados. Además, para conducir las operaciones un mando y control moderno para visualizar el campo de

batalla de manera más efectiva que Rusia y tomar decisiones más rápidamente, y para racionalizar la logística mientras se perturba a Rusia con misiles de mayor alcance.



AS

Información de fuentes abiertas, internet, The Economist, además de notas del autor.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 21-2023

Santiago, 13 de noviembre de 2023

IRON BEAM, LA FUTURA ARMA LÁSER DE ISRAEL

I.- Introducción.

El ataque del grupo terrorista Hamas lanzado desde la franja de Gaza el pasado 7 de octubre puso en evidencia una de las debilidades del sistema defensivo con que cuenta Israel, su capacidad de interceptación de amenazas, podía ser sobrepasada si se realizaban ataques masivos y simultáneos con cohetes o armas similares. Esto corroboró lo que ya se sospechaba, el sistema era efectivo en la neutralización de cohetes, munición de mortero y drones, pero se desconocía su capacidad para enfrentar ataques masivos de saturación.

Esto, es lo que efectivamente ocurrió ese 7 de octubre y los días posteriores, confirmándose así el mayor temor de quienes tenían ciertos reparos con respecto su rendimiento operacional ante un ataque de saturación en un corto periodo, algo que no había ocurrido antes, al menos en estas proporciones.

Ante esta nueva amenaza, Israel ha decidido apurar la puesta en servicio de un arma complementaria al sistema Iron Dome, cuyo desarrollo lleva ya bastante tiempo y el cual se encontraría en una fase de pruebas previa a su puesta en operación, prevista inicialmente para el año 2025. Esta nueva arma es un dispositivo HEL o dicho mejor, un dispositivo laser de alta energía, al cual se le ha denominado Iron Beam.

II.- El desarrollo.

El requerimiento por parte del gobierno israelí para desarrollar un arma operacional basada en la tecnología láser comenzó a mediados de la década de los noventa del siglo pasado. En julio de 1996, Israel y Estados Unidos iniciaron un proyecto para desarrollar un arma laser que fuera aplicable en combate, proyecto conocido como THEL (Láser Táctico de Alta Energía).

El desarrollo del THEL estaba basado en un láser químico que usaba fluoruro de deuterio, con el que se esperaba generar una potencia superior a los 2 mega watts, la que se consideraba suficiente para destruir munición de artillería y cohetes no guiados. El proyecto en la práctica exhibió una baja aptitud para ser implementado operativamente y una alta complejidad logística, particularmente por su tamaño, lo que limitaba su transporte, por lo cual, en definitiva fue cancelado.

A partir de esta experiencia, ambos países decidieron avanzar en el desarrollo de un sistema que fuera más ágil y portable, el cual fue conocido como MTHEL (Láser Táctico Móvil de Alta Energía), el que fue capaz de destruir exitosamente cohetes Katiuska y munición de artillería de campaña, mientras estas se desplazaban en una trayectoria balística. Sin embargo, el gobierno israelí no quedó satisfecho con el desarrollo del proyecto dada la alta complejidad, elevado costo y muy modestas características, por lo cual en el año 2005 se retiró de este proyecto.



Fotografía MTHL- fuente : trw/getty images

Considerando estos resultados insatisfactorios, el gobierno de Israel, en un giro en su estrategia de implementación de un sistema de defensa anti misiles, optó por el desarrollo de un proyecto que permitiera interceptar los cohetes y munición de artillería o morteros mediante el uso de misiles de alta precisión, dando origen al sistema Cúpula de Hierro (Iron Dome). En este sentido, el ministerio de defensa israelí concluyó, a esa fecha, que un sistema de defensa basado en el uso de un láser de alta energía no estaba aún maduro tecnológicamente e invertir en un desarrollo de esta naturaleza, no era viable en ese momento.

A partir de este punto, Israel mantuvo la investigación en el campo de la tecnología láser, modificando los objetivos originales centrándose en el desarrollo de una tecnología que le permitiera construir un arma láser capaz de generar una potencia superior a los 100 kW, que pudiera mantener un foco de calor intenso a una distancia de varios kilómetros, obviando las condiciones meteorológicas.

Este nuevo desarrollo, requirió de años de investigación por parte de ingenieros y científicos de la empresa RAFAEL, ya que se definió que para que la tecnología fuera considerada apta para ser aplicada a un arma láser, debía alcanzar un umbral del 90 % de efectividad de objetivos interceptados, lo que se consiguió recién en el año 2014.

El sistema resultante está basado en un avanzado láser de estado sólido de alta potencia capaz de neutralizar o destruir un blanco a una distancia de unos 7 km. Una batería tipo se compondría de un radar de defensa aérea, una unidad de mando y control y dos interceptores láser.

La neutralización o destrucción del objetivo, se produce cuando dos rayos láser inciden simultáneamente sobre blanco, lo que genera un calor intenso concentrado en una pequeña área, destruyéndolo por la activación del explosivo del dispositivo interceptado o bien por la destrucción de elementos estructurales o componentes, lo que impide que éste continúe con su trayectoria de vuelo prevista.

Conforme a las pruebas operativas realizadas, el láser que tiene una energía aproximada de entre 100 y 150 kW, cien veces la utilizada en una vivienda familiar, es capaz de neutralizar

drones, cohetes, misiles y munición de morteros, para lo cual se requiere una iluminación del blanco por un tiempo cuatro a cinco segundos.



*Captura del Iron Beam durante unas pruebas
(Ministerio de Defensa de Israel).*

El sistema está diseñado para ser un complemento del ya mencionado sistema Iron Dome, bajo el concepto de defensa por capas. En este sentido, el desarrollo defensivo de Israel ha considerado a este último para la interceptación y derribo de cohetes, munición balística y misiles tácticos, y considera los sistemas Honda de David y Arrow, para las capas superiores encargadas de enfrentar las amenazas de larga distancia como misiles cruceros, balísticos e hipersónicos.

En esta estrategia de defensa en capas, el sistema Iron Beam ocupa la capa inferior, bajo el paraguas defensivo que crea Iron Dome, cubriendo así el corto alcance y constituyendo la última línea de defensa ante ataques de saturación.

III.- Algunas consideraciones sobre el sistema.

Aun cuando este desarrollo es revolucionario y promete abrir un escenario insospechado respecto del uso de armas láser en el campo de batalla, es necesario precisar que como todo sistema de armas presenta ventajas y desventajas que se deben considerar.

En el plano de las ventajas está su innegable rapidez de intervención, ya que el haz láser viaja a la velocidad de la luz, por lo que su acción sobre el blanco, es prácticamente instantánea. Esta particularidad agrega simpleza técnica al proceso de “disparo” ya que no se requiere un sistema de guía o de cálculo para interceptar el objetivo.

Posee un muy bajo costo por “disparo”, que alcanza apenas unos 3,5 dólares, lo que implica que derribar cohetes y drones con este sistema puede tener una relación muy favorable de costo-eficacia. A lo anterior, se debe sumar su inagotable capacidad de “disparos”, lo que facilita la logística requerida, libre de almacenamiento o transporte de munición, eliminando además los tiempos muertos por recarga de munición, por lo cual, el sistema está siempre disponible para el tiro.

Otro aspecto interesante es la facilidad de puntería y uso, ya que sólo requiere de un sistema de seguimiento e iluminación del blanco, algo que es particularmente útil en la defensa de corta distancia, en donde se tienen escasos segundos para la neutralización de la amenaza.

En lo referido a las desventajas, estas tienen relación con su limitado alcance de sólo 7 km, lo que permite su uso sólo en la defensa de muy corto alcance, como complemento a sistemas de mayor rango y como una última línea de defensa.

De igual forma, al igual que todos los sistemas ópticos y láser, este sistema es susceptible a la degradación de sus capacidades por condiciones meteorológicas como nubes, llovizna, lluvia o bruma, ya que estos fenómenos absorben la radiación electromagnética, cualquiera sea su longitud de onda.

La naturaleza del láser obliga a la iluminación permanente del blanco hasta su neutralización, por ende, su acción requiere una línea de puntería permanente sobre este, lo que puede transformarse en una limitación, ya que impide una capacidad tira y olvida.

Por sus características y diseño, el sistema está limitado a actuar sólo frente a un tipo determinado de amenaza, tales como drones, cohetes o misiles tácticos, por lo cual, no podría tener usos secundarios contra otros tipos de blancos.

Por último, el corto alcance que esta arma tiene no le permite ser usada en la defensa de grandes áreas pobladas, por ello, su despliegue deberá ser considerado para la defensa de objetivos de alto valor, salvo que el costo por unidad sea tan bajo que permita su fabricación en grandes cantidades.

IV.- Conclusión.

El sistema Iron Beam, es producto de un largo trabajo de investigación y desarrollo en el campo de la tecnología láser, que hoy se encuentra ad portas de ser un arma operativa, capaz de ser empleada en un entorno de combate.

Aun cuando sus capacidades representaran un importante avance, no se debe olvidar que posee desventajas, por lo cual, en el estado actual de desarrollo de esta tecnología, su aporte será un complemento y última línea defensiva para los sistemas ya desarrollados por Israel para la defensa aérea de su territorio.

Su puesta en operación en combate real, aportará información relevante para el desarrollo futuro de armas basadas en la tecnología láser, las que indudablemente en el mediano plazo irrumpirán en el escenario de la guerra y tal como se aprecia, pueden cambiar las reglas del juego. En este sentido, es importante seguir con especial interés la evolución de estos desarrollos, por el impacto que pueden tener en el diseño y estructura de las fuerzas militares a futuro, como también, en la táctica y estrategia de la guerra.

RJ, información de fuentes abiertas, internet, *Canadian Military Journal*, SSPC.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 22 / 2023

Santiago, 21 de noviembre de 2023

¿POR QUÉ TANTO INTERÉS DE LA LUNA?

En una conversación con RT (Russia Today), Lev Zeleni, director científico del Instituto de Investigación Espacial de la Academia Rusa de las Ciencias, explicó porque los científicos están tan interesados en el polo sur de la Luna, lo que tiene relación con el hecho que dicho polo abunda un poco más el permafrost³⁶, y por lo tanto, presumiblemente el agua. Señalando, "hoy en día la Luna es un recurso y un recurso es competición. Existe rivalidad y claro que existe la colaboración, en la investigación claro que la gente coopera, pero cuando empieza el desarrollo y la comercialización la situación cambia".

En un artículo publicado en el año 2005 por ciencia.nasa.gov³⁷, dicha publicación da a conocer el interés de la Nasa con respecto a la Luna: "Nuestro interés no es únicamente científico. Si realmente debemos construir una base en la Luna, la presencia de agua allí significaría una gran ventaja para su construcción y utilización. Han pasado 35 años desde que pusimos el primer pie en la Luna. Ahora, ojos ambiciosos ven a nuestro satélite no como un lugar para visitar, sino como un lugar para vivir".

Junto con la comprobación de la existencia de agua, también se evidenció la existencia de helio-3, al analizar las muestras de roca y polvo (regolito), obtenidas de una región al norte de la cara visible del satélite natural, que trajo la misión robótica Chang'e 5 de China en el año 2020.

Estos recursos, como el agua y el helio-3 que se encuentran en la Luna, ha suscitado un interés de las grandes potencias por llegar a nuestro satélite natural, con el propósito que, en un futuro más cercano que lejano, se produzca su explotación.

Agua en la Luna.

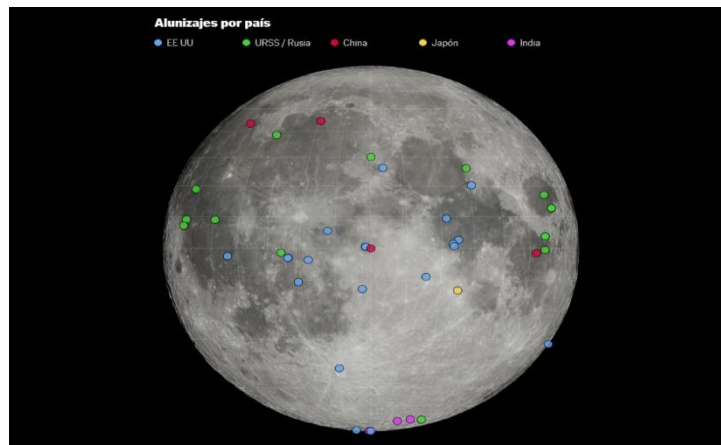
Los científicos, han sospechado desde hace tiempo, que el agua podría persistir en forma de hielo, y estos antecedentes, que se tienen de la existencia de agua, se han logrado obtener, a través de la información de las sondas que han orbitado la Luna, equipos electrónicos de observación desde la Tierra, como también las naves que han alunizado.

Las primeras evidencias concretas, de agua en la superficie lunar se obtuvieron entre los años 1990 y 2000 y luego desde los años 2008. El satélite Clementine de la NASA, lanzado en 1994, y la sonda Lunar Prospector, lanzada en 1998, encontraron indicios de hielo de agua en los polos lunares. En 2008, la misión Chandrayaan-1 de la India también detectó señales de agua en la superficie lunar. En octubre de 2009, cuando la NASA estrelló parte de la sonda LCROSS, en una zona sombría cerca del polo sur de la Luna, detectó evidencias de hielo, en la nube que provocó el impacto. El Rover Chang'e 5 de China en su misión lunar, pasó varias semanas

³⁶ Capa del suelo permanentemente congelada en las regiones polares.

³⁷ Publicado en Agua en la Luna | Ciencia de la NASA año 2005

recolectando materiales de la superficie lunar a fines del año 2020, las que fueron enviadas a la tierra, para ser analizadas.



Alunizajes por país, vista ortográfica de la cara visible de la Luna. Fuente: NASA.

De acuerdo al estudio de las muestras del Rover Chang'e 5, el agua en la Luna se encuentra en perlas de vidrio, que se producen comúnmente cuando, fragmentos de roca espacial impactan la superficie lunar, provocando la vaporización de minerales, que luego se enfrían en partículas vítreas de tamaño microscópico, que pueden medir tan solo unas pocas decenas o cientos de micrómetros de ancho. Cada perla de vidrio es capaz de contener hasta 2.000 microgramos (0,002 gramos) de agua por cada gramo de masa de la partícula. Se estimó que la cantidad del líquido presente podría ser enorme: casi 300.000 millones de toneladas.

Helio-3.

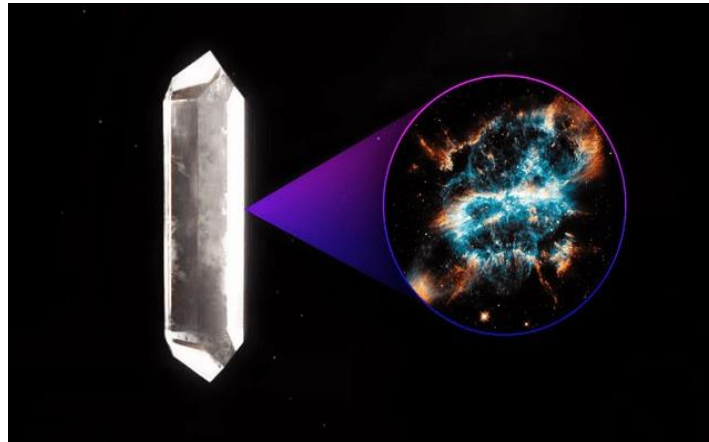
El helio-3 ($\text{He}3$) es un isótopo³⁸ del helio, que es muy escaso en nuestro planeta, y la mayor parte, procede de la fase de formación de la Tierra, el que se encuentra atrapado en el manto, por debajo de la corteza terrestre, lo que dificulta mucho su localización y extracción; por lo tanto, casi todo el helio-3 que se utiliza industrialmente hoy en día, procede de la desintegración radiactiva del tritio.

La falta de helio-3 en la Tierra, se debe a que nuestro planeta, tiene dos barreras naturales, la atmósfera y el campo magnético terrestre. Éstas representan una defensa muy eficaz, frente al viento solar y la radiación cósmica, que transportan el helio-3 que se genera, durante de la fusión nuclear, entre los núcleos de hidrógeno del Sol.

Como la Luna, no tiene atmósfera y su campo magnético es muy débil, conlleva que la superficie lunar, este expuesta a los rayos cósmicos y viento solar, provocando que se acumule cantidades importantes de helio-3, en las rocas y polvo lunar, a pocos metros de profundidad. Los científicos estiman, que bajo la superficie lunar, a pocos metros de profundidad, se acumulan algo más de un millón de toneladas métricas de helio-3. Este

³⁸ Los isótopos son átomos del mismo elemento químico que contienen el mismo número de protones y electrones, pero un número distinto de neutrones.

cálculo, ha sido efectuado a partir de los datos que recogieron, las misiones del programa Apolo de Estados Unidos y con posterioridad, con las que tomó el satélite Chandrayaan-1, que la India puso en órbita polar en torno a la Luna en el año 2008, y del Rover Chang'e 5 de China.



El helio-3, es abundante en la superficie de la Luna, pero es rarísimo de encontrar en la Tierra. Foto: composición de Gerson Cardoso / La República / China Daily / NASA.

La importancia del helio-3, se debe, a que puede ser utilizado en las futuras plantas nucleares de fusión nuclear, las que actualmente, se encuentran como reactores experimentales y que emplean el deuterio y el tritio (que es radioactivo). La ventaja de utilizar el helio-3, en el proceso de fusión nuclear en reemplazo del núcleo de tritio, es que el protón que se libera, puede quedar confinado en el interior del campo magnético, que se utiliza para atrapar el campo ionizado dentro del contenedor. Y en caso, que se llegase producir un accidente por la razón que sea, las condiciones necesarias para que tenga lugar la fusión no perdurarían, y la reacción se detendría automáticamente, no liberando radiactividad.

Plataforma de Lanzamiento.

Las declaraciones a RT (Russia Today) del Jefe de Roscosmos, Yuri Borisov “que, a largo plazo, la Luna será una plataforma de lanzamiento para la exploración del espacio profundo, de planetas lejanos”, añadiendo “que, si se encuentra agua, se abrirán perspectivas muy serias de uso industrial del satélite natural”, también es algo a considerar.

El utilizar los recursos que se encuentren en la Luna, permitirá minimizar la carga de las naves que viajen desde la Tierra, de manera que el satélite natural de nuestro planeta pueda convertirse en una parada de escala hacia otros destinos. La gravedad de la Luna, es seis veces menor que la de la Tierra, por lo que utilizar la Luna como una escala para dirigirse a Marte, sería una muy buena alternativa.

La luna debido a su baja gravedad y falta de atmósfera, podrá ser utilizada como una base de lanzamiento de cohetes espaciales. La baja gravedad de la Luna, incide en que se requerirá una menor energía para el lanzamiento de un cohete desde la superficie lunar que desde la Tierra. Asimismo, la falta de atmósfera en la Luna, implica que no hay fricción del aire para

frenar los cohetes, que se pudieran lanzar desde allí, lo que implica, que se necesitará una menor cantidad de combustible para un cohete lanzado desde la Luna que desde la Tierra.

Conclusión.

Si se pudiera aprovechar esta extensa reserva de agua, resultaría muy valioso para respaldar las misiones y bases futuras en la Luna, lo que permitiría vivir en la superficie lunar por largos periodos de tiempo. Además, los expertos indican que otros cuerpos celestes sin atmósfera, como la Luna, podrían estar almacenando agua de manera similar en sus capas superficiales.

Con respecto al helio-3, aún quedan muchos desafíos por resolver, como son la extracción, el procesamiento y el transporte hacia la Tierra. De acuerdo a cálculos estimados, se necesita procesar 150 millones de toneladas de polvo lunar para obtener una tonelada de helio-3.

La mayoría de las plantas nucleares utilizan en su proceso base para la generación de energía la fisión nuclear³⁹, empleando el uranio o el plutonio, ambos elementos son radioactivos. Actualmente hay reactores nucleares experimentales que utilizan la fusión nuclear⁴⁰, técnica que genera hasta cuatro veces más energía que la fisión, pero aún no se ha encontrado una solución a la elevada temperatura y presión que se debe generar para hacer que los núcleos se acerquen lo suficiente para vencer la aversión eléctrica entre ellos.

A pesar de todas estas problemáticas, que aún no tienen una respuesta, hay numerosos países, como Estados Unidos, China, Rusia, India, Japón o la Unión Europea, que están interesados en seguir yendo a la Luna, ya sea por el agua, por el helio-3 o cualquier otro recurso que sea descubierto a futuro.

El hecho de contar con agua en la luna, conlleva la posibilidad de abaratar y multiplicar las misiones lunares. Podrían construirse módulos habitables en la superficie lunar, que funcionen de manera permanente. Estas bases serían construidas, según los científicos, en los lugares más cercanos a los grandes depósitos de agua.

El combustible, es otro tema importante al que se debe buscar una solución; la cual, llegaría a través de la producción de combustible en la Luna, en vez de enviarlo desde la Tierra. Teniendo el recurso del agua lunar, los investigadores que viajen a la luna podrían convertir el líquido en hidrógeno y oxígeno, que son los elementos que usualmente se emplean para impulsar los vehículos espaciales.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

(biobiochile.cl), (xataka.com), (nationalgeographic.com.es),

ScienceAlert, Nature Geoscience

Académico ruso: "Estamos condenados a explorar la Luna" - RT

³⁹ La fisión nuclear es el proceso en el que un núcleo pesado se divide en dos o más núcleos más ligeros, liberando una gran cantidad de energía y otras partículas como neutrones y rayos gamma en el proceso.

⁴⁰ La fusión nuclear consiste en la unión de dos núcleos ligeros, como los del hidrógeno o el helio, para formar un núcleo más pesado, liberando también una gran cantidad de energía y otras partículas como protones y rayos gamma

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 23 – 2023

Santiago, 04 de diciembre de 2023

ISRAEL Y SU AVIACIÓN COMERCIAL

La estrategia de Israel para controlar el espacio aéreo ha evolucionado a lo largo del tiempo. En la Operación Foco en el comienzo de la Guerra de los Seis Días en 1967, Israel lanzó un ataque sorpresa contra las fuerzas aéreas de Egipto, Jordania y Siria, destruyendo la mayoría de sus aviones en tierra y obteniendo la superioridad aérea. Desde entonces, Israel ha mantenido una ventaja tecnológica en el aire, utilizando para la Defensa Aérea, aviones de combate avanzados y sistemas de defensa aérea para proteger su espacio aéreo.

Dentro de este Sistema de Defensa Aérea, está el Domo de Hierro, presentado en el Boletín Informativo y de Análisis N° 04-2023 del 04 abril de 2023, el cual tiene sus raíces en el conflicto que enfrentó en el 2006 a Israel con Hezbola, grupo islamista libanes de carácter terrorista.



Escudo Domo de Hierro (Iron Dome)

La infraestructura aeroportuaria de Israel.

Israel cuenta con 47 aeropuertos, de los cuales 3 son internacionales, siendo los más destacados los Aeropuertos Internacionales de Ben Gurión, Eilat y Haifa.

1. El Aeropuerto Internacional de Ben Gurión, es el principal aeropuerto internacional del país y el más grande terminal de carga. Está ubicado a 25 minutos de Tel Aviv y a 50 minutos de Jerusalén. En este aeropuerto operan 57 aerolíneas desde y hacia 79 destinos. Debido al aumento que ha tenido en las llegadas y partidas de pasajeros, según cifras entregadas por la autoridad aeroportuaria de Israel, en el año 2019 se registraron 24 millones de pasajeros anuales. El aeropuerto ha sido ampliado considerablemente y, hoy cuenta con 3 terminales.

El terminal aéreo se transformó en uno de los aeropuertos internacionales más importantes del Medio Oriente. Siendo conexión de vuelos comerciales a las principales ciudades de Europa, Medio Oriente, África, Norteamérica y las principales ciudades de Asia.



Aeropuerto Internacional Ben Gurión

2. El Aeropuerto Internacional de Eilat, es otro importante terminal aéreo en Israel. Se encuentra en la ciudad de Eilat, ubicada en la costa del Mar Rojo. Este aeropuerto tiene conexiones internacionales en Europa y otros lugares.
3. El Aeropuerto Internacional de Haifa, es el tercer Aeropuerto Internacional de Israel. Se encuentra cerca de la ciudad de Haifa en el norte de Israel. Ofrece vuelos a destinos internacionales en Europa y Asia.

En cuanto a las empresas aéreas, la mayor compañía en tráfico regular de pasajeros y en tamaño de flota es El Al Israel Airlines. Vuela a 48 aeropuertos nacionales e internacionales. La flota cuenta actualmente con 47 aviones. La flota de la Aerolínea posee a octubre de 2023 una edad promedio de 12,5 años.

El Espacio Aéreo de Israel.

Ante una posible clausura del espacio aéreo israelí, no se visualiza mayores problemas a la operativa mundial de vuelos entre oriente y occidente, ya que el espacio aéreo de Israel es muy pequeño o reducido.



Espacio aéreo de Israel y Siria | Fuente: Flightradar24.

En la fotografía de Flightradar24, se muestra el Espacio aéreo de Israel, de Siria y la configuración operativa en el oriente medio actualmente. Se puede apreciar, que no hay presencia de vuelos entre los espacios aéreos de Israel y Siria. En esta fotografía también, se

muestran los canales o pasillos que utiliza el tráfico aéreo internacional para llegar a sus diferentes destinos.

El piloto español, comandante de líneas aéreas Pablo Lang-Lenton, señala que los vuelos Europa-Asia, ya tienen “cierto desvío”, dado que casi ninguna compañía sobrevuela el espacio aéreo de Siria, como figura en la foto Flightradar24. Siria es un país que vive en una guerra civil desde hace más de una década. “Todos los vuelos operan bien por Turquía-Irak o bien por Turquía-Irán, o ya más al sur, cruzando Egipto, la península del Sinaí y Arabia Saudí”, explica Lang-Lenton, aunque puntualiza que estas rutas constituyen actualmente, “pasillos estrechos y con mucho tráfico aéreo que se empiezan a saturar”.

Los mencionados “pasillos” están limitados al norte por las zonas tensionadas de Rusia/Ucrania e Irán/Afganistán; y al sur por las de Libia/Sudán y Siria/Yemen. Estos espacios aéreos, detalla el comandante, están cerrados a todas o algunas aerolíneas, según las relaciones entre países sobrevolados.

Las compañías del golfo Pérsico no sobrevuelan el espacio aéreo israelí, no afectando en absoluto a las operaciones”.

Además, Lang-Lenton detalla que un hipotético cierre de espacio aéreo en el mediterráneo, no repercutiría de ninguna manera, a los grandes hubs aeroportuarios de Doha (Catar) y Dubái (EAU), terminales de conexión para vuelos operados entre Europa y Asia u Oceanía.

Las medidas que ha tomado la aviación comercial de Israel en el tiempo.

Hace casi 20 años, la aerolínea El Al, la principal compañía aérea de Israel, luego de que un Boeing 757 de la compañía Arkia, se salvara por pocos metros de ser alcanzado por dos misiles lanzados por terroristas en Kenia, utilizando MANPADS (Man-Portable Air-Defense Systems) SA-7 Strela, inició los estudios de un sistema de defensa para sus aviones comerciales.

El ataque terrorista, demostró la real necesidad israelí de proteger su aviación comercial con un sistema similar a los conjuntos de bengalas instalados en aviones militares.

Inicialmente, Israel Aircraft Industries presentó el sistema antimisil Flight Guard, que ante la amenaza emitía una alerta en la cabina del avión para que los pilotos pudieran desplegar bengalas y realizar una maniobra evasiva.

El Flight Guard era una adaptación del ya probado MAWS (Missile Approach Warning System) Elta EL/M 2160, instalado en diferentes aviones y helicópteros.

En noviembre de 2014, la compañía El Al adoptó un nuevo sistema antimisil llamado C-MUSIC (MUlti Spectral Infrared Countermeasure).

Este dispositivo fue seleccionado por el Ministerio de Transporte de Israel en el marco del programa Sky Shield. La variante C (Commercial) de este sistema fue certificada e instalada en la flota de la aerolínea.

El sistema anti-misil, monitorea el área circundante a la aeronave en búsqueda de amenazas posibles. Cuando un misil es detectado, el dispositivo fija la amenaza y emite un haz infrarrojo dirigido (DIRCM), disparando un láser para iluminar e interrumpir la guía de las amenazas, desviándolos de su rumbo, por ende, neutralizándolo.



Funcionamiento de una unidad C-MUSIC. Elbit System

La aerolínea El Al, fue la primera compañía en añadir a sus aviones un sistema antimisil, esto gracias a que Israel es el único país que exige a las aerolíneas el uso de estos dispositivos. No obstante, en el resto del mundo hay operadores que habrían instalado estos sistemas.

Las consecuencias del conflicto en la aviación comercial en la actualidad.

Las consecuencias del conflicto, no se hicieron esperar en la industria aérea internacional. Algunas de ellas son las siguientes:

Las tres principales aerolíneas estadounidenses, interrumpieron sus vuelos con Israel tras el ataque de Hamas, Delta Airlines, United Airlines holdings y American Airline Groups cancelaron sus servicios a Tel Aviv. Mientras tanto, algunas compañías aéreas del medio oriente y Europa, siguieron operando regularmente, ofreciendo a los pasajeros una vía de escape del conflicto en desarrollo. Las compañías europeas Deutsche Lufthansa, air france – KLM y la compañía especializada en vuelos económicos Wizz air holdings Plc.

La Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), responsable de la seguridad en Europa, emitió un Boletín de Información sobre Zonas de Conflicto (CZIB) dirigido al espacio aéreo de Israel. Este CZIB se realizó con información disponible tanto para la EASA como para la Comisión Europea, con el propósito de compartir datos cruciales que aseguren la seguridad de los vuelos en áreas de interés.

En este contexto, se hace una recomendación enfática a las compañías aéreas para que realicen una exhaustiva evaluación de riesgos y establezcan planes de contingencia sólidos para sus operaciones en esta región. Además, se subraya la importancia de estar preparados para recibir instrucciones de las autoridades israelíes con una notificación mínima.

La publicación del CZIB responde a la preocupación por garantizar la seguridad en el espacio aéreo de Israel, reconociendo la importancia de mantener informados a los actores involucrados en la aviación acerca de las condiciones y posibles riesgos en esta área. La EASA se mantiene en constante vigilancia y actualización de la información relevante para proteger la integridad de los vuelos y la seguridad de los pasajeros y tripulaciones que operan en esta región.



Como hemos visto en este Boletín, este conflicto se mantendrá en el tiempo, para lo cual, su vigilancia permanente, es importante. El ingreso de otros países al conflicto, está latente, tanto en apoyo a Israel o apoyo a Palestina.

Así mismo, no se descarta un alza en el precio de los combustibles derivados del petróleo y un alza en los costos de los diferentes servicios aeroportuarios, tal como sucedió en la invasión de Rusia a Ucrania.

La configuración operativa del tráfico aéreo, en el espacio aéreo circundante de Israel, se mantendrá tal como se manifiesta actualmente.

VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, BBC News Mundo, mundo ng, Flightradar24, aviacionline, Portal de América, defensa.com.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 24 – 2023

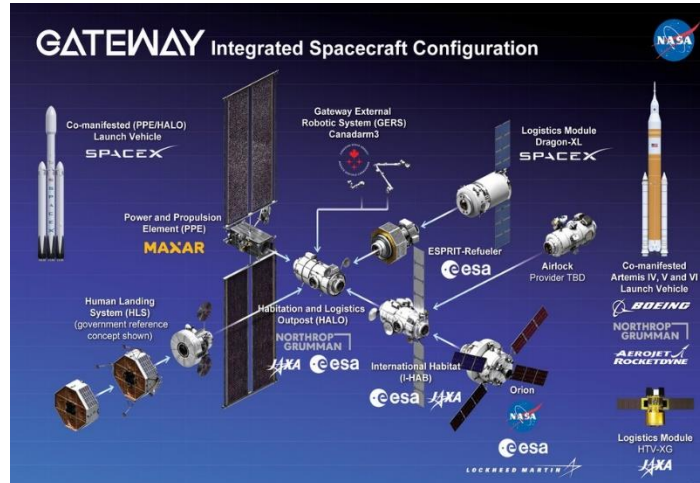
Santiago, 11 de diciembre de 2023

“GATEWAY, LA PRIMERA ESTACIÓN DE ÓRBITA LUNAR”

Gateway será la primera estación espacial de la humanidad en órbita lunar, la que estará situada a mayor distancia de la Tierra que la Estación Espacial Internacional (EEI), y tendrá una trayectoria elíptica alrededor de la Luna que tardará cinco días en completarla.

Esta estación, es un elemento vital del programa Artemis de la NASA (Boletín N°31-2022 CEEA), junto con el cohete Space Launch System (SLS), la nave espacial Orión y las naves Human Landing System (HLS), ya que, servirá como un puesto de avanzada de múltiples usos, para apoyar los planes de exploración del espacio profundo de la NASA y de las agencias asociadas.

Actualmente, Gateway se encuentra en proceso de construcción, con el apoyo de agencias espaciales internacionales y empresas comerciales, e incluirá puertos de atraque para una variedad de naves espaciales visitantes, tendrá la capacidad para que la tripulación viva y trabaje por un periodo máximo de 100 días, realizando investigaciones científicas, que permita estudiar heliofísica, salud humana y ciencias de la vida, para futuras misiones en el espacio profundo.



Una vista completa de Gateway que incluye elementos de socios internacionales. Es fundamental para la exploración lunar sostenible y servirá como modelo para futuras misiones a Marte. Créditos: NASA

Agencias que participan en Gateway.

El proyecto Gateway, se ha consolidado como un proyecto internacional liderado por EE.UU., con la participación hasta la fecha de Japón, Canadá y la Agencia Espacial Europea (ESA). Estos socios internacionales de Gateway proporcionarán importantes contribuciones, que

comprenden robótica externa avanzada, habitación adicional y capacidad de reabastecimiento de combustible.

Agencia Espacial Europea (ESA).

ESA contribuirá con varios módulos, como son los de reabastecimiento de combustible, que incluirá ventanas de observación de la tripulación; el módulo de habitación internacional (I-HAB), que mejorará las capacidades para la investigación científica, los sistemas de soporte vital y los alojamientos de la tripulación; el módulo de comunicaciones lunares mejorado que se integrará con el módulo HALO previo al lanzamiento y proporcionará un relé de comunicaciones de alta velocidad de datos entre Gateway y los elementos en la superficie lunar; y dos módulos más de servicio Orión. Estas capacidades permitirán misiones tripuladas de mayor duración.

Agencia Espacial Canadiense (CSA).

Canadá proporcionará robótica externa avanzada, que incluye un brazo robótico de próxima generación (Canadarm3), que se moverá de extremo a extremo para llegar a muchas partes del exterior de Gateway, donde su "mano" de anclaje se conectará a interfaces especialmente diseñadas.

También, proporcionará interfaces robóticas para los módulos de Gateway, que permitirán la instalación de la carga útil, incluida la de los dos primeros instrumentos científicos que se lanzarán en los módulos Habitation and Logistics Outpost (HALO) y el Power and Propulsion Element (PPE).

Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA).

Japón contribuirá con varias capacidades para el I-HAB, que incluyen: el sistema de control ambiental y soporte vital, baterías que alimentarán HALO hasta que se puedan desplegar los paneles solares de PPE y durante los períodos de eclipse, control térmico y componentes de imágenes, que la ESA integrará en el módulo antes del lanzamiento, y que le proporcionará el corazón de las capacidades de soporte vital de Gateway, y espacio adicional donde la tripulación vivirá, trabajará y realizará investigaciones durante las misiones Artemis. Estas capacidades, son críticas para las operaciones sostenidas de Gateway, durante períodos de tiempo tripulados y no tripulados.

Módulos de GATEWAY.

Gateway, es de una sexta parte del tamaño de la EEI, y que pesará alrededor de 40 toneladas, se conformará de varias unidades: un módulo de servicio, un módulo de comunicaciones y otro de conexión. Asimismo, contará con una esclusa de aire para realizar caminatas espaciales, una zona para que vivan los astronautas y una zona de operaciones para comandar el brazo robótico o los robots que explorarán la Luna.

La NASA, ha centrado el desarrollo de Gateway en los dos principales módulos que se enviarán juntos al espacio, en un cohete Falcon Heavy de la empresa SpaceX, no antes de noviembre de 2025.

El Módulo Elemento de Energía y Propulsión (PPE, Power and Propulsion Element), es una nave espacial de propulsión eléctrica solar de alta potencia (60 kilovatios), que

proporcionará energía, comunicaciones de alta velocidad, control de actitud y capacidades de transferencia orbital para el Gateway.

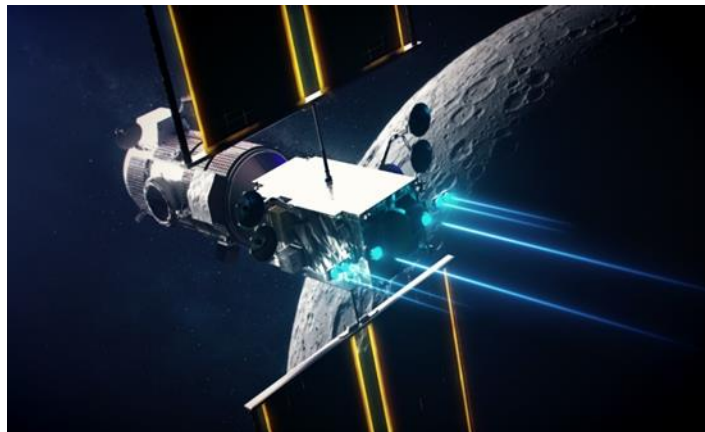
Por su parte, el Módulo Puesto de Avanzada de Vivienda y Logística (HALO, Habitation and Logistics Outpost), es donde los astronautas vivirán y realizarán investigaciones, mientras visitan Gateway. El área de habitabilidad presurizada, proporcionará sistemas de comando y control, para el puesto avanzado lunar y puertos de acoplamiento, para naves espaciales visitantes, como la nave espacial Orion de la NASA, módulos de aterrizaje lunares y naves de reabastecimiento logístico.



El módulo PPE de Maxar de la Estación Gateway. (Imagen: NASA)

Este módulo, servirá como columna vertebral para el comando y el control, y la distribución de energía a través de Gateway, y también, realizará otras funciones básicas, incluido el alojamiento de investigaciones científicas y la comunicación con expediciones de superficie lunar.

HALO, también permitirá, la incorporación de elementos habitables adicionales, para expandir las capacidades de Gateway, aprovechando las contribuciones de los socios internacionales.



La ilustración muestra HALO. Créditos: NASA

La ciencia en la estación espacial lunar.

Gateway, proporcionará opciones únicas para las ciencias de la Tierra, la heliofísica, las ciencias lunares y planetarias, las ciencias de la vida, la astrofísica y las investigaciones de física fundamental, al permitir vistas extendidas de la Tierra, el Sol, la Luna y el espacio, que no son posibles desde la superficie de la Tierra o desde la órbita de la Tierra. Los tres instrumentos, que mejorarán el conocimiento de los científicos, sobre el clima espacial, para ayudarnos a comprender los riesgos que supone la radiación son: Heliophysics Environmental and Radiation Measurement Experiment Suite (HERMES), European Radiation Sensors Array (ERSA) e Internal Dosimeter Array (IDA).

El HERMES y el ERSA, volarán fuera de Gateway, para monitorear el entorno de radiación del Sol y el clima espacial. HERMES, monitoreará partículas solares de baja energía, críticas para las investigaciones científicas del Sol, incluidos los vientos solares. ERSA, monitoreará la radiación a energías más altas, con un enfoque en el clima espacial. Mientras que el IDA, volará dentro de HALO, para permitir el estudio de los efectos de protección contra la radiación, y mejorar los modelos de física de radiación para el cáncer, enfermedad cardiovascular y efectos del sistema nervioso central, ayudando a evaluar el riesgo de la tripulación en misiones de exploración.

Conclusión.

Las agencias espaciales, tienen la vista puesta en llegar a Marte, pero antes de alcanzar el planeta rojo, que se encuentra a unos 102 millones de kilómetros, hay que pasar por la Luna; por lo que, se hace necesario, establecer una estación espacial a su alrededor, a fin que los astronautas puedan hacer un alto, vivir, así como realizar las investigaciones y estudios que permitan a futuro las exploraciones e investigaciones sostenidas en el espacio profundo.

Las misiones Artemis de la NASA, donde Gateway es una parte importante, ayudará a los científicos a comprender cómo planificar el clima espacial impredecible, producido por el Sol y los rayos cósmicos galácticos del espacio profundo, que los astronautas, las naves espaciales y el hardware encontrarán en sus viajes en el espacio.

Gateway, será una plataforma crítica para desarrollar tecnología y capacidades, que respalden la futura exploración de la Luna y Marte, ya que como orbitará la Luna, se encontrará lejos de la defensa de la atmósfera de la Tierra y de los campos magnéticos, que protegen en gran medida a los seres humanos del clima espacial y la radiación.

Los impactos de la radiación en el cuerpo humano serán mucho mayores en las misiones a la Luna o a Marte, donde la exposición a partículas cargadas de alta energía puede causar efectos adversos para la salud, un mayor riesgo de cáncer, cambios en las funciones motoras y el comportamiento, y degeneración de los tejidos. Además, pueden dañar a los vehículos y a los equipos de los astronautas de los que dependen para vivir y viajar de manera segura por el espacio.

Gateway funcionará como una estación de paso y que servirá como punto de encuentro para los astronautas de Artemisa que viajan a la órbita lunar a bordo de Orión antes del tránsito a la órbita lunar baja y la superficie de la Luna. Asimismo, la agencia espacial europea señala

que servirá como refugio para los astronautas, además de un lugar donde recoger suministro si es que van a viajar a destinos más lejanos, como Marte.

Actualmente, la Estación Espacial Internacional (EEI) se encuentra con una fecha de funcionamiento hasta el año 2030 y la NASA junto a JAXA, ESA y CSA, pretenden que con la estación Orbital Lunar “Gateway” se pueda suplir en gran parte la falta de la EEI.

AAW, información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

El Gateway: una estación espacial lunar que dará paso a una nueva era de investigación científica – Madrid Deep Space Communications Complex (nasa.gov)

NASA Awards Contract to Launch Initial Elements for Lunar Outpost | NASA

<https://www.avionrevue.com/espacio/el-falcon-heavy-de-spacex-llevara-una-estacion-espacial-a-la-luna>.

BOLETÍN INFORMATIVO Y DE ANÁLISIS N° 25-2023
Santiago, 15 de diciembre de 2023
VENEZUELA Y SU DISPUTA POR LA GUAYANA ESEQUIBO

Una vez más, en las relaciones internacionales observamos que, como consecuencia de la disolución de los imperios colonialistas, algunos países han tenido que enfrentar problemas importantes de definición de sus fronteras. Estos fueron heredados por los prolongados períodos del colonialismo y, sumado a lo anterior, divisiones por motivos de la confrontación ideológica.

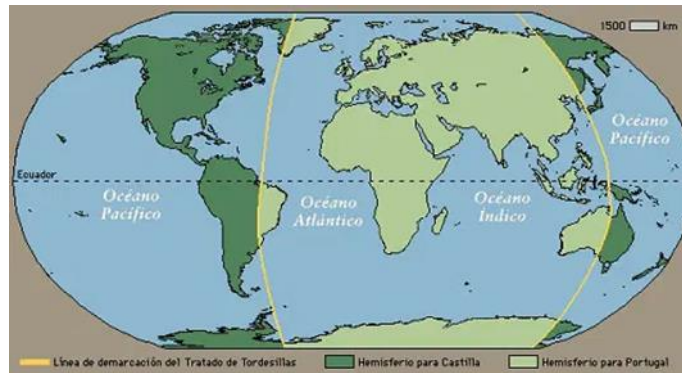
Para citar algunos casos, basta mirar lo que sucede hoy en Oriente Medio, donde S.M. Británica impuso la Declaración Balfour; la independencia de India en 1947 y la creación de los dos Pakistán; Irlanda del Norte y su separación de Irlanda; Hong Kong y la R.P. de China; las dos Coreas; el enclave armenio de Nagorno Karabaj; y Taiwán.



Área en conflicto Venezuela y Guyana.

A lo anteriormente expuesto, la región del Esequibo, con una extensión de 159.542 km², no es la excepción. Ingleses y holandeses, por no ser vinculante para ellos, no respetaron el Tratado de Tordesillas de 1494, donde los reinos de España y Portugal se repartían los descubrimientos y las conquistas en América.

Los ingleses se instalaron en lo que hoy es la República de Guyana, siendo su frontera natural en el oeste la ribera occidental del río Esequibo. Según Venezuela, la Capitanía General de Venezuela, creada en 1777, contemplaba los territorios de la Guayana del Esequibo.



Tratado de Tordesillas 1494.

En 1899, por recomendación de Estados Unidos se formó un Tribunal de Arbitraje en París, cuyo fallo otorgó la cesión del territorio al oeste del río Esequibo a la Guayana Británica, que conforma los 2/3 del actual territorio de ese país. Venezuela nunca reconoció este veredicto porque sus dos representantes en el panel de cinco habían sido designados por Washington. En 1962, ante la Asamblea General de Naciones Unidas, el Canciller venezolano Marcos Falcón Briceño hizo una presentación del caso, denunciando el referido Laudo Arbitral. Luego, previo a la independencia de la Guayana Británica, Venezuela y el Reino Unido firmaron el Acuerdo de Ginebra de febrero de 1966, creándose una comisión mixta para buscar una solución al conflicto.

El Acuerdo de Ginebra prevé, en primer lugar, la creación de una Comisión Mixta para buscar una solución a la controversia entre las partes (artículos I y II). El artículo IV, párrafo 1, establece además que, en caso de que esta Comisión Mixta fracasase en su tarea, los Gobiernos de Guyana y Venezuela elegirán uno de los medios de arreglo pacífico previstos en el Artículo 33 de la Carta de las Naciones Unidas.

Por último, de conformidad con el artículo IV, párrafo 2, en caso de que dichos Gobiernos no lleguen a un acuerdo, la decisión sobre los medios de solución corresponderá a un órgano internacional apropiado que ambos acuerden o, de no llegar a un acuerdo, por el secretario general de las Naciones Unidas.

La Comisión Mixta se creó en 1966 en virtud de los artículos I y II del Acuerdo de Ginebra. Durante el mandato de la Comisión, los representantes de Guyana y Venezuela se reunieron en varias ocasiones. Sin embargo, la Comisión llegó al final de su mandato en 1970 sin haber alcanzado una solución.

En mayo de ese año la Guayana Británica obtuvo su independencia, de ese modo el Reino Unido le traspasó este asunto a la recién formada República de Guyana.

Ante los escasos avances en las negociaciones previas se decidió firmar en Trinidad Tobago, el Protocolo de Puerto España de 1970, que es una moratoria al proceso de solución de la controversia mediante un protocolo al Acuerdo de Ginebra.

El artículo III del Protocolo, preveía la suspensión de la aplicación del artículo IV del Acuerdo de Ginebra mientras el Protocolo estuviera en vigor. De conformidad con su artículo V, el Protocolo debía permanecer en vigor durante un período inicial de 12 años, período que podría renovarse.

En diciembre de 1981, Venezuela anunció su intención de dar por terminado el Protocolo de Puerto España. Por consiguiente, el artículo IV del Acuerdo de Ginebra se volvió a aplicar a partir del 18 de junio de 1982.

De conformidad con el artículo IV, párrafo 1, del Acuerdo de Ginebra, las partes intentaron llegar a un acuerdo sobre la elección de uno de los medios de arreglo pacífico previstos en el Artículo 33 de la Carta. Sin embargo, no lo hicieron dentro del plazo de tres meses establecido en el artículo IV, parr. 2.

Mientras tanto, no llegaron a un acuerdo sobre la elección de un órgano internacional apropiado que adoptara una decisión sobre los medios de solución, tal como se establece en el artículo IV, párrafo 2, del Acuerdo de Ginebra. Por lo tanto, las partes pasaron a la siguiente etapa y remitieron la adopción de la decisión sobre los medios de solución al secretario general de las Naciones Unidas.

Después de 12 años, tampoco se logró un acuerdo al respecto. Venezuela se negó a renovar el Tratado de Puerto España y volvió al Acuerdo de Ginebra.

Entre 1990 y 2014, el proceso de buenos oficios fue dirigido por tres Representantes Personales nombrados por sucesivos secretarios generales. Durante ese período se celebraron reuniones periódicas entre los representantes de ambos Estados y el secretario general.

En septiembre de 2015, el secretario general celebró una reunión con los Jefes de Estado de Guyana y Venezuela antes de publicar, el 12 de noviembre de 2015, un documento en el que informaba a las partes de que, si no se encontraba una solución práctica a la controversia antes del final de su mandato, tenía la intención de iniciar el proceso para obtener una decisión definitiva y vinculante de la Corte Internacional de Justicia.

En diciembre de 2016, el secretario general anunció que había decidido continuar con el proceso de buenos oficios durante un año más. Tras tomar posesión de su cargo el 1 de enero de 2017, el nuevo secretario general, António Guterres, continuó el proceso de buenos oficios durante un último año, de conformidad con la decisión de su predecesor.

Ante las arremetidas diplomáticas de parte de Venezuela, en enero de 2018, Naciones Unidas dio por finalizada su labor de “buenos oficios” entre Venezuela y Guyana.



ExxonMobil descubrió yacimientos de crudo en el fondo del mar, frente a las costas del Esequibo.

El secretario general de la ONU, Antonio Guterres, recomendó que el caso lo llevara a la Corte Internacional de Justicia (CIJ) de La Haya.



El secretario general de la ONU, Antonio Guterres.

Guyana reivindicó el arbitraje de 1899, y Venezuela el Acuerdo de Ginebra.

Mientras tanto, en 2015, la ExxonMobil descubrió yacimientos de crudo en el fondo del mar, frente a las costas del Esequibo.

En 1993 Guyana otorgó licencia de exploración petrolera al llamado Bloque Stabroek en las áreas marinas y submarinas de la Zona en Reclamación y del estado Delta Amacuro, lo cual fue protestado por Venezuela. Ese mismo año Exxon Mobil reconoce la controversia. Sin embargo, el 5 de marzo de 2015 la petrolera inicia nuevas operaciones en el área no delimitada.



El pozo Mako-1 está ubicado al sureste del campo Liza en el Bloque Stabroek, que comenzó a producir petróleo el 20 de diciembre de 2019.

La tesis de Caracas objeta que el Laudo tenga validez porque cuando se dio a conocer el fallo, Guyana no existía como país.

En 2022 el caso fue trasladado a la CIJ y este tribunal se pronunció a favor de la República de Guyana.

Como es sabido, el pasado 3 de diciembre se llevó a cabo el referéndum consultivo donde la mayoría de los venezolanos se pronunciaron a favor de los derechos que exhibe su país para ejercer su soberanía en el territorio en disputa.



Mujer votando en referéndum consultivo el 3 de diciembre de 2023.

Reiterando que muchos de los asuntos sobre demarcación de fronteras entre dos países tienen sus orígenes en su período colonial, en el caso particular venezolano hay que tener presente que ahora, con mayor vigor, Venezuela insiste y reclama su derecho.

Tal gestión está dirigida por Nicolás Maduro, quien la utiliza como un instrumento político y fácil de sostener para su causa, la que necesita triunfos patrióticos, amenazando la estabilidad y paz de la región por una ambición netamente personal.



LPC

Información de fuentes abiertas, internet, además de notas del autor.

ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo IV

EXPOSICIONES, SEMINARIOS Y CONFERENCIAS

DIRECTOR EJECUTIVO DEL CEEA EXPONE EN LA COMISIÓN DE SISTEMA POLÍTICO DEL CONSEJO CONSTITUCIONAL

El Director Ejecutivo del CEEA fue invitado a exponer en la Comisión de Sistema Político, Reforma Constitucional y Forma de Estado. El jueves 29 de junio, se efectuó la 8ª. Sesión de la Comisión de Sistema Político, Reforma Constitucional y Forma de Estado. En esta oportunidad, fueron invitados los Señores Hernán Larraín Matte, Raúl Bertelsen Repetto, Edmundo González Robles, Rafael Palacios Prado y Jorge Robles Mella.

La sesión tuvo por objeto escuchar las exposiciones de los especialistas invitados por la comisión. En esta oportunidad el Director Ejecutivo del CEEA, General del Aire (R) Sr. Jorge Robles Mella, expuso sobre “Las Fuerzas Armadas y la Constitución”. En la cual se presentaron desde la perspectiva del Centro de Estudios, las inquietudes al articulado del anteproyecto constitucional 2023, propuestas al anteproyecto y otros temas, que tienen relación con el ámbito de las Fuerzas Armadas.



SESIÓN 08 COMISIÓN SISTEMA POLÍTICO, REFORMA CONSTITUCIONAL Y FORMA DE ESTADO

PROCESO CONSTITUCIONAL

18:21:08

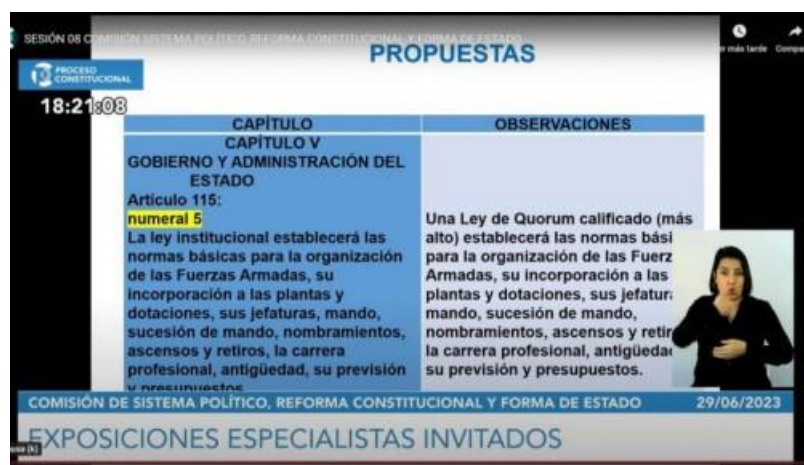
PROPUESTAS

CAPÍTULO	OBSERVACIONES
CAPÍTULO V GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO Artículo 115: numeral 5 La ley institucional establecerá las normas básicas para la organización de las Fuerzas Armadas, su incorporación a las plantas y dotaciones, sus jefaturas, mando, sucesión de mando, nombramientos, ascensos y retiros, la carrera profesional, antigüedad, su previsión y presupuestos.	Una Ley de Quorum calificado (más alto) establecerá las normas básicas para la organización de las Fuerzas Armadas, su incorporación a las plantas y dotaciones, sus jefaturas, mando, sucesión de mando, nombramientos, ascensos y retiros, la carrera profesional, antigüedad, su previsión y presupuestos.

COMISIÓN DE SISTEMA POLÍTICO, REFORMA CONSTITUCIONAL Y FORMA DE ESTADO

29/06/2023

EXPOSICIONES ESPECIALISTAS INVITADOS



DIRECTOR EJECUTIVO DEL CEEA EXPONE EN REUNIÓN DEL CENTRO DE GENERALES DE LA FUERZA AÉREA DE CHILE

El 14 de noviembre de 2023, en dependencias del Club de Oficiales de Agustinas, se realizó la reunión mensual del Centro de Generales de la Fuerza Aérea de Chile. En dicha actividad, fue invitado a exponer el Director Ejecutivo del CEEA, General del Aire Don Jorge Robles Mella y el ex Consejero Constitucional, General del Aire Don Ricardo Ortega Perrier. En esta oportunidad, el Gral. Robles expuso sobre la temática “Desafíos durante la gestión de mando institucional”.



DIRECTOR EJECUTIVO DEL CEEA EXPONE EN EL DIPLOMADO DE ALTA DIRECCIÓN DE LA ARMADA DE CHILE ACADEMIA DE GUERRA NAVAL 2023

El 15 de noviembre de 2023, en el auditorio Justiniano de la Academia de Guerra Naval de la Armada de Chile, se efectuó el Diplomado de alta Dirección de la Armada, para Oficiales superiores. En esta oportunidad, fue invitado a participar como profesor invitado, el Director Ejecutivo del CEEA, General del Aire Don Jorge Robles Mella. En esta oportunidad, el Gral. Robles expuso sobre la temática “Desafíos durante la gestión de mando institucional”.



“DESAFÍOS DURANTE LA GESTIÓN DE MANDO INSTITUCIONAL”

DIPLOMADO EN ALTA DIRECCIÓN ACANAV

JORGE ROBLES MELLA
GENERAL DEL AIRE
EX COMANDANTE EN JEFE



DIPLOMADO EN ALTA DIRECCIÓN

- I.- INTRODUCCIÓN.
- II.- VISIÓN GENERAL Y ESCENARIOS PARA LA GESTIÓN.
 - A.- POLÍTICA.
 - B.- SOCIAL.
 - C.- INSTITUCIONAL.
- III.- EXPERIENCIAS Y RECOMENDACIONES DEL MANDO.
 - A.- CONCEPTO DE MANDO.
 - B.- EJEMPLOS.
 - C.- DESAFÍOS DE LA GESTIÓN DE MANDO.
- IV.- CONCLUSIÓN.

ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo V

WEBINARS CEEA

I WEBINAR INTERNACIONAL “EUROPA DEL SUR Y AMÉRICA DEL SUR”

El sábado 4 de marzo DEL 2023, el Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales de la Fuerza Aérea de Chile (CEEAA) y la University of Public Service, de Ludovica, Hungría, realizaron la Conferencia Internacional de América del Sur, Europa del Sur.



En dicha instancia, en la que se abordaron temas de actualidad en el área de la Seguridad y Defensa de América del Sur, participaron como expositores el periodista y Doctor en Comunicaciones, Iván Witker (Chile), con el tema “La Seguridad en América del Sur”; el abogado y Cientista Político, Miguel Navarro (Chile), con el tema “La Institucionalidad de Seguridad en América del Sur” y el periodista y Director de la revista Pucará- Defensa Argentina, Santiago Rivas (Argentina), con el tema “Comunicación y la Defensa en América del Sur”.



El moderador de la conferencia fue el Director Ejecutivo del CEEAA, General del Aire Jorge Robles Mella, mientras que la coordinadora general del evento y miembro de la University of Public Service, Ludovica, Hungría, fue Gabriela Thomazy.

La jornada se realizó en la modalidad online transmitido en vivo y en directo a través de la plataforma MS Teams, contando con una masiva audiencia. Al finalizar la intervención de los expositores, se realizó una ronda de preguntas y respuestas.



II WEBINAR INTERNACIONAL: “LA GUERRA UCRANIA Y RUSIA”

El miércoles 28 de junio del 2023, se efectuó el II WEBINAR INTERNACIONAL “A 500 días, una perspectiva del Poder Aéreo en el conflicto Ucrania/Rusia”, actividad que fue organizada por el Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales de la Fuerza Aérea de Chile (CEEAA) junto a Pucará/Defensa, Centro argentino especializado en el área de defensa y aeronáutica.



Este II Webinar Internacional contó con las exposiciones del Brigadier General Sr. Alejandro Moresi, del Centro Aeronáutico de Estudios Estratégicos de la Fuerza Aérea Argentina y del General de Brigada Aérea (R) Sr. Rolando Mercado, por parte del Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales. La bienvenida al evento estuvo a cargo del Director Ejecutivo del CEEAA, General del Aire (R) Sr. Jorge Robles Mella y como moderador del encuentro participó el Director de Pucará/Defensa Sr. Santiago Rivas.

Durante el evento académico, se analizaron en forma prospectiva, lo que ha pasado en el conflicto en estos 500 días, conceptos doctrinarios del empleo del poder aéreo de Ucrania y de Rusia, las estrategias, armamento, nuevas tecnologías utilizadas y lo que podría pasar en el futuro en este conflicto en el empleo del Poder Aéreo. La actividad tuvo una buena audiencia, finalizando con una interesante ronda de preguntas e intercambio de opiniones y presentación de ideas a desarrollar.

III WEBINAR INTERNACIONAL “DRONES EN EL CONFLICTO MODERNO”

El miércoles 18 de octubre del 2023, el Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales de la Fuerza Aérea de Chile (CEEAA), el medio especializado argentino “Pucará Defensa” y la Academia de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea de Chile, realizaron el Webinar Internacional “Drones en el Conflicto Moderno”.

En dicha instancia, en la que se abordaron distintas temáticas sobre el uso de los Drones en los conflictos actuales. Participaron como expositores el Dr. Carlos Barrera del Instituto Mexicano en Seguridad y Defensa Nacional (IMEESDN), México y el Dr. Carlos Solar de la Royal United Services Institute (RUSI), Reino Unido.

Los moderadores de este webinar fueron el Director Ejecutivo del CEEAA, General del Aire, Don Jorge Robles Mella y el periodista y Director de Revista Pucará Defensa, don Santiago Rivas.

La jornada se realizó en la modalidad online transmitido en vivo y en directo contando con una masiva audiencia de 158 participantes. Al finalizar la intervención de los expositores, se realizó una ronda de preguntas y respuestas.



ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo VI

**ACTIVIDADES RELEVANTES
DESARROLLADAS DURANTE 2023**

9° ANIVERSARIO DEL CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS Y AEROESPACIALES

El Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEAA), de la Fuerza Aérea de Chile, fue creado el 28 de marzo de 2014, en el marco de la Feria Internacional del Aire y del Espacio FIDAE 2014.

El lanzamiento del Centro de Estudio se llevó a cabo en la tercera jornada de la citada Feria y contó con la presencia de integrantes del Alto Mando institucional, ex Comandantes en Jefe, Oficiales de las Fuerzas Armadas e invitados especiales. El Sr. Comandante en Jefe Institucional de la época, General del Aire, Don Jorge Rojas Ávila, manifestó: “Esta iniciativa se fundamenta en el espíritu institucional de crear un instrumento especial para aportar, participar y proyectar la visión de la Fuerza Aérea de Chile y el conocimiento inherente a su quehacer para contribuir a la seguridad al desarrollo nacional y a la proyección internacional del Estado de Chile”. En esa ceremonia se nombró como primer Director Ejecutivo del Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEAA), al General de Aviación, Don Cesar Mac-Namara Manríquez.



La misión del CEEAA, es realizar de manera permanente los estudios y asesorías en materias estratégicas y especiales requeridas por el mando institucional, que permitan coadyudar a los procesos de toma de decisiones institucionales y además, actualizar, difundir y proyectar el conocimiento y empleo del poder aéreo y espacial en la comunidad nacional, en conformidad a las directrices y pensamiento estratégico institucional.

La Visión del CEEAA es, Constituirse en un Centro de Estudios de referencia a nivel nacional e internacional en materias estratégicas, aeronáuticas, espaciales y de tecnología e innovación, que tengan relación con lo aeroestratégico, acorde a los intereses institucionales”.

El CEEAA constituye un organismo especializado de estudios de la Fuerza Aérea de Chile, destinado al análisis de materias estratégicas, aeronáuticas, espaciales y de tecnología e innovación que tengan relación con lo aeroestratégico, en sus dimensiones doctrinarias, políticas, económicas, técnicas y sociales, contribuyentes al desarrollo de los intereses aeroespaciales y la conciencia aérea nacional.

La función fundamental del CEEAA es representar y difundir ante la comunidad académica de nuestro país y la ciudadanía en general, el conocimiento de las materias estratégicas, especialmente aquellas que tengan relación con el poder aéreo, en conjunto con los temas aeronáuticos, espaciales y de tecnología e innovación, contribuyendo al conocimiento y comprensión de las posibilidades que ofrece el medio aéreo y espacial para el mejor

desarrollo de las múltiples actividades públicas y privadas, en beneficio de los ciudadanos y del país.

La capacidad de estudio e investigación del CEEA radica en el trabajo de sus investigadores y fuentes propias, complementada por los trabajos que aporten la Academia de Guerra Aérea y la Academia Politécnica Aeronáutica, en su calidad de centros de enseñanza e investigación.

La fuente primaria de aportes académicos a las labores del CEEA, la constituye un selecto cuerpo de Investigadores Asociados, voluntarios, que Ad-Honorem aportan con sus conocimientos y experiencia a la consecución de los objetivos del CEEA.

En estos 9 años de existencia, se han realizado un sinnúmero de actividades como seminarios, talleres, visitas profesionales, webinars y la publicación de artículos, efemérides y boletines mensuales.

En este nuevo aniversario, agradecemos en forma especial a los centros de estudios de la Defensa Nacional y organizaciones afines, a nuestros colaboradores e investigadores, que nos han apoyado en el trabajo diario de nuestro centro.

El actual Director Ejecutivo del Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales (CEEAA) es el General del Aire, Don Jorge Robles Mella. Nuestra página web www.ceeaa.cl y nuestro twitter @CeeaaFach están a disposición para la presentación de opiniones e incrementar su interés y conocimientos respecto de materias estratégicas, tecnológicas, aeroespaciales y aeronáuticas.

NUEVOS INTEGRANTES DEL CENTRO DE ESTUDIOS



El 06 de marzo de 2023, se integra al Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales, el General de Brigada Aérea, Don Rene Jorquera Escobar, quien se desempeñará como Director de Tecnología e Innovación.

El General Jorquera fue oficial del Escalafón de Defensa Antiaérea, Ingeniero de Ejecución en Sistemas de Armas mención Defensa Antiaérea y graduado de Oficial de Estado Mayor en la Academia de Guerra Aérea. Es Ingeniero de Ejecución en Gestión Informática del Instituto Profesional INACAP y Graduado del Curso de Mando y Estado Mayor (Master of Military Arts) del Colegio de Comando de la Fuerza Aérea de la República Popular China. Así mismo, es Magister en Administración de Recursos Humanos de la Universidad Gabriela Mistral. Es Profesor Militar de Academia en la Cátedra de Personal y Estado Mayor y ejerce como profesor en la Academia de Guerra Aérea.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea, sus principales desempeños de alto nivel fueron el de Comandante del Regimiento de AAA y FF.EE., Director de Relaciones Internacionales y Jefe de la División de Recursos Humanos de la Fuerza Aérea de Chile.



A partir del 01 de agosto de 2023, se integra al Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales, el General de Aviación Sr. Alvaro Aguirre Warden, quien se desempeñará como Director de Asuntos Espaciales.

El General Aguirre fue oficial de la Rama del Aire. Es Ingeniero de Ejecución en Sistemas Aeronáuticos mención Piloto de Guerra. Es graduado de Oficial de Estado Mayor de la Academia de Guerra Aérea de la Fuerza Aérea de Chile.

Durante su carrera en la Fuerza Aérea de Chile, se desempeñó en diferentes áreas de alto nivel, siendo sus últimas destinaciones, como Comandante del Comando Logístico y Presidente de la Feria Internacional del Aire y del Espacio (FIDAE) en los años 2016 y 2018.

NUEVO SITIO WEB DEL CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS Y AEROESPACIALES (CEEAA)

La Fuerza Aérea de Chile dentro de su preocupación por el perfeccionamiento del pensamiento aeronáutico y considerando los grandes cambios que se están observando en la tecnología y nuevas amenazas en el ámbito de la Seguridad y Defensa, se actualizó su organización, activando el Centro de Estudios estratégicos y Aeroespaciales. Para lo anterior se definieron 4 líneas de investigación correspondientes a: Estrategia, Aeronáutica, Espacio y Tecnología e Innovación. En este ámbito se cuenta con un desarrollo de publicaciones de boletines informativos y de análisis como de variados artículos del ámbito de la Seguridad y Defensa dentro de nuestras líneas de investigación. Asimismo, recientemente hemos comenzado a desarrollar webinar tanto nacionales como internacionales en dichas áreas.

Hoy, 01 de septiembre de 2023, es un día muy importante para nosotros, ya que estamos dando un nuevo paso, al inaugurar nuestra nueva página web, como una forma de facilitar las visitas de nuestros temas a toda nuestra audiencia.

Asimismo, queremos agradecer en esta gran oportunidad a todos los que nos han ayudado en este camino, en especial al Departamento Comunicacional y al Sargento 2º Eduardo Cárdenas, por el diseño del sitio web. Del mismo modo, agradecer a nuestros colaboradores más directos, investigadores asociados, considerando que el trabajo en equipo y la perseverancia durante tantos años nos ha permitido cumplir con nuestras metas.

Finalmente, continuaremos avanzando, ya que son parte del compromiso de nuestro trabajo de difusión y de nuestra misión, donde seguiremos adelante cada día, siempre mirando hacia lo más alto.



CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS Y AEROESPACIALES (CEEA) DESPIDE A INTEGRANTE

En dependencias del Centro de Estudios Estratégicos y Aeroespaciales, el martes 28 de noviembre, se realizó la despedida del Suboficial Nelson Ortega Pizarro, quien se acoge a retiro después de haber cumplido 35 años de servicio en la Institución.

En la despedida, estuvieron presentes el Director Ejecutivo del CEEA, General del Aire, Don Jorge Robles Mella, Directores del centro y personal de dotación. En la oportunidad, el Director Ejecutivo, agradeció al Suboficial Ortega, su entrega, esfuerzo y dedicación en las tareas propias del Centro de Estudios y recalcó su destacada trayectoria en la institución. En la ocasión, el General Robles le hizo entrega de un presente recordatorio por su paso por el Centro de Estudios.



ANUARIO 2023

**CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
Y AEROESPACIALES**

Capítulo VII

NUESTROS COLABORADORES 2023

Nuestros Colaboradores



Revista Pucará/Defensa de Argentina.



Santiago Rivas

Es periodista graduado en la Universidad Católica Argentina y fotógrafo. Hoy se desempeña como Director Ejecutivo de la Revista Pucará/Defensa.



José Tomás Muñoz Álvarez

Investigador Asociado al CEEA.



Arturo Silva López

General de Aviación, Piloto de Guerra, Oficial de Estado Mayor, Profesor de la AGA, Investigador Asociado al CEEA.



Rolando Mercado Zamora

General de Brigada Aérea en retiro, Piloto de Guerra, Oficial de Estado Mayor, Profesor de la AGA, Investigador Asociado al CEEA.



Luis Palma Castillo

Ex – Embajador. Investigador Asociado del CEEA.



Alejandro Moresi

Brigadier Mayor en retiro de la Fuerza Aérea Argentina. Piloto de Combate. Integrante del Centro Aeronáutico de Estudios Estratégicos de la Fuerza Aérea Argentina, Investigador Asociado del CEEA.



Alfonso Kaiser Mendía, Oficial de la Armada de Chile en retiro, MBA, MSc, Ingeniero Naval, Investigador Asociado del CEEA.