CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL

ANIVERSARIO 1964-2014

Documentos de Seguridad y Defensa 61

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas

Escuela de Altos Estudios de la Defensa

MINISTERIO DE DEFENSA

CENTRO SUPERIOR DE ESTUDIOS DE LA DEFENSA NACIONAL

ANIVERSARIO 1964-2014

Documentos de Seguridad y Defensa 61

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas

Escuela de Altos Estudios de la Defensa

MINISTERIO DE DEFENSA

CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES
http://publicacionesoficiales.boe.es/

Edita:

MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

http://publicaciones.defensa.gob.es/

© Autor y editor, 2014

NIPO: 083-14-142-7 (impresión bajo demanda)
Fecha de edición: junio 2014

NIPO: 083-14-141-1 (edición libro-e)
ISBN: 978-84-9781-965-7 (edición libro-e)

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma.
Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

ÍNDICE

Página

Reino de España - Ministerio de Defensa Estado Mayor de las Fuerzas Armadas

Introducción general 9

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas del futuro

Contexto económico y geoestratégico 13

Características de las futuras amenazas y conflictos 16

El futuro entorno operativo 18

El futuro entorno tecnológico 21

La futura base industrial de defensa 31

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas del futuro

Panorama general 37

El éxito táctico no garantiza nada 45

La aversión a las bajas y el éxito del débil 48

La dimensión humana en el diseño de las Fuerzas Armadas y su impacto sobre la tecnología 51

Componentes del grupo de trabajo español 57

República Argentina - Ministerio de Defensa Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. Gabinete de Estrategia Militar

Introducción 59

Los blindados y la capacidad de movilidad y proyección táctica terrestre futura

Introducción 63

El rol táctico 64

Versatilidad de los tanques en conflictos de distinto tipo 71

Página

Los tanques en los planes de evolución de los ejércitos modernos 75
Características del conflicto actual 79
Características del ambiente operacional local 81
Implicancias para el instrumento militar 83
Qué tipo de tanques 84
Conclusiones 86

Los vehículos de combate blindados a rueda (VCBR) en el Ejército argentino

Introducción 89
Síntesis histórica - Desarrollo de prototipos 89
Desarrollo: necesidades de 1970 versus necesidades actuales 91
Estudio morfológico del territorio sobre el cual se prevé su utilización 95
Conclusiones: consideraciones fundamentales a tener en cuenta para la adquisición de VCBR 104
Requerimientos operacionales comunes a todos los VCBR 105

Las nuevas tecnologías en relación a la capacidad de protección y letalidad de los combatientes terrestres

Introducción 109
El contexto y la problemática del proyecto de inversión para la defensa: situación 109
Antecedentes e información general del proyecto con inversión 112
Problema 117
Posibles alternativas de solución 117
Objetivos del PID 118
Documento de requerimiento operacional 119
Fusil de tirador destacado 131
Fusil corto de asalto 133
Fusil asalto 5,56 136
Subsistema fusil de tirador especial 139
Subsistema fusil antimaterial 140
Ametralladora pesada 147
Telémetro laser portátil 148
Señalador de blancos 149
Bibliografía básica consultada 149

La aplicación del concepto inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) en espacios no tradicionales

Abstract 153
Objetivo general 154
Aproximación al concepto ISR en espacios no tradicionales 155
Antecedentes 159
UAV – UAS – UCAV 160
Empleo de los UAS 164
Tendencias tecnológicas 166

	Página
Doctrina	176
Lecciones aprendidas: la guerra de Irak desde la perspectiva francesa	178
Problemas futuros de los UAS	178
Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR)	181
Tecnología y perfiles profesionales	184
El VENO: ISR desde espacios no tradicionales	186
Análisis de la doctrina	193
Conclusiones	200
Bibliografía	206
Componentes del grupo de trabajo argentino	209
Documentos de Seguridad y Defensa	213

Reino de España - Ministerio de Defensa Estado Mayor de las Fuerzas Armadas

Teniente general del Ejército del Aire Fernando Lens Astray

Introducción general

Como consecuencia de la reunión bilateral de Estados Mayores Conjuntos hispano- argentinos (2007), la Escuela de Altos Estudios de la Defensa (EALEDE) viene realizando desde 2008 trabajos de investigación de carácter anual con el GEM (Grupo de Estrategia Militar), órgano de investigación y análisis dependiente del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas argentinas, con resultados muy satisfactorios. Todo ello enmarcado en el ámbito de la Comisión Mixta de Cooperación en materia de defensa entre ambos países.

Estos trabajos se vienen desarrollando simultáneamente en Argentina y España por dos grupos de trabajo constituidos al efecto y que trabajan conjuntamente vía *mail*. Su última etapa, el debate y armonización presencial de las conclusiones entre ambos grupos, se celebra un año en Madrid y otro en Buenos Aires con gran éxito, dándose a conocer los resultados de la investigación mediante un seminario abierto de gran relevancia y con la publicación del mismo.

Son distintas las materias tratadas en las investigaciones realizadas conjuntamente, todas ellas de gran interés: «La evolución de la guerra a principios del siglo XXI» (2008), «Las organizaciones internacionales ante los nuevos retos» (2009), «La problemática antártica: realidad y oportunidades en el ámbito hispano-argentino» (2010), «Los ámbitos no

terrestres en la guerra futura: Espacio» (2011) y «Tipologías de los conflictos y de la cooperación internacional 2015-2025: capacidades necesarias» (2012).

Para el año 2014 se programó «El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas» y por parte española el equipo estuvo compuesto por mí mismo, el Tte. Gral. Fernando Lens Astray del Ejército del Aire, el Tte. Col. Andrés González Martín del Ejército de Tierra y César Ramos Villena director general de TEDAE.

Para ver la influencia de la tecnología en el diseño de las Fuerzas Armadas valdría analizar una experiencia personal. Cuando salí de la Academia General del Aire en 1971 fui a hacer el curso de reactores a la Base Aérea de Talavera la Real en Badajoz y allí se estrenaba durante ese curso de alumnos un avión recién llegado a España, el F5. Era un magnifico avión pero no tenía radar, el visor de tiro era fijo y la única manera de disparar sus armas era en condiciones visuales, queriendo esto indicar que cualquier disparo tendría que hacerse con el enemigo a la vista. En combate aéreo con esas limitaciones tenía que ser muy agresivo, para evitar que el enemigo te batiera a ti, y muy cercano, con las limitaciones que eso implica en caso normal de combate entre varios aviones. Hoy en día gracias a la tecnología el ambiente es completamente diferente. El F18 y el Eurofighter tienen unos sensores que te permiten ver más allá de 30 millas náuticas, tienen otro sensor que te posibilita tener enlace entre los distintos aviones, pueden transmitir toda la información de sus sensores y dar las órdenes oportunas sin utilizar la radio, y disponen de un armamento que les permite disparar e irse para evitar entrar en combate cercano con el enemigo. Quiere esto decir que el entrenamiento en combate aéreo es completamente diferente, que el antiguo no vale para hoy y que las posibilidades de éxito son mucho mayores cuando mejores son los sensores de que dispongas. En las demás formas de combate terrestres o navales la evolución ha sido similar y ello ha obligado a que los diseños de las Fuerzas Armadas españolas sean asimismo muy diferente de hace cuarenta años.

Para ver el mejor modelo para nuestras Fuerzas Armadas, conviene analizar la política de Defensa que se ha establecido en España desde hace años y para ello, previamente, hay que estudiar en detalle el contexto estratégico en el que nos encontramos para ver en que posibles escenarios van a actuar nuestras Fuerzas Armadas. En el mundo actual ya solo existe una gran potencia que son los Estados Unidos que, especialmente desde la caída del muro de Berlín, se ha constituido en una especie de árbitro mundial donde todo tiene que pasar bajo su control. Cierto es que EE.UU. solo intervienen donde les interesa y casi siempre para ello prefieren combatir en alianzas lo más grandes posibles, antes que hacerlo individualmente.

España ha definido su contribución a la seguridad mundial participando en diversas operaciones de mantenimiento de la paz en organizaciones internacionales, especialmente la OTAN y la Unión Europea con las que suelen participar, especialmente con la OTAN, los Estados Unidos de Norteamérica, quien suele liderar las operaciones y se sigue considerando remota la posibilidad de un enfrentamiento convencional para evitar posibles temas de soberanía.

Para contribuir en cualquier operación como miembro activo de la Alianza Atlántica hay que disponer de los medios adecuados. Solo basta ver qué países de la Alianza han participado con fuerzas significativas en las últimas operaciones de mantenimiento de la paz. La razón es obvia ya que si no se dispone de medios adecuados no se participa porque se puede interferir negativamente en las operaciones de los demás. Cierto es que tampoco se exige a nadie que tenga unos medios determinados para contribuir, aunque a través del planeamiento de fuerzas de la OTAN se intenta influir en todos los países para que dispongan de medios interoperables.

Hay otro factor en España que conviene analizar, ¿hay alguna posibilidad de que España sea atacada por cualquier otro país? En mi opinión esa posibilidad es remota ya que hoy en día la superioridad es bastante grande, aunque en determinados países del norte de África existen problemas económicos graves y grandes gastos en Defensa que, si evolucionan mal las cosas, podrían desembocar en una situación no buena para España. En cualquier caso creo que la superioridad militar y la influencia de la pertenencia de España a grandes alianzas occidentales son factores que influirían de forma determinante ante cualquier posible agresor. Eso exige en cierta medida a no bajar la guardia y seguir insistiendo en la bondad de tener fuerzas mejor dotadas en las que es un factor determinante la superioridad tecnológica.

Otro factor a tener muy en cuenta es el desarrollo económico español. En España se ha hecho un gran esfuerzo para crear las industrias de defensa aunque, ya que los gastos de defensa han disminuido enormemente en los últimos años debido a la crisis, para sobrevivir han tenido que vender a otros países sus productos y diversificar su producción para que sus artículos sean interesantes a otros clientes. En cualquier caso las industrias de defensa generan más puestos de trabajo cuando más venden y venden más si evolucionan con el mercado y son capaces de ofrecer nuevos productos que, sin lugar a dudas, tendrán que ser mejores desde un punto de vista tecnológico. La gran ventaja de disponer de una buena industria de defensa es la independencia que puede garantizar en su equipamiento a las Fuerzas Armadas, aunque ningún país, menos Estados Unidos, sería capaz de hacerlo solo. Por ello creo que la única manera de conseguirlo sería a través de programas de colaboración internacional como se viene haciendo hasta ahora. Lo que sí es cierto es

que sin industria de defensa se estaría dependiendo de suministradores extranjeros para todo el equipamiento de las Fuerzas Armadas lo que nos haría más vulnerables.

Desde el inicio y como suele ser natural en todos los equipos de trabajo se tuvieron dos visiones diferentes del problema. Por una parte los que piensan que el afán de buscar el equipamiento de las Fuerzas Armadas basado en las últimas tecnologías no tiene sentido en la actualidad, debido a la asimetría de las fuerzas a las que nos deberíamos enfrentar en cualquier conflicto y al altísimo coste de esos equipamientos, y el punto de vista de quienes defienden que las Fuerzas Armadas deben estar perfectamente dotadas de las últimas tecnologías en todos sus equipos para disponer de una superioridad manifiesta desde antes de iniciarse cualquier conflicto.

Cuanto más puntos de vista diferentes existan en un grupo de trabajo más luz se encuentra al final del camino. En mi opinión, ambos puntos de vista pueden ser buenos pero, teniendo en cuenta la situación geoestratégica mundial, la política de Defensa española, los posibles escenarios de actuación de nuestras Fuerzas Armadas, nuestra pertenencia a la cultura occidental con la que compartimos muchos principios, la bondad de disponer de unas industrias de Defensa capaces y las grandes ventajas que aportan medios tecnológicamente avanzados, hacen que me incline hacia la segunda de las opciones.

En cualquier caso conviene insistir en que la formación, el entrenamiento y la disposición de los miembros de las Fuerzas Armadas sigue siendo fundamental en cualquier opción que se elija. La profesionalidad de nuestras Fuerzas seguirá siendo el factor más determinante para conseguir el éxito, se disponga de los medios de que se disponga. El valor, la abnegación y la entrega al servicio son tan importantes como el disponer de las mejores tecnologías para combatir ya que se necesita el mismo valor y capacidad de decisión para el combate cuerpo a cuerpo que para llevar un vehículo conducido remotamente para bombardear cualquier posición enemiga.

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas del futuro

Madrid, 2013

«La política siempre será una cosa de la sociedad y no de las tecnologías»

César Ramos Villena

Director general de TEDAE[1]

Contexto económico y geoestratégico

En nuestros días el mundo está asistiendo a una transferencia de riqueza económica que no tiene precedentes en la historia moderna. Este cambio tiene dos grandes motivos. En primer lugar, el aumento de la demanda de materias primas y sobre todo de energía han generado beneficios inesperados en los Estados de la región de Oriente Medio, Cáucaso y Asia Oriental. En segundo lugar, la reducción de costes combinados con modelos empresariales de externalización ha transferido la fabricación y la prestación de servicios a la zona de Asia-Pacífico.

A esto se ha unido la pérdida de peso demográfico de las potencias occidentales lo que está cambiando el sistema de equilibrios de potencias logrados tras la Segunda Guerra Mundial.

Las proyecciones de crecimiento indican que Brasil, Rusia, India y China igualarán conjuntamente el porcentaje del PIB mundial que actualmente comparten las naciones del G7 hacia la década de 2040. China tendrá

[1] TEDAE es la Asociación española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica, Seguridad y Espacio que representa el 98% de las activiades de estos sectores en España, que contribuyen con su actividad al 1% del PIB nacional y emplean a más de 50.000 personas.

más impacto en el mundo en los próximos 20 años que cualquier otro país.

Si las tendencias actuales persisten y son capaces de hacer frente a los riesgos tecnológicos y medioambientales asociados a su desarrollo, en 2025 China podría haber acortado significativamente su distancia con la primera economía del mundo, la norteamericana, convirtiéndose en el mayor importador de recursos naturales y constituyendo una potencia militar de primer nivel.

India, probablemente, continuará disfrutando de un crecimiento económico relativamente alto y se esforzará por jugar uno de los papeles protagonistas en un mundo multipolar. En este escenario, China e India deberán decidir qué relación mantendrán entre ellas y en qué medida están dispuestas, y son capaces, de asumir un rol de potencia global.

Rusia posee un enorme potencial para ser más rico y más poderoso en el año 2025 si es capaz de expandir y, sobre todo, de diversificar su economía, fuertemente basada en la exportación de recursos energéticos, de invertir en capital humano y de integrarse plenamente en los mercados mundiales. Si no toma ese camino podría experimentar un lento declive y una pérdida significativa de peso a nivel mundial. La extracción de gas y petróleo de yacimientos hasta ahora inviables (esquistos, bituminosos, presalinos, etc.) y el desplazamiento de las economías hacia la energía verde proporcionarán nuevas opciones a sus principales clientes, eliminando su principal herramienta de disuasión, el cierre de los gaseoductos y oleoductos.

En estos momentos no existen otros países que tengan una previsión de crecimiento como China, India o Rusia, y ninguno es probable que consiga su influencia global.

Brasil, a pesar de estar tradicionalmente en este grupo de países, es probable que empiece a ver ralentizados sus tasas de crecimiento, enormemente dependientes del precio de las materias primas y de la transferencia de tecnología externa, y con enormes carencias de mano de obra cualificada. Su posición geoestratégica en el Atlántico Sur, junto con enormes retos internos como la reducción de los índices de pobreza y desigualdad, permiten predecir que su papel en el mundo multipolar de las próximas décadas será todavía secundario.

En lo que respecta al resto de América Latina, es probable que mejoras en términos de competitividad económica permitan a algunos países de la región, como Colombia, Chile o Perú, convertirse en potencias de tamaño medio. Por el contrario, aquellos que como Venezuela, o en menor grado Bolivia, hayan adoptado políticas populistas durante un período prolongado, quedarán rezagados, y es probable que entren en un peligroso ciclo de empeoramiento económico y social difícilmente reversible.

El África Subsahariana seguirá siendo la región más vulnerable a las perturbaciones económicas, las tensiones de la población, los conflictos civiles y la inestabilidad política. A pesar del aumento de la demanda mundial de materias primas de las que esta región será un importante proveedor, es probable que las poblaciones locales no experimenten importantes beneficios ni mejoras económicas en las próximas décadas. El aumento sostenido de los precios de estas materias primas, lejos de mejorar la perspectiva, podrían favorecer y afianzar gobiernos corruptos en varias zonas, disminuyendo las perspectivas de reformas democráticas y de mercado.

En su conjunto, Asia, África y América Latina, representarán prácticamente todo el crecimiento demográfico durante los próximos 20 años. Menos de un tres por ciento se producirá en el resto de regiones occidentales. Europa y Japón, en todo caso, seguirán distanciadas de China e India en riqueza per cápita, pero tendrá que luchar por incrementar sus tasas de natalidad debido a que el tamaño de su población en edad de trabajar disminuirá sensiblemente. EE.UU., sin embargo, será una excepción parcial al envejecimiento de la población en los países desarrollados, ya que experimentará mayores tasas de natalidad y una mayor inmigración. Tres de cada cuatro países con poblaciones relativamente jóvenes estarán ubicados en el África Subsahariana, y casi todo el resto se encontrará en el núcleo del Oriente Medio, dispersos a través de Asia meridional y central, y en las islas del Pacífico.

Los problemas relacionados con los recursos ganarán prominencia en la agenda internacional. Las tasas de crecimiento económico global continuarán ejerciendo una fuerte presión sobre un número de recursos de alto valor estratégico, incluida la energía, los alimentos y el agua, y la demanda podría superar fácilmente los suministros disponibles en las próximas décadas.

El Banco Mundial estima que la demanda de alimentos se incrementará en un cincuenta por ciento en 2030. La falta de acceso a un suministro estable de agua está alcanzando ya proporciones críticas en algunas zonas, especialmente en lo relativo a fines agrícolas, y el problema se agravará debido a la rápida urbanización a nivel global y los cerca de 1,2 mil millones de personas que nacerán en los próximos 20 años. Hoy en día se calcula que existen 21 países, con una población total de alrededor de 600 millones de personas, con serios problemas de disponibilidad de tierras de cultivo o de agua. Debido al crecimiento de la población, 36 países, con cerca de 1,4 mil millones de personas, entrarán en esta categoría en 2025.

En lo que respecta al cambio climático, se espera que este, aumente la escasez de recursos. Para muchos países en desarrollo, la disminución de la producción agrícola será devastadora porque la agricultura repre-

senta una gran parte de sus economías y muchos de sus ciudadanos viven cerca de los niveles de subsistencia.

A la espera de que se materialice la explotación de los yacimientos no tradicionales, la producción de petróleo y gas de muchos de los productores tradicionales disminuirá sensiblemente en las próximas décadas. En China, India y Méjico la producción se ha estabilizado. Como resultado el mundo deberá enfrentarse a una transición energética.

Las nuevas tecnologías podrían proporcionar algunas alternativas viables a los combustibles fósiles y a la restricción de alimentos y agua. Sin embargo, estas no serán comercialmente viables y generalizadas en 2025. Incluso con una política favorable y un entorno de financiación para biocombustibles, energías renovables e hidrógeno, la transición a los nuevos combustibles será lenta. Tradicionalmente las tecnologías en el ámbito energético han tenido un periodo de maduración promedio de 25 años para ser ampliamente adoptadas. Lo que parece claro es que esta transición energética será iniciada por un mayor aprovechamiento de fuentes de generación renovables (fotovoltaica y eólica) y la mejora en la tecnología de las baterías, especialmente en el sector de automoción.

Características de las futuras amenazas y conflictos

Durante las próximas décadas parece que el terrorismo seguirá ocupando el primer puesto entre las posibles amenazas a la seguridad mundial, aunque su atractivo podría disminuir si el crecimiento económico continúa y el desempleo juvenil se mitiga en el Oriente Medio, ya que la falta de empleo y de medios legales para la expresión política continuará siendo el mayor caldo de cultivo para la desafección, el radicalismo y el reclutamiento de jóvenes en grupos terroristas.

En todo caso, otros factores tales como el deseo de venganza o el radicalismo religioso continuarán manteniendo adeptos a estas causas. La mayoría de grupos terroristas en 2025 serán descendientes de los establecidos actualmente y de ellos heredarán sus estructuras organizativas y sus procedimientos, pero la difusión de tecnologías y conocimientos científicos colocará a su alcance algunas capacidades enormemente peligrosas. La adquisición y empleo de agentes biológicos o artefactos nucleares continuará siendo la principal amenaza.

El riesgo del uso de armas nucleares en los próximos 20 años, aunque sigue siendo muy baja, podría aumentar como resultado de varias tendencias convergentes. La propagación de este armamento y sus tecnologías asociadas está posibilitando la aparición de nuevas potencias nucleares y la adquisición de material nuclear por parte de grupos terroristas. La posibilidad de colapso de un estado nuclear como Corea del Norte también sigue planteando dudas acerca de la capacidad de los Estados débi-

les para controlar y asegurar sus arsenales. No está claro que el modelo de disuasión estable existente entre las grandes potencias de la Guerra Fría pudiera ser aplicable de forma natural ante la escalada nuclear en Oriente Medio, si naciones como Irán finalmente consigue sus objetivos. Los episodios de conflicto de baja intensidad que pudieran producirse en una región con capacidad nuclear podrían conducir a una escalada involuntaria y a un conflicto más amplio entre los Estados involucrados.

No es probable que retornen en las próximas décadas los conflictos ideológicos afines a la Guerra Fría, ya que la mayoría de los Estados están actualmente más preocupados por los problemas pragmáticos de la globalización económica y los desplazamientos del poder mundial. La fuerza de la ideología parece que será más fuerte en el mundo musulmán, especialmente en aquellos países donde existen grupos de jóvenes con pocas expectativas de progreso económico, como Pakistán, Afganistán, Nigeria y Yemen.

La estabilidad y la seguridad del abastecimiento de energía y de recursos seguirán siendo un tema central para las grandes potencias en el futuro. Asegurar la garantía de suministro a través de las rutas marítimas de Oriente Medio, el océano Índico y el Sudeste Asiático, será una prioridad. Los conflictos originados por la escasez de recursos resurgirán después de haber estado dormidos desde finales de la Segunda Guerra Mundial. Las percepciones de la escasez de energía conducirán a los países a tomar medidas para garantizar su abastecimiento, lo que podría desembocar en conflictos si los gobiernos consideran que garantizar su acceso es esencial para el mantenimiento interno de la estabilidad y la supervivencia de sus regímenes. Incluso si las acciones no terminan en conflictos armados, podrán tener consecuencias geopolíticas importantes.

Los problemas de seguridad marítima están proporcionando una justificación para la escalada armamentística y el desarrollo de las capacidades navales, especialmente en la región de Asia-Pacífico. Aunque resulta indudable que la acumulación de capacidades navales regionales incrementará las posibilidades de mejorar la protección de las principales vías marítimas internacionales, no es menos cierto que las reclamaciones territoriales y de recursos marítimos podrían conducir a un aumento de las tensiones.

La tendencia a una mayor distribución del poder que se ha venido produciendo durante las últimas décadas es previsible que se acelere debido a la aparición de nuevos actores globales, el empeoramiento del déficit financiero público de las potencias tradicionales, la expansión de los bloques regionales y una mayor fuerza de actores no gubernamentales. En este último caso, su expansión ha sido favorecida por las crisis que están viviendo tanto las instituciones nacionales como las internacionales

creadas tras la Segunda Guerra Mundial. Todo ello está fragmentando la posibilidad de cooperación internacional

EE.UU. dejará de ser el actor estratégico mundial preeminente en las próximas décadas, no solo por el resurgimiento de nuevas potencias, si no en gran medida, debido a la necesidad imperiosa de reducir el endeudamiento de su gobierno y de su economía. El precio de haber liderado primero, durante casi 50 años, al bloque occidental frente al comunista, y de haber ejercido durante los 20 siguientes, como potencia hegemónica mundial, está empezando a dejar extenuada no solo a su economía, sino también a su sociedad. El mantenimiento de su posición hegemónica mundial es insostenible por más tiempo.

No parece que las potencias emergentes desafíen al sistema internacional como lo hicieron Alemania y Japón en los siglos XIX y XX, pero debido a su creciente influencia geopolítica y económica, tendrán un alto grado de libertad para personalizar sus modelos económicos y políticos en lugar de adoptar plenamente los occidentales. También serán propensos a querer preservar su libertad de maniobra política, a la vez que permiten a otros llevar la carga principal para hacer frente a cuestiones como la del terrorismo, el cambio climático, la proliferación o la seguridad energética. Todo ello hará necesario que las potencias tradicionales replanteen sus modelos de relación con el resto de potencias. En todo caso, el desarrollo de las capacidades militares continuará mientras todas ellas persigan la ventaja estratégica, incluso cuando se haya negociado y consolidado un concepto multipolar y globalizado del mundo.

Lo que es muy importante es que los modelos económicos basados en la interdependencia mundial introducirán una nueva dimensión global a la mayoría de los conflictos en el futuro, sin importar dónde se produzcan. Para afrontarlos, la perspectiva de la coalición multinacional será fundamental.

El futuro entorno operativo

El crecimiento demográfico y la migración, junto con unos altísimos niveles de urbanización, caracterizarán el entorno operativo futuro. Los conflictos, probablemente, deberán ser resueltos en grandes entornos urbanos densamente poblados, compuestos por una variedad de segmentos de población con diferentes intereses, expectativas y lealtades.

El cambio climático y la degradación ambiental pueden afectar a poblaciones muy importantes, sobre todo en zonas costeras. La conducción de operaciones de asistencia y el apoyo humanitario pueden requerir altas tasas de esfuerzo a las capacidades de transporte marítimo y aéreo.

La intersección de los mundos virtuales y físicos será cada vez más relevante, con segmentos de población diferentes, posiblemente actuando como elementos de «comunidades virtuales» que reunirán intereses comunes y tratarán de proyectarlos por todo el mundo a gran velocidad, con la transformación de conflictos geográficamente distantes en conflictos locales.

El aumento de conectividad proporcionará los medios para integrar capacidades de diversa índole y con ello, aumentar la generación, el escalamiento y la aplicación de los efectos militares.

Los conflictos futuros harán ganar importancia a los nuevos enfoques operativos surgidos a raíz de la intervención en Afganistán frente a los enfoques tradicionales. Las operaciones psicológicas y de información (ganarse las voluntades y las conciencias) junto con la eliminación selectiva de adversarios, ganarán importancia frente a los enfrentamientos de grandes fuerzas convencionales en espacios abiertos.

El «poder blando» o *soft power* facilitará, cada vez más, el logro de objetivos políticos. El grado en que un Estado o grupo pueda combinar a voluntad el poder duro y blando determinará el logro de los objetivos estratégicos.

La capacidad de establecer, adaptar y gestionar la toma de decisiones estratégicas y tácticas de forma efectiva, y transmitir la intención y dirección del mando serán vitales, y deberán estar sustentadas en sistemas integrales de apoyo a las decisiones. Es probable que las operaciones requieran muchas acciones diferentes para ser realizadas simultáneamente por unidades distribuidas en toda la zona de operaciones por lo que el planeamiento sobre modelos de fases secuenciales puede que ya no sean los adecuados en los futuros conflictos.

Los efectos en el futuro entorno operativo, los procedentes de las capacidades militares propias, así como los generados por el adversario o adversarios, tendrán una distribución espacial y temporal muy amplia, y la gama de actores e intereses en juego durante una operación en particular pueden no ser visibles o mostrar propósitos inconsistentes o incoherentes.

Se requerirá una comprensión sofisticada del conflicto, tanto de los actores que participan en ella como del mosaico de intereses, expectativas y las lealtades que lo sustentan. El desarrollo de esta comprensión puede requerir nuevos enfoques en la captación de inteligencia y análisis geopolítico.

Las redes de información y comunicaciones ofrecerán posibilidades de ampliar la interoperabilidad de las fuerzas propias con otras organizaciones, formales e informales, que proporcionen nuevos recursos y la experiencia necesaria para abordar los nuevos retos de seguridad.

Los conflictos se resolverán de una manera que permita a las naciones no solo «ganar la guerra», sino también, «ganar la paz». Este concepto asume que la lucha continua y el conflicto persistente caracterizará el sistema internacional en el periodo hasta 2030. Este nuevo enfoque trata de administrar un entorno estratégico y sostenerlo dentro de una banda aceptable de estabilidad. Las operaciones militares se producirán cuando la situación sobrepase el límite superior de esta banda. En este contexto, el objetivo final no será la eliminación de todas las amenazas potenciales o fuentes de insatisfacción, sino más bien la creación de condiciones que permitan que la estabilidad sea recuperada en un punto por debajo del umbral de conflicto.

Los adversarios potenciales tendrán acceso a la base industrial mundial y a gran parte de la misma tecnología que las potencias occidentales, que no sostendrán necesariamente una amplia ventaja tecnológica sobre sus adversarios en todas las áreas. La mayor disponibilidad de satélites comerciales, comunicación digital y acceso a Internet dará a estos adversarios nuevas capacidades a un coste relativamente bajo.

Las potencias occidentales mantendrán capacidades convencionales superiores y una disuasión nuclear efectiva, pero este equilibrio militar favorable no será estático. A la vista de tales capacidades, el atractivo de los enfoques asimétricos y centrarse en el desarrollo de capacidades especializadas, aumentará. Mediante el desarrollo y el uso de enfoques que eviten la superioridad de las fuerzas convencionales y explotar sus potenciales vulnerabilidades utilizando diferentes métodos de operación, los adversarios tratarán de crear condiciones que efectivamente retrasen, disuadan o contrarresten la aplicación de las capacidades militares superiores. Asimismo, cabe esperar que los adversarios potenciales se adapten permanentemente a nuestras capacidades mientras estas evolucionan.

Por todo ello, las Fuerzas Armadas del futuro deberán:

- Mejorar su agilidad estratégica. Un ejército con unidades grandes e inflexibles que requieren meses para desplegarse no pueden reaccionar lo suficientemente rápido ni hacer frente a todos los problemas planteados.
- Mejorar sus capacidades cibernéticas. La extensión de los conflictos al dominio cibernético obliga a capacitarse en estas áreas críticas para garantizar la seguridad de la fuerza y de las infraestructuras nacionales.
- Mejorar en sus capacidades de análisis y vigilancia global. El entorno complejo y cambiante futuro, el gran número de actores involucrados y la dispersión de estos actores obliga a la detección temprana de amenazas a través de la vigilancia permanente y global.

- Disminuir la huella logística. Las cadenas de suministro complejas, las plataformas con un alto consumo de combustible y la necesidad de mantenimientos frecuentes y costosos por personal especializado trabajan en contra de la agilidad y hace que las fuerzas sean más vulnerables.
- Reducir los costes de operación y mantenimiento. La *comunalización* de sistemas, permitiendo la compartición de componentes y el mantenimiento de una gama más amplia de unidades con la misma cantidad de entrenamiento favorece el ahorro de costes y contribuye a reducir la huella logística.
- Resolver los conflictos con un menor número de efectivos. El aumento de la letalidad y precisión, la introducción de sistemas autónomos y la mejora de la supervivencia de los combatientes deberá permitir la reducción en el número de efectivos en la zona de operaciones, reduciendo su huella logística, y la carga de las unidades médicas y de mantenimiento.

El futuro entorno tecnológico

A lo largo de la historia, los avances en las capacidades militares han venido de la mano de la innovación. La tecnología se ha abierto paso a través de todas las áreas y disciplinas militares.

Los últimos conflictos han puesto de manifiesto que la revolución no se produce tanto por el uso de la tecnología, como por la revolución que esta produce en la organización, doctrina y empleo de la fuerza en el campo de batalla, y sobre todo, que la superioridad tecnológica no sirve de mucho si no es capaz de adaptarse a las características del entorno operativo donde debe ser aplicada. La falta de adaptación al entorno operativo y a la naturaleza del adversario ha provocado que los ejércitos occidentales hayan perdido la iniciativa en las últimas operaciones, y como consecuencia, hayan sido obligados a actuar de forma reactiva frente a las tácticas de las fuerzas insurgentes.

El escenario descrito anteriormente pone de manifiesto que la incertidumbre, la dispersión de las amenazas y su continua evolución, obligarán a desarrollar capacidades de defensa que puedan evolucionar y adaptarse rápidamente. Ya nunca más el «pez grande se comerá al pequeño», sino que «el rápido se comerá al lento».

Los esfuerzos en desarrollos se deberán centrar en la obtención de sistemas que las fuerzas necesiten en cada zona de operaciones con unos periodos de despliegue medidos en semanas o meses y no en años o décadas. Una solución al 70% que puede estar disponible en meses es mejor que un resultado perfecto que podría tomar años o décadas en ser desplegada.

Por otro lado, a lo largo del último siglo, la introducción de nuevas tecnologías en el campo de batalla ha hecho descender vertiginosamente el ratio entre bajas y heridos en los sucesivos conflictos. Esto ha llevado aparejado un incremento en los costes necesarios para dotar a cada generación de combatientes.

Esta tendencia seguirá presente en las próximas décadas, y una progresiva reducción de efectivos en los ejércitos será acompañada por un incremento en la tecnificación de los sistemas que operan.

Por ello, aunque las inversiones iniciales necesarias para tecnificar los ejércitos del futuro tendrían una magnitud considerable, el coste total directo e indirecto de los futuros conflictos podría ser menor que el que se ha estado observando hasta ahora, debido a la reducción drástica del número de efectivos empleados y por tanto de la huella logística asociada.

Comunicaciones y Mando y Control

Las comunicaciones móviles de banda ancha son el *santo grial* de las tecnologías de defensa. El mundo militar quiere adquirir la capacidad de comunicarse que proporcionan las últimas tecnologías civiles. Las viejas radios tácticas no proporcionan las funcionalidades demandadas. Los comandantes de las operaciones quieren la misma tecnología que impulsa redes celulares comerciales de alta velocidad para poder enviar imágenes, video y realizar un seguimiento de la ubicación de su unidad en tiempo real. El principal obstáculo en el logro de esta ambición es la escasez de ancho de banda en las zonas de despliegue.

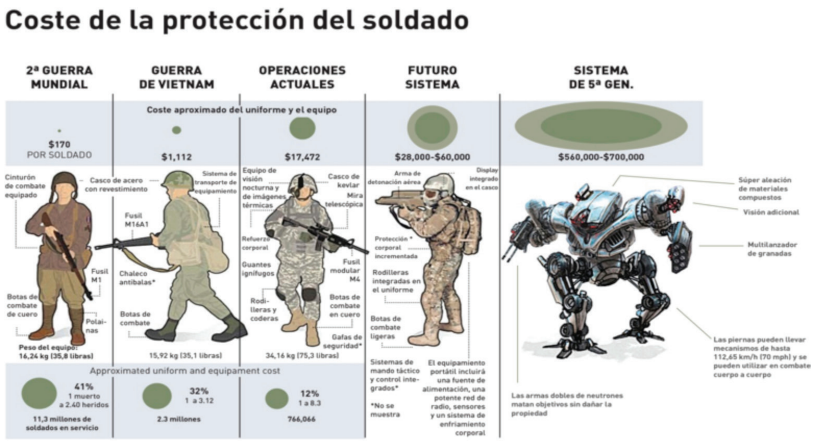


Figura 1. Evolución de las características de los conflictos y sus combatientes

Actualmente se ensaya con tecnologías *3G* desplegables desde contenedores modulares o vehículos, algo que, por cierto, ya se ha hecho en el sector civil para reforzar la cobertura en determinadas zonas. La combinación de estaciones celulares y redes de malla podría dar a los soldados decenas de megabits por segundo en vehículos en movimiento. Los comandantes militares sostienen que el contraste entre la conectividad a la que los soldados están acostumbrados en casa y la que obtienen cuando despliegan es inaceptable.

En un futuro las unidades militares comenzarán a beneficiarse de tecnologías importadas de las redes *4G* y serán capaces de utilizar radios *software* inteligente de salto de frecuencia y aprovechar el espectro no utilizado.

La seguridad de las comunicaciones es uno de los principales obstáculos que ha dificultado la adopción de dispositivos tipo *smartphones*, aunque la Agencia de Seguridad Nacional está encontrando nuevas maneras de proteger sus datos. Todo parece indicar que en un futuro no tan lejano versiones militares de estos aparatos desempeñarán un papel importante en el combate.

En los conflictos futuros los soldados ubicados en los escalones de mando inferiores, que hasta el momento no han tenido acceso ni siquiera a las comunicaciones a nivel de compañía, dispondrán de dispositivos inteligentes tipo *smartphones* o tabletas que los conecten a las redes a nivel de brigada, lo que les dará capacidad de acceder a inteligencia crítica sobre la situación de combate.

Una red táctica de última generación daría a los comandantes una enorme ventaja sobre cualquier adversario. Disponer de información precisa en todo momento, integrada y distribuida a lo largo de toda la cadena de mando en tiempo real, sería capaz de disipar la «niebla del combate» que provoca malas decisiones y fatales consecuencias, como por ejemplo, el fuego amigo o las víctimas civiles.

Robotización del campo de batalla

Los vehículos aéreos no tripulados, UAV, o RPAS, sistemas aéreos pilotados en remoto, en su acepción actual, han suministrado a las tropas importantes capacidades de vigilancia aérea así como la capacidad de permanecer en espera y lanzar ataques inmediatos con bombas guiadas de precisión. Los vehículos terrestres no tripulados (UGVs) también han demostrado sus capacidades, especialmente en la de luchar contra los artefactos explosivos improvisados (IED).

Un elemento común a todos estos sistemas es que un ser humano permanece en todo momento controlándolos (*man-in-the-loop*). Por tanto, podría decirse que no son tanto «vehículos no tripulados» como «vehículos tripulados remotamente».

Este paradigma de teleoperación está cambiando y se quiere evolucionar hacia sistemas con mayor capacidad de decisión y mayor grado de libertad. El próximo desafío es construir sistemas totalmente autónomos que pueden interoperar con los seres humanos de forma natural.

La autonomía resulta una necesidad clave. La situación en un campo de batalla cambia en un instante. El cerebro humano puede funcionar en entornos dinámicos, reconstruir caminos, predecir cual es el siguiente movimiento de manera adaptativa en tiempo real. Por esto, los sistemas autónomos (robots) que se desplieguen en zona de operaciones, deben ser capaces de hacer lo mismo sin requerir la supervisión permanente de sus controladores humanos.

METAS		2013 2014 2015 2016 2017 CORTO PLAZO	2018 2019 2020 2021 MEDIO PLAZO	2022 2023 2030+ LARGO PLAZO
TECNOLOGÍA DE PROYECTOS	UAS	• Enlaces C2 Seguros • Sistema de sensores y evasión de colisión terrestre (GBSSA) certificado • Pantallas y displays certificados • Sensores mejorados • Carga de pago interoperable	• Sistema de sensores y evasión de colisión aéreo (ABSAA) certificado • Algoritmos de separación de tráfico • Equipo integrado	• Detección y evasión de colisión (SAA) integrado • Evolución con la siguiente generación de sistemas
	UGS	• Expansión de arquitecturas físicas • Incremento de la automatización para tareas específicas • Comunicaciones vehículo a vehículo (VZV)	• Sistemas con autonomía mejorada • Algoritmos de evasión de obstáculos	• Arquitecturas autónomas
	UMS	• Mejora de Potencia, Comunicaciones y Sensores	• Sistemas con autonomía efectiva • Algoritmos de evasión de colisiones • Arquitecturas seguras	
CAPACIDAD DESEADA	UAS	• Mejora del acceso al Espacio Aéreo de los EEUU • Fusión efectiva de información	• Acceso rutinario a Espacio Aéreo de los EEUU • Cumplimiento de la regulación de navegación aérea en cualquier espacio aéreo ("*due regard*") • Explotación efectiva	• Incremento de la seguridad y eficiencia de los vuelos en el Espacio Aéreo de los EEUU y del resto del mundo • Investigación de incidentes aéreos efectiva
	UGS	• Capacidades físicas robustas	• Interoperabilidad efectiva entre sistemas tripulados y no tripulados	• Sistemas adaptables
	UMS	• Autonomía para misiones especializadas en áreas localizadas • Incremento de la interconexión en red de sistemas	• Incremento de misiones en áreas geográficas extendidas	• Misiones autónomas en todo el mundo

Figura 2. Futura hoja de ruta de vehículos no tripulados norteamericanos.
Fuente: Departamento de Defensa de EE.UU

Estas capacidades permitirían reducir enormemente el personal necesario en el campo de batalla. En el fondo de trata de un análisis de coste-beneficio. Actualmente un escuadrón de sistemas aéreos no tripulados requiere el mismo número de pilotos para operar los sistemas que uno de las aeronaves tripuladas, y todavía en muchas Fuerzas Aéreas, se les exige tener una formación y experiencia similar, lo cual no permite reducir el coste de personal asociado al sistema.

Este reto presenta una enorme complejidad. Hasta el momento la aplicación de inteligencia artificial a estos sistemas no ha conseguido ir más allá de esquivar objetos simples. En las próximas décadas, el aumento de la capacidad de computación de nuevos procesadores, la mejora de las posibilidades de fusión de sensores y los progresos en el área de la inteligencia artificial, permitirá que estos sistemas operen de forma cada vez más autónoma en el campo de batalla.

Otra cuestión independiente será la de reservar determinadas decisiones, como por ejemplo la de abrir fuego contra un objetivo, a un controlador humano.

Futuras aeronaves de transporte táctico

Los conflictos del futuro requerirán fuerzas capaces de desplazarse de manera rápida, silenciosa y segura, a grandes distancias y sobre terrenos abruptos y con poca accesibilidad.

La mecanización aérea iniciada durante la guerra de Vietnam, y que ha tenido en la operación de Afganistán una de sus justificaciones más claras, es una tendencia imparable.

Sin embargo, estas operaciones han puesto de manifiesto los puntos débiles y limitaciones de las aeronaves tácticas (de ala rotatoria) actuales. La vulnerabilidad de los helicópteros en los despegues y aterrizajes, tanto al fuego enemigo como a los accidentes en condiciones de baja visibilidad y terreno abrupto, el escaso alcance y velocidad, y la falta de potencia para actuar en algunos escenarios se han puesto de manifiesto muy notoriamente en Afganistán.

Los futuros sistemas aéreos de transporte táctico deberán ser más silenciosos, con menores emisiones térmicas y menor firma radárica, y con mayor potencia y robustez.

Los sistemas híbridos entre aeronaves de ala fija y rotatoria serán cada vez más habituales. La mayor velocidad de los modelos tipo *tilt-rotor* harán que estos se impongan a los diseños tradicionales[2]. El conocimiento adquirido en el desarrollo de los primeros modelos de este tipo, como el

[2] El V-22 Ospreys tiene una velocidad de 250 kt frente a los 170kt del CH47 Chinook.

V-22 Osprey, con un alto coste, no solo financiero sino también en vidas humanas, supondrá una base fundamental sobre la que desarrollar futuros modelos.

También se verán proliferar modelos con doble rotor coaxial que elimina el ruidoso y vulnerable rotor de cola. El uso de nuevos materiales compuestos, más ligeros y con mayor capacidad de absorción de daños y protección de sus ocupantes supondrán una importante revolución en el desarrollo de estos sistemas. Las formas también se adaptarán para reducir su detectabilidad.

Futuros sistemas de vigilancia permanente del entorno

Los vehículos aéreos no tripulados han proporcionado a los militares un medio para vigilar un área de interés durante un periodo máximo de un día y rastrear a la insurgencia en países como Irak, Afganistán o Yemen. Los operadores no solo han podido detectar al enemigo mientras coloca una bomba en la carretera, sino que también han podido seguirle, y descubrir dónde fabricaba los artefactos.

Uno de los principales problemas de estos aparatos no es tanto su limitada autonomía, como lo reducido del campo de vigilancia de sus sensores. Cuanto más alto puede volar un RPAS, más amplio es este campo de visión. Un *Predator* vuela a unos 25.000 pies, mientras que el *Global Hawk*, se eleva a unos 55.000 pies. Sin embargo, la hora de vuelo de un *Predator* cuesta alrededor de 9.000 dólares mientras que la del *Global Hawk* cuesta 27.000 dólares.

El empleo de RPAS estratosféricos, operados a altitudes de más de 65.000 pies, no solo serían más baratos que los actuales, también podrían cumplir con los deseos de los operadores de disponer de ángulos de operación más amplios.

Un vía a explorar consiste en recuperar y actualizar los viejos dirigibles. En otros casos los diseños adoptan alas fijas de gran envergadura, en ambos casos propulsados por motores eléctricos alimentados por energía solar para mantenerlos en el aire durante años.

Estos sistemas también podrían ser utilizados como repetidores de comunicaciones, como alternativa a los satélites. En todo caso estos sistemas estratosféricos nunca podrán suplantarlos completamente en sus misiones de observación y de comunicaciones por razones fundamentalmente operativas.

Los satélites tienen enormes inconvenientes como son su coste de desarrollo y lanzamiento y que, en muchos casos, solo pueden observar determinadas zonas de la Tierra durante tiempo limitado y en periodos intermitentes a lo largo del día, pero tienen una ventaja operativa notable,

y es que el sobrevuelo del territorio del oponente no es considerado (por el momento) invasión del espacio aéreo.

Por el contrario, los RPAS estratosféricos siguen funcionando lo suficientemente bajo como para ser considerados intrusos y objetivos lícitos. Una de las ventajas que los RPAS norteamericanos han disfrutado durante sus vuelos en Afganistán e Irak es que han operado en ambientes permisivos. La utilidad de estas aeronaves termina cuando se introducen en el territorio de un adversario con capacidad de defensa aérea. Actualmente los sistemas SAM de largo alcance pueden abatir objetivos incluso a 100.000 pies. En este escenario, la adopción de tecnología indetectable se convertiría en un requisito crítico para estos sistemas.

En todo caso, obtenida la superioridad aérea, estos sistemas serán críticos como nodos de comunicaciones dentro de la red del teatro de operaciones y como plataformas de vigilancia permanente.

Munición guiada

El aumento de precisión de bombas y misiles aéreos obtenido en las dos últimas décadas gracias a la inclusión de sistemas de guiados láser y *gps* está empezando a transferirse a otras municiones. La miniaturización de los sensores y actuadores necesarios están permitiendo su integración en cohetes y granadas de mortero.

El siguiente paso consistirá en ir integrando estos sistemas en municiones cada vez de menor calibre. Ya se han iniciado desarrollos de guiado láser para el calibre 12.70, y en las próximas décadas podrían obtenerse munición guiada para calibres de armas ligeras.

Además, los avances en los dispositivos electro-ópticos de puntería, con sensores y calculadores integrados, permitirán aumentar notablemente la letalidad del armamento reglamentario de los soldados.

Armamento no letal

Las características de los conflictos futuros, como se ha visto, dificultarán la segregación de objetivos y la distinción entre combatientes y población local, lo que hará necesaria la aplicación de diferentes niveles de letalidad. Este tipo de armamento no letal cada vez estará más presente en los arsenales militares.

Nuevos tipos de sistemas y municiones aturdidoras (ópticas, acústicas, eléctricas, etc.) con alta capacidad de detención, podría empezar a utilizarse en situaciones que requieran incapacitar a un potencial adversario a distancia sin matarlo, por ejemplo, durante el establecimiento de un puesto de control si este no responde a las indicaciones de detenerse.

Las armas de energía dirigida, basadas en láser o microondas, con posibilidad de regular la potencia de salida serán generalizadas en un futuro. En función de la potencia seleccionada, estas podrán ser empleadas para aturdir o dispersar potenciales atacantes o llegar, incluso, a producir la muerte o destruir máquinas y sistemas atacantes.

El combatiente del futuro

Actualmente todos los ejércitos de cierta entidad tienen en marcha programas para mejorar la dotación de sus combatientes. Todos estos sistemas se centran en mejorar la protección, las comunicaciones, el mando y control y la letalidad de su armamento.

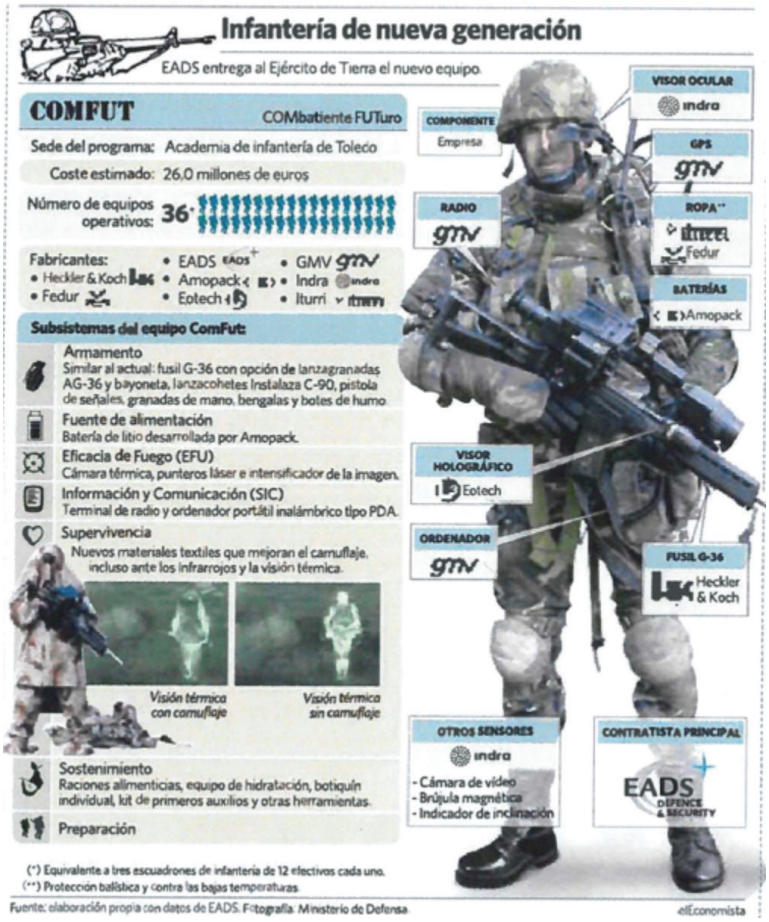


Fig. Programa CONFUT español.
Fuente: El Economista

En cuanto a la mejora de la protección, todas las investigaciones se centran en el desarrollo de nuevos materiales. En el campo de los textiles, se buscan materiales que produzcan «invisibilidad» en ciertos espectros como el infrarrojo, además de proporcionar protección para climas cálidos y fríos con un menor peso. También se buscan materiales cerámicos o plásticos para su empleo en cascos y chalecos antibala/antifragmento.

En el campo de las comunicaciones y el mando y control, se busca que todos los escalones de mando tengan acceso a la situación de combate, y puedan retroalimentar a los propios combatientes con una visión (conciencia situacional) de qué está ocurriendo mediante la fusión de numerosas fuentes de inteligencia.

A las citadas mejoras en la precisión del armamento, se están uniendo sistemas que permiten a los combatientes hacer fuego de precisión sin exponerse, mediante sistemas electro-ópticos de puntería en el arma que se comunican con visualizadores integrados en los cascos de los combatientes.

En otra vertiente, la carga que deben portar los actuales combatientes va en constante aumento. Al vestuario y protecciones cada vez más voluminosas y pesadas hay que añadir el peso de las baterías y dispositivos de comunicación, conciencia situacional, visión nocturna, equipos de protección RNBQ y un largo etcétera.

Esta carga está alcanzando sus límites. Para salvar esta problemática, además de desarrollar nuevos materiales cada vez más ligeros, se están empezando a desarrollar dispositivos que permitan generar y distribuir energía entre los diferentes dispositivos en función de las necesidades del combatiente.

Además, para colaborar con los soldados, se están desarrollando asistentes robóticos (mulas), sobre ruedas, cadenas o incluso patas, capaces de seguir a los soldados y obedecer órdenes sencillas, portando hasta 200 kg por terrenos de muy difícil acceso como zonas montañosas o zonas urbanas en ruinas. También se está explorando activamente el desarrollo de exoesqueletos que reduzcan el nivel de esfuerzo de los combatientes al portar su equipo completo.

Otra aproximación a la solución del problema viene de la capacidad de hacer llegar equipo de manera rápida y precisa a los combatientes a través de paracaídas o sistemas aéreos guiados por *GPS*.

Futuros vehículos terrestres

El concepto de los MRAP desarrollado *ad hoc* como consecuencia de las amenazas en escenarios como el de Afganistán o Irak ha sido cuestionado desde un principio.

Es indudable que ha proporcionado un nivel de protección a las tropas desplegadas que ha reducido drásticamente el número de muertos y heridos graves en estas zonas de operaciones. Lo que no está tan claro es la capacidad de estas plataformas para afrontar, no ya los retos del combate convencional, sino las amenazas de los escenarios futuros. Su capacidad todoterreno es reducida debido a su alto centro de gravedad y a su peso que además, reduce su capacidad de despliegue ya que en muchos casos supera incluso el de vehículos blindados portapersonal.

Los futuros vehículos terrestres deberán hacer un uso extensivo de nuevos materiales que garanticen altos niveles de protección con un peso relativamente bajo, que permita una mayor velocidad y capacidad todoterreno, y que puedan ser desplegados rápidamente por vía aérea.

El programa FCT del ejército norteamericano ha definido toda una familia de plataformas terrestres siguiendo este patrón. Problemas de financiación retrasará su desarrollo y puesta en servicio, pero se trata de una tendencia imparable.

Nuevos sistemas submarinos no tripulados (USSV)

Si existe un campo donde las posibilidades de reducción del coste de operación son inmensas es en el ámbito de la guerra submarina.

Los actuales submarinos nucleares, capaces de permanecer meses sumergidos, pueden llegar a costar 2.000 millones de dólares por unidad. Sus homólogos convencionales, aún con muchas menores capacidades, tienen un coste superior a los 500 millones de dólares. Los costes operativos y de mantenimiento son también muy elevados.

Determinadas funciones de estos submarinos podrían ser realizadas por sumergibles no tripulados de apenas 10 millones de dólares. Haciendo un símil, asignar estas funciones a un submarino nuclear sería como mantener a un bombardero *B-2 Spirit* realizando las funciones de vigilancia que actualmente desarrollan los *MQ1 Predator*. Además, en determinadas áreas, como aguas poco profundas o minadas, el acceso de los submarinos tradicionales supone un riesgo elevado. Por ello, el segmento de los sumergibles no tripulados es uno de los que más crecimiento experimentará en los próximas décadas.

Los retos tecnológicos que deben ser salvados no son pocos. El bucle de control con estos sistemas se hace extraordinariamente difícil más allá de la cota periscópica y su autonomía en inmersión es todavía muy reducida. En todo caso se espera que en las próximas décadas aparezcan los primeros USSV con una autonomía de operación de hasta 70 días.

Nuevos combustibles

Los costes financieros y logísticos del combustible suponen uno de los problemas más importantes a los que deben hacer frente las diferentes ejércitos. Cualquier rebaja en estos costes podría reducir en millones de dólares o euros cada año su factura operativa.

En estos momentos se están realizando importantes inversiones para provocar la transición hacia la «energía verde». La Fuerza Aérea de los EE.UU. tiene previsto que el 50% de sus aeronaves utilicen fuentes alternativas de energía para el año 2016. La Armada y el Cuerpo de Marines tienen objetivos similares para el año 2020. El Ejército ha recibido la orden de incrementar el uso de combustibles no derivados del petróleo en los vehículos terrestres un 10% al año.

Pero esta transición en el mundo militar está encontrando los mismos obstáculos que en el mundo civil. Actualmente no existe un mercado que garantice el suministro de estos combustibles, por lo que la demanda es baja todavía. Pero es precisamente esta baja demanda la que dificulta la realización de las inversiones requeridas para crear un mercado que garantice el suministro. Esta situación podría alterarse gracias a las prioridades militares en los próximos años. En este caso, el sector de defensa podría recuperar la iniciativa perdida en otros campos, ya que esta cuestión afecta igualmente a sectores de interés estratégico como el de la aviación comercial, el transporte y a la fabricación de automóviles.

La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) está investigando con algas como materia prima y se predice que su tecnología será competitiva en costes para el año 2016. La Armada predice que los costes de los biocombustibles alcanzarán la paridad con respecto al *JP-8* en 2020.

La futura base industrial de defensa

Como ocurre con las tecnologías, las capacidades de defensa no serían alcanzables ni sostenibles sin una base industrial sobre las que sustentarlas.

La base industrial proporciona la autonomía y garantiza el suministro de los sistemas y equipos sobre los que se apoyan las capacidades de defensa en un entorno absolutamente tecnificado.

Sin autonomía industrial, surgen inmediatamente las dependencias de terceros, que provocan la pérdida de independencia y soberanía a la hora de tomar decisiones sobre el empleo de las capacidades, o directamente nos enfrentamos a la imposibilidad absoluta de acceso a esos sistemas.

No es posible obtener y sostener estas capacidades si no se dispone de una base tecnológica sobre la que sustentarlas. Para el desarrollo de los sistemas de defensa del futuro será completamente necesario dominar un conjunto de tecnologías críticas y disponer de una capacidad industrial que permita su diseño y producción.

La criticidad de las tecnologías habilitadoras dificultará cada vez más su acceso si no es a través del desarrollo y la capacitación propia. Esto se ha venido observando en los últimos programas como el *F-35* donde la transferencia tecnológica, incluso a socios privilegiados como el Reino Unido, ha sido nula.

Las tendencias actuales en el ámbito del desarrollo y adquisición de nuevos sistemas de defensa apuntan hacia nuevos modelos de obtención. Los aplicados hasta ahora, además de presentar serios inconvenientes y no conseguir su objetivo principal, la puesta en servicio de los sistemas con el tiempo y el coste previsto, no son viables con las actuales restricciones presupuestarias.

Todo indica que los gobiernos desean una mayor iniciativa y asunción de riesgos por parte de los contratistas privados. Los modelos aplicados a los últimos y más futuristas programas de armamento se basan en la competición de prototipos. Al menos tres contratistas compiten, en un programa de compra innovadora triple, por desarrollar y madurar la tecnología más disruptiva, fiables, eficaz y eficiente que cumpla con los requisitos del programa. El vencedor de esta competición puede ser el elegido directamente para iniciar las siguientes fases de producción del sistema, o bien las especificaciones de su tecnología serán incluidas como requisito necesario en las siguientes fases del programa, posicionando en ventaja al ganador, pero no inhabilitando la competencia a otros posibles contratistas.

En el futuro, estos modelos de adquisición serán habituales. En Europa, de aplicarse, obligarán a los grandes contratistas existentes en este momento, a falta de mayores consolidaciones a la vista, a constituir consorcios internacionales para competir en estos concursos.

Con todo ello se buscará una mayor maduración de las tecnologías necesarias para cumplir con los requisitos de los programas, antes de iniciar las fases de producción en serie corta o larga de los mismos. La inmadurez de las tecnologías se constituye como el principal talón de Aquiles, y fuente de todos los problemas, de los programas de armamento. Dado la brecha tecnológica existente entre los requisitos actuales y los que se demandarán en el futuro, este problema solo podría aumentar si no se aplican los modelos de desarrollo adecuados.

Este problema ya está poniendo en serio peligro el desarrollo del programa FCS, principal programa de modernización del Ejército de Tierra de los EE.UU., que debería capacitarlo para los escenarios de combate de los

próximos 20 años, y que implementa el paradigma comentado anteriormente de aligeramiento de la fuerza, mejora de su proyección y reactividad, y reducción de su huella logística. Este programa surge como evolución de los programas anteriores que dieron lugar a la creación de la doctrina *stryker*, y contempla la puesta en servicio de más de 18 sistemas tripulados y no tripulados, aéreos y terrestres, con toda su tecnología complementaria (C4I, sensores, municiones, etc.). Actualmente su viabilidad técnica y financiera está seriamente cuestionada, y sus requisitos podrían ser reducidos drásticamente, para salvar la vida a la parte de las plataformas y tecnologías ya desarrolladas. En el peor de los casos podría seguir los pasos del programa *Joint Tactical Radio System* (*JTRS*), cancelado en 2012 y que estaba a ser llamado el futuro sistema conjunto de comunicaciones militares, la «bala de plata» que resolvería todos los problemas operacionales asociados al retraso tecnológico de los sistemas de comunicaciones con respecto a los procedimientos y necesidades en zona de operaciones experimentados en los últimos 15 años.

La solución que se impondrá en el futuro para evitar este problema, incentivar una mayor innovación e impulsar el «estado del arte» de las tecnologías será el fomento de la competencia entre grandes contratistas en las fases iniciales de desarrollo, financiando esta competencia a través de procesos de compra de prototipos o demostradores tecnológicos.

Los desarrollos de tecnología y plataformas en exclusiva, y sin competencia, cada vez serán menores. Por un lado, los gobiernos no estarán dispuestos a asumir los riesgos que suponen y los resultados con «requisitos erosionados» (todo/nada) después de décadas de desarrollo y sobrecostes prohibitivos. Programas que no pueden ser cancelados porque simplemente son demasiado grandes para caer.

También, el nivel tecnológico necesario en multitud de campos hará casi imposible que un solo competidor domine todos ellos en el grado necesario para cumplir los requisitos.

Estos nuevos modelos de contratación se están experimentando en programas como el «Unmanned Combat Aircraft System» (*UCAS*), futura aeronave de combate no tripulada embarcada en los portaviones de la marina norteamericana. Actualmente tres contratistas, Boeing, Northrop-Grumman y Lockheed Martin, compiten con sendos modelos para hacerse con la tecnología que permita operar estas plataformas desde portaviones convenciones, con las dificultades que esto supone (lanzamiento y apontaje, ambiente salino y de fuertes interferencias electromagnéticas, etc.).

La concentración de la demanda producirá, además, un efecto que se irá incrementando con el tiempo. La plataforma se convertirá en muchos casos en el mercado. De esta forma, una vez seleccionada la plataforma, los fabricantes deberán centrarse en adaptar y extender sus sistemas para que sean compatibles con la plataforma.

Esto ya está ocurriendo en el caso del programa *F-35*, donde las restrictivas dimensiones de su bodega de armas está permitiendo a muchos fabricantes explotar este nicho por la dificultad para adaptar los sistemas normalizados tradicionales.

Reflexiones finales

El tamaño de los retos de seguridad a los que se deberán hacer frente en los próximos años, junto con las inversiones que requerirán, obliga a realizar una reflexión sobre los efectos que el gasto de defensa y seguridad tiene en nuestra sociedad.

La obligada contención del déficit público está impactando directamente en la base industrial y tecnológica nacional, poniendo en riesgo el mantenimiento de las capacidades adquiridas a lo largo de más de tres décadas de enormes esfuerzos de capacitación tecnológica que han requerido inversiones públicas y privadas que todavía no han podido ser amortizadas por falta de tiempo.

Llegada la hora de priorizar, es necesario poner en valor las implicaciones que el gasto en seguridad y defensa tienen en el medio y largo plazo para el progreso económico y social de un país, frente a otros planteamientos cortoplacistas, y en muchos casos demagógicos. El gasto en defensa y seguridad constituye una inversión.

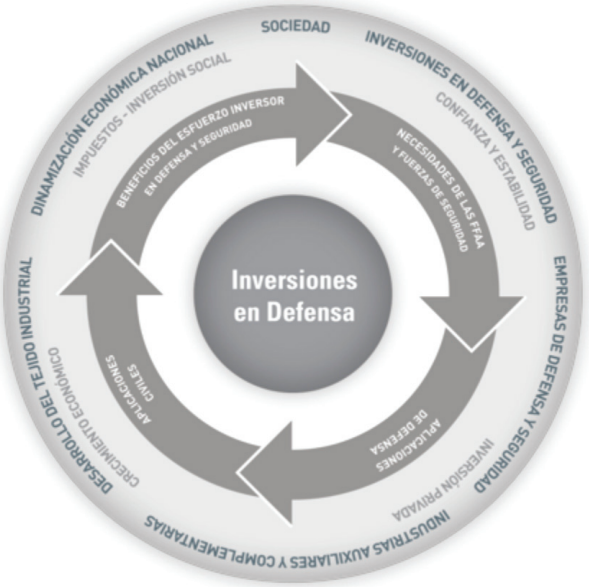


Fig. El círculo virtuoso de las inversiones en defensa

En primer lugar porque ninguna economía, y por lo tanto, ninguna sociedad, puede progresar sin un entorno seguro, estable y libre de amenazas. Los ejemplos, positivos y negativos, son fácilmente identificables por decenas. La existencia de condiciones adecuadas de seguridad son elementales para generar confianza y posibilitar tanto la inversión nacional como extranjera, y facilitar las condiciones para el crecimiento económico. Los problemas graves de seguridad hoy en día constituyen uno de los principales obstáculos para recuperar la capacidad productiva de una economía, ya que además de ahuyentar las inversiones, impacta directamente en el riesgo-país aumentando significativamente los costes de financiación. Ante un escenario de inseguridad, es evidente que la recuperación y mantenimiento de la confianza debe ser una prioridad de los gestores públicos, y debe ser suficiente para consolidar y alcanzar las condiciones de estabilidad que brinden niveles aceptables de bienestar.

En segundo lugar, allí donde las condiciones de seguridad sean estables y estén garantizadas, la inversión en seguridad constituye una de las principales herramientas para articular la capacitación tecnológica de un país. Ninguna otra industria presenta planes de transferencia y capacitación asimilables a la de seguridad y defensa. La permeabilidad entre los segmentos civiles y militares de determinadas tecnologías y procesos industriales habilitadores, desde la microelectrónica a la ciencia de materiales, aseguran a medio y largo plazo unos retornos muy superiores a las inversiones inicialmente requeridas, por muy altas que estas parezcan en el corto plazo.

Por todo ello, es fácil deducir que el gasto en seguridad y defensa, ya sea en presencia de amenazas, o en un entorno relativamente seguro, incrementa el crecimiento económico de una sociedad.

Mantener la dinámica de este círculo virtuoso con un nivel de inversión que como mínimo garantice su sostenibilidad, sin que esto necesariamente implique un crecimiento continuo del gasto presupuestario, es sin duda, el reto a superar.

Referencias

- «Future Joint Operating Concept 2030». Australian Government. Department of Defence. 2011.
- «Global Trends 20250. A Transformed World». National Intelligence Council. US Government. 2008.
- «Hitting the Target? How New Capabilities are Shaping International Intervention». Royal United Services Institute (RUSI). 2013.
- «Joint Operations 2030 – Final Report». NATO RTO. 2011.

– «Joint Vision 2020». Joint Chief of Staff. US DoD. 2010.

– «La Defensa del Futuro: Innovación, Tecnología e Industria». *Cuadernos de Estrategia* 154. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2011.

– «Light Footprints. The Future of American Military Intervention». Mj. Fernando M. Luján. Centre for American Security. 2013.

– «Panorama Estratégico 2013». Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2013.

– «Tecnologías de la defensa. Análisis de la situación española». Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado. Carlos Martí. 2006.

– «Ten Technologies the U. S. Military Will Need For the Next War». Eric Beidel, Sandra I. Erwin and Stew Magnuson. NDIA National Defence Magazine. Nov 2011.

– «Unmanned System Integrated Roadmap FY2013-2038». US DoD. 2013.

– «World Economic Outlook». International Monetary Fund. 2013.

El impacto de las nuevas tecnologías y las formas de hacer la guerra en el diseño de las Fuerzas Armadas del futuro

Teniente coronel de Artillería Andrés González Martín

Profesor de la ESFAS[1]

Panorama general

En 1999 dos coroneles chinos, Quiao Liang y Wang Xiangsui, escribieron un libro traducido al inglés con el título *Unrestricte Warfare*, la guerra sin límites. Un libro diferente a los que entonces escribían otros militares. Mientras que casi todo el mundo admiraba y estudiaba las doctrinas que habían llevado a la victoria a la coalición, liderada por los Estados Unidos en la primera guerra del Golfo, estos originales oficiales chinos se distanciaban de la ortodoxia. El punto de partida de nuestros amigos orientales es precisamente la guerra del Golfo de 1991 y esta es la referencia, no para identificarse con ella sino precisamente para escapar de ella.

La guerra sin límites, la guerra más allá de las reglas, rechaza el modelo de la Revolución de Asuntos Militares (RMA), adoptado por los Estados Unidos, y su apuesta por la tecnología aplicada al campo táctico. La tecnología es demasiado cara para casi todos y la carrera que impone la primera potencia del mundo no necesariamente es el tipo de prueba apta para los demás. Equilibrar la ventaja de los Estados Unidos impone una carga pesada de inversiones en material militar que podría lastrar el de-

[1] ESFAS es la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN)

sarrollo económico y arrastrar a los competidores geoestratégicos a la ruina, como ya sucedió con la URSS.

La evaluación de la guerra y de los métodos de guerra en la era de la globalización invita a los originales discípulos de Sun Tzu a evitar la trampa del mimetismo estratégico. Emular a los Estados Unidos es apostar por una simetría imposible que conduce a un permanente esfuerzo por alcanzar una ventaja inaccesible. La brecha es tan importante como para llegar al convencimiento de que buscar el equilibrio militar con América necesariamente significa conformarse con el premio de consolación, en el mejor de los casos.

Los militares chinos según la propuesta de los coroneles Quiao Liang y Wang Xiangsui deben evitar la trampa convencional. No deben imponer a China la ruina de pelear en un campo de batalla con armas de alta tecnología. En lugar de eso, China debe buscar nuevos campos donde la ventaja esté de su parte y pueda, de esta manera, pelear con cualquiera de los medios con que cuente en una amplia variedad de frentes. Los autores están «pensando fuera del marco», es decir, de forma no convencional. Es una nueva forma de asimetría que viene de Oriente y que llegó antes del ataque a las Torres Gemelas y el Pentágono. Esta propuesta busca escapar de la tentación de prepararse para la defensa convencional según los parámetros que fija la doctrina del más fuerte. El nuevo diseño quiere huir del espejo táctico para evitar la permanente complicidad con el adversario tecnológicamente superior. Se trata de eludir un escenario donde cualquier contraataque se convierte en parte de tu propia perdición.

La supremacía absoluta de la información y de los fuegos en el campo táctico y operacional de los Estados Unidos supone la conquista permanente de la iniciativa que nunca podrá ser disputada. Cualquier movimiento del que se defiende será una nueva oportunidad del que ataca para detectarlo, identificarlo, localizarlo, seguirlo, bombardearlo y destruirlo. La forma de guerra prevista por los norteamericanos se parece mucho a un safari, donde nadie puede escapar de su papel porque está muy claro quién es el cazador y quienes los cazados. Por lo tanto, no se trata de aprovechar las ventajas del que se defiende, según las reglas de otro, sino de diseñar nuevas opciones. No se trata de elegir entre gacelas, cebras, elefantes o rinocerontes, inevitablemente trofeos de caza, sino de escapar de la selva y esperar al cazador de noche a la salida del hotel en una oscura calle de una insegura ciudad del mundo subdesarrollado.

Los coroneles chinos no apuestan por la Revolución de los Asuntos Militares (RMA) sino por una revolución de los asuntos de la guerra. Ellos creen que salirse del marco supone aceptar que la guerra implica algo más que acciones militares. Si los occidentales han descubierto que existen acciones militares no de guerra ellos apuestan por las acciones de guerra no militar. Quieren ganar la guerra fuera del campo de batalla,

ciberterrorismo, terrorismo, uso de armas de destrucción masiva, guerra química, biológica y ecológica, contrabando, drogas, tráficos ilícitos, piratería, crimen organizado, todos los frentes deben explorarse. Precisamente en España, la Estrategia de Seguridad Nacional de 2013, en su capítulo tres, reconoce estos elementos como los principales riesgos y amenazas para la seguridad nacional. Lo que supone aceptar nuevas prioridades en sintonía con lo expuesto hace tiempo por los que pensaban que el modelo de guerra de Clausewitz estaba siendo superado.

«Este es un tipo distinto de guerra, nuevo por su intensidad, antiguo por sus orígenes: la guerra de guerrilleros, subversivos, insurgentes y asesinos, la guerra por emboscadas en lugar de combate convencional... exige... todo un nuevo tipo de estrategia, todo un nuevo tipo de fuerza y en consecuencia todo un tipo diferente de adiestramiento militar».

En la misma línea que el presidente de los Estados Unidos JFK pero atreviéndose a ir mucho más allá, Martin Van Creveld, el destacado profesor judío de historia militar, en el año 1991, en un libro titulado *The transformation of war*, decía que Las Fuerzas Armadas modernas son tan adecuadas en la guerra de nuestra era como Don Quijote fue en la suya. El mismo Creveld en el año 2000, en un libro titulado *The art of war*, apuntaba en la misma dirección diciendo que las Fuerzas Armadas de nuestros días son dinosaurios a punto de desaparecer. En términos cuantitativos, y comparadas con el tamaño que tuvieron en 1945, la mayoría han desaparecido ya.

De todo esto al parecer tiene la culpa no la naturaleza de la guerra sino sus formas. Las guerras convencionales son historia y las Fuerzas Armadas deben prepararse para afrontar conflictos de baja intensidad. A este respecto, Herfried Munkler en su conocido libro *Viejas y nuevas guerras: Asimetría y privatización de la violencia*, se mueve en la misma línea señalando que cuanto más convencionales son las Fuerzas Armadas más irrelevantes se vuelven.

Curiosamente respecto a los conflictos armados la ESN está en sintonía con este parecer. En el pasado los conflictos armados eran sin duda el más importante de los peligros, ahora no está tan claro. La nueva estrategia al hablar de conflictos armados pone el acento en los conflictos internos de baja intensidad fuera de nuestras fronteras, reconociendo que la crisis económica y financiera actual reducirá y limitará los despliegues de nuestras Fuerzas Armadas en el exterior. Los medios convencionales sin embargo tienen todavía un papel fundamentalmente relacionado con su contribución a la disuasión, como reconoce al ESN en el penúltimo párrafo dedicado a este tema.

La disuasión siempre ha sido importante pero lo fue especialmente durante la Guerra Fría. La estrategia de la disuasión es un planteamiento de uso del poder que no se basa en el empleo sino en la amenaza del daño,

no es por lo tanto una estrategia de la acción. Tiene la disuasión sentido frente a los iguales pero es difícil de aplicar cuando el conflicto es asimétrico. En un momento donde son críticas las decisiones relacionadas con la distribución de los ahora más escasos recursos sería bueno saber a quién hay que disuadir y empezar a pensar en ganar las guerras de hoy dejando las del lejano futuro previsible para mañana.

El jefe del Estado Mayor de la Defensa del Reino Unido, el general Sir Nicholas Hougthon, en un discurso pronunciado en el mes de diciembre de 2013 en el Royal United Services Institute, señalaba que en estos momentos es especialmente importante saber priorizar para emplear mejor los escasos recursos que el presupuesto destina a la Defensa, concentrando todos los esfuerzos en las exigencias de seguridad y capacidades críticas. Y sigue diciendo: «This point links to the absencie, for the momento at least, of state-bsed symmetrical threats at scale... Defence funding has been reducing and we have enjoyed reduced manoeuvre room in how we spend Defence´s money. Increasingly we have spent it on large capital equipment programmes often with an eye on supporting the United Kingdom´s Defence Industrial Base... We must also be careful that the Defence Budget is not disproportionately used to support British Defence Industry... The Defence budget does not exist primarily to subsidise the Defence Indsutry or promote Defence exports. It exits to maximize Defence capability».

Lo peligroso de los ingleses es que entendiendo poco lo que hablan se comprende mucho lo que dicen. Digo lo malo porque en español ahora, no como antaño, es al revés, entendiendo todo lo que hablan pero es imposible comprender lo que quieren decir. Seguramente por esta razón es por la que no me atrevo a traducir las palabras del JEMAD británico que habrán molestado mucho a algunos sectores empresariales.

Cuento más se insiste en destacar que «the advente of more diverse and less state based threats has become an increasing feature of the age» más se enfadan los que creen en la tecnología es la única clave y la industria de defensa la principal responsable de la solución.

No solo el actual JEMAD británico, general Sir Nicholas Houghton, piensa que los conflictos del futuro inmediato serán principalmente asimétricos. El reconocidísimo teniente general Sir Rupert Smith por sus éxitos como soldado y como autor de un libro imprescindible, titulado *The Utility of Force: The Art of War in the Modern World*, nos explica el cambio de paradigma, sostenido por su amplia experiencia en operaciones. El general Smith acuña una fórmula acertada de definir la nueva forma de conflicto o si lo prefieren guerra, él habla de que se han terminado las guerras de base industrial y ahora vivimos «las guerras entre la gente», en inglés *the war among the people*.

Al otro lado del Atlántico, la doctrina del archiconocido general David Petraeus se basaba en el convencimiento de que estamos entrando en una era en la que el conflicto armado será prolongado, ambiguo y continuo, donde la aplicación de la fuerza será la parte menos común de las actividades del repertorio del soldado. Lo que supone aceptar los principios anunciados por los expertos franceses de la lucha contrainsurgente después de Indochina y Argelia.

El teniente coronel del Ejército Francés David Galula, a través de su influyente ensayo *Counterinsurgency Warfare: Theory and Practice* escrito en 1964, ha inspirado el manual de COIN de los Estados Unidos aprobado precisamente por el general David Petraeus. Para Galula la guerra de contrainsurgencia es 80 por ciento política y 20 por ciento militar. En este tipo de conflicto de baja intensidad o no de tan baja intensidad la clave no está fundamentalmente en los sistemas de armas, las plataformas, la letalidad de las armas y la ventaja tecnológica de las fuerzas enfrentadas.

No obstante, el cambio de estrategia militar de los Estados Unidos, con el punto final a la estrategia COIN, abandonando la doctrina Petraeus de botas sobre el terreno, es evidente. La retirada de Irak y Afganistán supone un desplazamiento hacia las acciones contraterroristas apoyadas fundamentalmente en el uso de drones y fuerzas especiales. Pero el diagnóstico sobre la forma del conflicto armado de hoy sigue siendo acertada, es prolongado, ambiguo y continuo. Las doctrinas contraterroristas sin más no serán suficientes sino para contener y responder a la amenaza pero no para desactivar la fuerza motivadora de la causa que alimenta a los enemigos. Sin cambios en la cultura política y el papel de la violencia en las relaciones humanas, sociales y políticas será imposible evitar del todo el peligro de una nueva sorpresa estratégica de las dimensiones del 11 de septiembre o del 11 de marzo.

Los cambios internos en algunas partes del mundo están asociados a la seguridad del resto y este objetivo no se alcanza solo con drones o con colaboraciones sobre el terreno con amigos poco fiables. Otra cosa es que sea preciso hacer de la necesidad virtud. El repliegue de ISAF está más relacionado con la crisis económica y el cansancio de la guerra que con el cumplimiento de la misión. Afganistán es la guerra más larga librada por los Estados Unidos en su historia. Si la retirada de Somalia puso en evidencia los límites de las Fuerzas Armadas norteamericanas a la hora de abordar un problema no directamente relacionado con su seguridad nacional, Afganistán ha puesto en evidencia sus límites a la hora de abordar un asunto directamente relacionado con su seguridad nacional y su prestigio como potencia.

Alguien puede pensar que la nueva estrategia contraterrorista apoyada en el programa de drones de la CIA o del Mando Conjunto de Operaciones Especiales puede sustituir con éxito a la incompleta misión de estabiliza-

ción y reconstrucción de ISAF. Pero siendo tan atrevidos como para aceptar esta propuesta habría que reconocer que también tiene restricciones.

Los ataques contra objetivos terroristas en Pakistán han provocado no solo el rechazo mayoritario de la opinión pública del país sino también las continuadas criticas del gobierno, que protesta por lo que supone de agresión contra la soberanía de un aliado y fundamentalmente por los efectos contraproducentes que el desmedido empleo de estas armas provocan en la gestión política de la lucha contra los talibán y Al Qaeda. Indudablemente la legitimidad del empleo de los drones y su papel será un asunto capital en la nueva estrategia de seguridad nacional de los Estados Unidos del próximo 2014. Precisamente uno de los mayores desafíos de este documento será definir una estrategia coherente de uso de estas armas, con un soporte legal mínimo, adecuada transparencia y dentro de un marco político estable. La escalada en el empleo de estas armas durante el primer mandato de Obama ha abierto un profundo debate en los Estados Unidos y fuera de sus fronteras.

En junio de 2013 el presidente Obama había autorizado el lanzamiento de 309 ataques en territorio pakistaní, seis veces más de los aprobados por el presidente Bush en sus ocho años de mandato. El número de muertos, desde que en 2009 Obama juró su cargo, provocados por los ataques de los UAV o drones es dos veces superior al número de prisioneros en la base norteamericana en Guantánamo detenidos durante la presidencia de Bush. Pero no solo en Pakistán, en Yemen desde 2011 el número de muertes causadas por drones se ha disparado mientras se reducían en las áreas tribales de la frontera entre Afganistán y Pakistán. Estos datos confirma el hecho de que el presidente Obama ha convertido a estas armas en un elemento fundamental de su estrategia de guerra contra el terror.

Actualmente además de los norteamericanos solo los británicos y los israelitas tienen capacidad para vigilar, reconocer, realizar labores de inteligencia y atacar objetivos con drones pero se sospecha que China está o estará pronto en ese selecto club y los iraníes presumen de estarlo. Los drones según algunos piensan pueden abrir uno de los más innovadores mercados del futuro. Según un informe de 2013 de Teal Group sobre los UAV, los gastos en este tipo de dispositivos han convertido a este sector en el más dinámico de la industria aeroespacial del mundo y dentro de una década se espera doblar el gasto actual, acumulando una inversión de 89.000 millones de dólares.

Por otra parte, lo que ha comenzado siendo una tecnología de uso militar se convertirá rápidamente en una oportunidad para las aplicaciones en el campo civil. El uso dual de estas tecnologías puede ser un nuevo peligro si algunos países y grupos terroristas decidieran empezar a utilizarlos. Hizbulá los ha empleado en el Líbano para tareas de vigilancia y propa-

ganda y Hamas en la Franja de Gaza lo hizo sin éxito cargando explosivos en maquetas de aviones en el año 2000.

Actualmente en el campo civil se están utilizando drones en la agricultura de precisión para optimizar el uso del agua y los insecticidas y para vigilar cosechas. También se usan para entregar medicamentos en algún país de África donde las carreteras no son suficientes. La monitorización de instalaciones como los oleoductos, carreteras o edificios es también un campo con posibilidades para los drones. En los Estados Unidos se están utilizando para vigilar la frontera con Méjico y Canadá para seguir los posibles movimientos de grupos de inmigrantes ilegales. La lucha contra los incendios forestales, la vigilancia de minas, excavaciones arqueológicas, el seguimiento de poblaciones de orangutanes en Indonesia e incluso el transporte de alimentos en un restaurante son algunas de las aplicaciones que se están ensayando.

En cualquier caso los drones o UAV son las armas de moda especialmente en las operaciones contraterroristas pero también en la lucha contra la insurgencia, asunto también controvertido. Algunos piensan que estas armas deben estar controladas por las agencias de inteligencia y emplearse fundamentalmente contra objetivos de alto rendimiento, otros sin embargo apuestan por el control desde el Pentágono haciendo de estos sistemas uno más de los disponibles para atacar objetivos de oportunidad. El relevante papel de los drones está abriendo debates doctrinales, legales, éticos, políticos y estratégicos pero además la cuestión esta llegando a la calle.

No ha habido en la historia un arma o sistema de armas que proporcione una ventaja tan decisiva como para determinar siempre el resultado de un enfrentamiento antes de que se produzca. No existe un arma o sistema de armas que nos permita evaluar el potencial estratégico de una fuerza. Los UAV y los drones a pesar de sus posibilidades y de su capacidad de deslumbrar por las ventajas que ofrecen no creo que sean diferentes en esto al resto de los grandes avances del armamento en el pasado.

La ventaja de todo cambio o avance sea técnico, táctico, operacional, estratégico o político es temporal. Y paradójicamente cuanto mayor sea el éxito inicial de una nueva propuesta más alto es el incentivo de los competidores para anularla y por lo tanto la ventana de oportunidad que se abre puede cerrarse pronto. Por eso a la hora de fijar el marco político y legal de empleo de estas armas habría que preguntarse si podríamos soportarlo reconociendo que Irán, por ejemplo, alcanza esas capacidades.

El juego estratégico y la guerra como parte de él es un choque de voluntades que se resuelve con el derramamiento de sangre y que exige la participación de al menos dos partes. Dos protagonistas que aprenden y se adaptan. En la medida que el enemigo o el adversario, o el potencial enemigo o adversario, aprende y se adapta es en la medida en la que nuestra

ventana de oportunidad se cierra y en algunas ocasiones se abren las del adversario. Pero además, de poco sirven los avances tecnológicos si no están acompañados de soportes tácticos, operacionales, estratégicos políticos y éticos que los sostengan. En relación a las armas no tripuladas todo está empezando y su recorrido será rápido pero no lineal.

Pero con drones o sin ellos, en resumen y volviendo al principio, lo que nos dicen los coroneles chinos es que ellos lucharán, que no aceptan someterse a la superioridad militar de EE.UU. y que buscarán sus oportunidades fuera del campo de juego, sea cual sea. Desde el nuevo punto de vista, la voluntad de lucha y de supervivencia encontrará el camino para rechazar la presión de unas sociedades mejor armadas pero que temen más a la muerte.

Claro que no todo está dicho. China mantiene presupuestos militares con inversiones crecientes a un ritmo de más de dos dígitos desde hace más de 20 años y su arsenal no deja de crecer aumentando sus capacidades.

Las adquisiciones de submarinos por parte de China resultan especialmente curiosas. Actualmente cuenta con un submarino de misiles balísticos con capacidad para entre 12 y 16 armas nucleares con un alcance de 3500 km, 5 submarinos de ataque con propulsión nuclear, unos treinta submarinos convencionales y más de 20 submarinos en construcción. Además de los submarinos China está aumentando su arsenal de minas navales, misiles antibuque y tecnología satélite. El objetivo parece ser disuadir a la armada norteamericana de usar sus portaviones para bloquear su salida al océano desde el continente asiático.

Por otra parte China está financiando la puesta en servicio del puerto Pakistaní de Gwadar, en Beluchistán, a las orillas del Índico, a solo 390 millas náuticas del estrecho de Ormuz y la construcción en Myanmar de un puerto en la bahía de Bengala.

Sus casi 15.000 kilómetros de costa ofrecen muchas posibilidades potenciales de fricción habiendo además muchos conflictos por resolver. China reclama a sus vecinos la plena soberanía de 4 millones de kilómetros cuadrados de mar.

El cambio del centro de gravedad del mundo desde el Atlántico al Pacífico, el fracaso de las operaciones de reconstrucción nacional en Irak y Afganistán, el ascenso de China y su rearme, la crisis financiera, la necesidad de reducir los presupuestos de defensa en Occidente puede suponer una importante reducción de los esfuerzos por sostener la modernización de las fuerzas de tierra para, por el contrario, concentrar los esfuerzos en las capacidades areonavales. Al menos en la parte del mundo más dinámica en estos momentos.

Conclusión de todo lo dicho podría ser, que si bien es verdad que la guerra asimétrica es la más probable hoy y en el futuro, la más peligrosa sin embargo para el mundo podría empezar en el mar.

El éxito táctico no garantiza nada

La batalla táctica es a la vez prueba de fuerza y prueba de sentido pero no se resuelve por la comparación del valor de las razones sino por el choque de las fuerzas. La fuerza es la clave, por eso la guerra no tiene sentido solo tiene función. No tiene sentido porque no juzga el sentido de las partes en liza solo «traduce la fuerza de uno y la debilidad del otro, más aun, traduce la una a la otra y recíprocamente». Es un traductor preciso que fija la posición relativa de los contendientes, mientras hay batalla se vive una absoluta identidad dialéctica en la condición compartida de combatiente.

La batalla iguala a las dos partes mientras ofrece la oportunidad de expresar su genio táctico, pero su desenvolvimiento tiende a romper la igualdad de partida. El combate no busca resolver una ecuación sino destruir una equivalencia. La equivalencia que fija el enfrentamiento entre dos partes que se miran, se escuchan, interactúan, se necesitan una a otra para descubrirse y entonces decidir. Mientras dura el contacto las dos partes pueden matar y la muerte es la base de todos los cálculos, el motor de todas las decisiones, el mensaje universal que uno y otro utilizan para entenderse. En esta situación, la muerte iguala a las dos partes en una identidad de riesgo que se convierte en la categoría definitiva. En la batalla la condición decisiva es la de combatiente, lo demás no importa. Ahora bien, la identidad que fija el intercambio de golpes no dura siempre.

Al final una parte gana y otra pierde, uno es el señor de la victoria y otro el esclavo de la derrota. En este momento, cuando se cierra el acontecimiento táctico, todo se pone en orden y el debate se acaba. El intercambio de muerte termina y por lo tanto se deja de tener la posibilidad de oír otro discurso distinto del vencedor. Mientras las espadas están en alto los dos hablan, los dos cuentan; cuando termina la lucha solo habla uno, solo uno tiene potestad de matar. «La lucha consiste en sondear la fuerza moral y física mediante esta última». Pero si desaparece la batalla, si el campo táctico deja de ser determinante, si las intenciones y acciones dejan de contrastarse de un modo estrictamente físico, entonces la estrategia pierde su patrón de medida. En estas circunstancias, la fuerza militar deja de ser decisiva por ser incapaz de traducir los mensajes políticos y estratégicos a su ámbito de actuación. La comunicación de nuestros mensajes es imposible, nadie hay capaz de oír y entender la estridencia de nuestras sincronizadas funciones de combate. Sin batallas decisivas

la tecnología incorporada a nuestros sistemas de armas no tiene valor alguno.

La guerra no tiene sentido solo tiene función, descubre quien gana y quien pierde, sin embargo no descubre quien tiene razón. No resuelve el debate de los valores, ni el de los intereses, la guerra se ajusta al veredicto de las armas. El campo de batalla se reduce a un choque de discursos donde el discurso que gana es el del mejor guerrero. «Sacaría una conclusión errónea quien creyera que la batalla no es más que un epifenómeno en el cual está asegurado el triunfo de los discursos más atinados y de las civilizaciones llamadas superiores».

La victoria no depende del valor de las causas enfrentadas. En el campo de batalla gana siempre el que tiene mejores cartas y las mejores cartas las tiene el más fuerte tácticamente, que es el que alcanza una superioridad técnica aplicada al desenvolvimiento operativo. Pero este discurso de la guerra parece haberse terminado, la batalla táctica ha muerto, el éxito táctico no importa. *Tactical Success Guarantees Nothing*.

La inversión de los pesos la impone el cambio del contexto donde se hace la guerra, la fuerza sigue estando presente pero ahora lo definitivo es la prueba de sentido que cada parte encuentra en el enfrentamiento. El cambio recoloca muchas cosas, antes toda prueba de fuerza se doblaba ante una prueba de significación. «El combate cesa cuando ya no significa nada para uno de los adversarios, el combatiente esta vencido cuando está convencido» pero ahora se llega más lejos porque se ha descubierto la posibilidad de destruir el sentido del esfuerzo del enemigo sin combates decisivos. Volviendo al famoso discurso del JEMAD británico, Sir Nicholas Houghton apunta con claridad el peligro de que en una parte del mundo muchos hayan llegado a la conclusión de que el uso de la fuerza no tiene ninguna función porque no produce beneficios. «As a nation we have become a touch sceptical about the ability to use force in a benefical way». Con estos prestablecidos y en tiempos de fuertes crisis, desde luego no solo económicas, la resilencia de una sociedad frente a las agresiones intermitentes a los intereses nacionales puede ser insuficiente para sostener un pulso prolongado en el tiempo. Un poco de constancia puede ser suficiente para erosionar la voluntad de sostener cualquier esfuerzo de lucha que no esté directamente e inminentemente relacionado con la supervivencia de la nación.

Por otra parte, el centro de gravedad ha dejado de ser físico y de lo se trata es de romper la relación entre el objetivo militar de la guerra y la finalidad política de la misma. En este contexto, cuando la prueba de fuerza no existe, se elude, se escapa de ella, cuando se simula, cuando la guerra se hace virtual y deja de ser real del todo, cuando hablamos de guerras que, en el fondo, no están sucediendo aunque ocupen las páginas de todos los periódicos, cuando la guerra se convierte en un sucedáneo de la guerra

y nadie se molesta en declararla, en estas circunstancias nos encontramos frente, solo y exclusivamente, a una prueba de sentido. Entonces la clave es el peso de las apuestas, aparece la asimetría en el envite. De esta manera, los contendientes dejan de tener la misma condición básica, la igualdad que impone el combate se rompe, uno lucha a muerte y otro solo por su utilidad. El «loco Iván» si resiste gana siempre. La tecnología aplicada al campo táctico no resuelve el enfrentamiento.

Pero aunque Iván no estuviese loco, las curvas de utilidad aplicadas al campo de la política son demasiado inestables como para poder fijar las preferencias de los actores concurrentes. Las estimaciones estratégicas son inciertas, como lo son las estimaciones financieras o cualquier otra que se muevan fuera de modelos lineales deterministas, pero en el caso de la estrategia la incertidumbre de las predicciones es mayor porque la paradoja es la esencia de la lógica estratégica. El camino más largo puede ser el más corto y viceversa, la fuerza principal puede convertirse en la principal vulnerabilidad y la mayor debilidad en la principal fortaleza, el más alto puede estar más bajo que el más pequeño.

En el cálculo financiero, afectado también por la indeterminación, sin embargo parece que existe un sustrato más sólido con el que medir la posición de las partes. Los mercados del poder no cuentan con algo tan valioso como el dinero para realizar valoraciones y transacciones aunque evidentemente el valor del dinero, desde que desapareció el patrón oro, es otra variable aleatoria más del negocio financiero. El dinero como unidad de cuenta no ha dado un salto del campo de las finanzas al terreno de la estrategia y por eso el punto de equilibrio de los mercados es más fácil de fijar que el punto de equilibrio de los poderes en conflicto.

No obstante, según el modelo de poder de los que cabalgan en la ola de la era de la información, la tecnología puede ser un buen patrón de medida para fijar las capacidades y el potencial de los agentes estratégicos. De esta manera el desarrollo tecnológico es la fuente de poder que permite valorar la posición de cada uno. Desde esta posición el dinero de los mercados puede traducirse en una unidad de cuenta nueva en el campo estratégico que se basa en la capacidad de medir el músculo técnico de los protagonistas. Si existe, y al parecer algunos lo creen así, una posibilidad real de predecir con certeza el resultado del enfrentamiento en función del grado de desarrollo tecnológico de los contendientes, entonces el problema de los equilibrios de poder se reduce a fijar sistemas adecuados de medición sobre una base tecnológica adecuada.

Con estos preestablecidos la estrategia deja de ser una forma de pensar para convertirse en una disciplina que como la economía dispone de una herramienta que sirve como depósito de valor, mecanismo de intercambio y unidad de cuenta. La tecnología es en el campo del uso de la fuerza el equivalente al dinero en los mercados, la encargada de fijar el punto de

intercambio en la posición de equilibrio. Esta prefiguración de la estratégica después de las guerras asimétricas de Irak y Afganistán ha entrado en crisis.

La aversión a las bajas y el éxito del débil

La Revolución de Asuntos Militares no solo refleja una nueva forma de combatir, y por lo tanto una forma nueva de producir, sino también una forma social diferente. La sociedad posmoderna del mundo desarrollado rechaza el dolor y la destrucción y los chinos, aunque no solo los chinos, pueden soportarlo con más intensidad.

En el pasado la prosperidad alentó a la guerra, los agresores fueron los países económicamente avanzados pero actualmente la prosperidad ha supuesto cambios sociales tan fuertes que no permiten guerras si están asociadas a las bajas. Antes ser potencia en el mundo exigía estar dispuesto a librar guerras por elección en lugares remotos o próximos asumiendo el gasto de sangre. Hoy las bajas no se toleran.

En el pasado cuando era absolutamente normal perder uno o más hijos por enfermedad, la pérdida de uno o más jóvenes en la guerra tenía un significado diferente al que tiene hoy para las familias americanas o europeas, con un término medio de uno o dos hijos por familia. En Occidente hoy cada uno de los hijos encarna una porción mucho mayor de capital emocional que antes en todo el mundo y ahora en la parte menos favorecida del planeta. La muerte era un parte mucho más normal de la experiencia humana y no se limitaba a la desaparición de los más viejos.

La sociedad posmoderna convencidas de la fuerza del imperio de lo efímero creen que el único tiempo social que cuenta es el presente, por lo que no parecen dispuestas a invertir en el futuro. Pero otros necesitan seguir creyendo que el mañana será mejor.

Por otro lado, el ocaso del deber que impone la posmodernidad nos instala en una era posheroica donde las bajas son un límite, obligando a la tecnología a compensar la ventaja del número y la masa. Las guerras de Libia y Kosovo donde las fuerzas de la OTAN ganaron en pocas semanas sin perder un solo hombre son el gran paradigma. Lo malo es que la guerra no se deja atrapar fácilmente por la tecnología, como hemos visto en Irak y Afganistán, donde ha sido necesario muchas veces redefinir la victoria y el éxito. De esta manera la tecnología no sería tanto una ventaja sino también una forma de compensar una vulnerabilidad que se llama miedo a la guerra de atrición o con más claridad aversión a la muerte.

Al hablar de la guerra no sirven las estadísticas y la matemática aplicada no nos permite definir modelos con los que predecir cómo será el campo de batalla del futuro y cuál será el resultado del enfrentamiento. En esta

prueba de fuerza no hay regularidades y por tanto es imposible fijar leyes a priori que permitan establecer los resultados y los efectos del conflicto. La guerra es la comarca de la incertidumbre y esta incómoda certeza nos invita a desconfiar de cualquier pronóstico. No sabemos el nombre del vencedor. Tampoco sabemos el tiempo ni la sangre que se nos impondrá como precio.

La guerra es la comarca de la incertidumbre y este incómodo inconveniente nos invita a pensar en nuestras limitaciones. La incertidumbre es «la dificultad de ver claramente, constituye una de las más potentes fricciones en la guerra y hace que las cosas aparezcan con visos distintos a lo que habíamos imaginado». El balance militar no es suficiente, ningún balance de poder es suficiente para descubrir la identidad del vencedor y fijar el precio que cada una de las partes deberá pagar por entrar en este juego de voluntades.

La guerra está llena de consecuencias imprevistas. No somos los dueños de la victoria y conquistarla no depende solo de nosotros, sus efectos también se nos escapan. Si hay guerra es porque ninguna parte se reconoce derrotada y ambas creen que pueden evitar ser completamente vencidas. No siempre gana el más virtuoso ni el más poderoso. Algunas veces se impone el más débil.

A lo largo del tiempo en repetidas ocasiones David le ha cortado la cabeza a Goliat. En el periodo comprendido entre el año 1800 y el año 2003 el porcentaje de conflictos asimétricos en los que la victoria ha estado del lado del menos poderoso ha sido del 28,5 por ciento.

PERIODO	1800-1849	1850-1899	1900-1949	1950-1999
Victoria del fuerte	88,2	79,5	65,1	48,8
Victoria del débil	11,8	20,5	34,9	51,2

El éxito del débil no se ha distribuido de forma constante durante el periodo y curiosamente se presenta una tendencia creciente de posibilidades para los más desfavorecidos. El desarrollo tecnológico, que acrecienta la asimetría entre los contendientes, no parece favorecer al poderoso. En atención a los datos presentados podríamos postular que cuanto mayor es la asimetría tecnológica más probabilidades tiene el más débil. Asombrosa propuesta que de alguna manera, en caso de confirmarse, provocaría una insolente crisis en las teorías que todo lo confían en la superioridad de la tecnología. Tampoco la supremacía tecnológica es suficiente. La ventaja tecnológica cuanto más crece más vulnerable nos hace.

Las sociedades desarrolladas podrían ser más débiles que las no desarrolladas delante del caprichoso fenómeno de la guerra. Aunque podríamos enunciarlo de otra manera menos contundente diciendo que las sociedades desarrolladas se adaptan peor que las no desarrolladas a la

incertidumbre de la guerra. El hombre posmoderno soportaría en su entorno peor el desorden y la inseguridad que el primitivo hombre anclado en el mundo tradicional de la tribu. Sorprendentemente el que presume de adaptarse mejor a los cambios es el que peor soporta el cambio imprevisible que la guerra arrastra.

La victoria del débil es contradictoria y resulta insoportable para el más poderoso que, de repente, se siente vulnerable y torpe frente a un enemigo al que desprecia y del que no puede aprender nada. Si una guerra es normalmente una auditoria de las instituciones lo es especialmente cuando los resultados son una derrota frustrante que humilla a la nación. La paradoja que nace con la victoria del débil es necesario explicarla para aprender y adaptarse rápidamente en un mundo que cambia a un ritmo crecientemente acelerado.

El estancamiento y la complacencia son un grave enemigo incluso para los más poderosos porque en el ámbito global de la estrategia ninguna línea de acción puede sostenerse de forma indefinida. La excesiva seguridad en los éxitos alcanzados solo incrementa el riesgo de la sorpresa estratégica.

Con el nuevo paradigma la guerra se transforma en pura retórica, todo es discurso, todo es simulación y solo unos pocos sostienen el pulso. Estamos delante de una representación donde la acción militar solo sirve para captar la atención de las cámaras y de esta manera proyectar nuestros mensajes. Acción y mensaje son lo mismo; en el momento que se disocian, en ese momento cuando la acción contradice el mensaje, se esfuman las posibilidades de ganar. Y por supuesto todo esto afectado por la lógica agonal que impone el juego de la estrategia. La respuesta en el espejo asimétrico provoca un intercambio de mensajes con muchos códigos; entre ellos el de los golpes, donde la violencia se encarga de amplificar el sonido y aumentar el alcance de las palabras e ideas.

En este desenvolvimiento nuestra posición puede ser desequilibrada por nuestros propios gestos. Desplazarnos sin entender el valor de cada movimiento significa perder la capacidad de ser inteligibles por el enemigo y por el resto del mundo. «En el choque de ejércitos y culturas, la incapacidad para comprender los movimientos del adversario es la llave de toda derrota: el mejor traductor gana. Aquel que cesa, al fin de traducir, pronuncia su derrota».

Todo el mundo está mirando. Nuestros mensajes quieren influir en las decisiones y en el comportamiento de muchos. Hay que hablar muchas lenguas a la vez. Esta misión no es sencilla porque algunos de nuestros interlocutores son completamente desconocidos para nosotros y además incompatibles. Por otra parte, el resultado depende también de los que escuchan porque el cambio se debe hacer desde dentro, el poder no lo puede todo. El poder no puede de repente cambiar el fondo de una cultu-

ra, no se puede cambiar la cosmovisión de una sociedad con un golpe de efecto. Llegar tan lejos como para ser entendidos hace necesario tratar con su cultura, con su lenguaje y con sus narrativas. La narrativa propia de otros ofrece aspectos de valor humano que permiten, con sensibilidad suficiente, descubrir espacios de encuentro donde dialogar y sugerir. La humanidad de otros es un tesoro de todos y también puede ser una herramienta, no solo de cambio sino también de éxito. «Las mutaciones deben partir de lo que está ahí, y de los medios al alcance de quienes pretenden mudar eso que existe».

La dimensión humana en el diseño de las Fuerzas Armadas y su impacto sobre la tecnología

La dimensión humana de la esencia de los otros es el recurso que nos permite entrar en contacto para interactuar. La supremacía técnica no vale sino es como potenciador de un encuentro de personas. Actuar como sal de la tierra, como catalizador, no supone arrebatar el sabor de todos los guisos. Cada sustancia tiene su propio gusto y puede ser atractiva por sí misma solo con un acertado toque de proporción justa. El arte de la cocina pasa por saber aprovechar los ingredientes que se tienen a mano, cualquiera puede triunfar cuando se trata de preparar un buen producto. Pero cuando lo que tenemos entre manos es un cordero viejo o una cabra de monte o un jabalí salvaje o unas simples acelgas, entonces es cuando el ingenio debe entrar en el juego. La barbacoa no es siempre una buena solución por mucho que uno se empeñe en cubrirlo todo con ketchup, mostaza y tecnología. Nuestras fuerzas armadas, nuestros cooperantes, nuestros diplomáticos tienen que acostumbrarse a comer de todo, a comer cualquier cosa, sin poner cara de asco. Hormigas, saltamontes, calamares, pulpo, sangre frita, leche de camello, yogurt de yak o quién sabe qué cosa puede terminar siendo tolerable y para sorpresa de muchos, seguramente en muchas ocasiones, un descubrimiento singular muy agradable.

El gusto no cambia de un día para otro, lo hemos acostumbrado a descubrir el valor de unos sabores al tiempo que rechazamos otros. Hay alimentos que resultan apetitosos mientras que otros resultan repugnantes, pero lo cierto es que el hombre siendo hombre en todos sitios, en cada uno, se adapta a los alimentos que tiene. La base de partida de cada cocina, atreviéndose desde el principio a llamar cocina a todo lo que se prepara para comer, son los alimentos que aparecen sobre el terreno. Eso es lo que hay, eso es lo que tienen y lo que tenemos que utilizar como base pare empezar. Refinar el gusto de alguien que no puede elegir lo que puede comer solo sirve para crear ansiedad y frustración.

Por eso es tan importante estar preparado para adaptarse y aprender. El reto del cambio es importante, porque el nuevo modelo de conflicto es to-

talmente distinto al imaginado por los generales encargados de elaborar la estimación estratégica, sobre la que se fundamenta el actual diseño de fuerzas.

En Iraq y Afganistán, las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos han ejecutado a la perfección las misiones para las que se habían preparado, fueron brillantes cuando se les ordenó hacer aquello que sabían hacer; pero fallaron cuando cambio el guión. Los Estados Unidos habían diseñado un Ejército para ganar batallas en un entorno tecnológico de alto nivel, y cuando se planteó el pulso en los términos previstos, se impusieron con eficiencia. Pero destruir las Fuerzas Armadas de Saddam o de los talibanes no es lo mismo que acabar con la insurgencia. El dominio tecnológico no ha conseguido imponer su álgebra, la dinámica de la guerra ha saltado por encima de las barreras impuestas por las nuevas tecnologías.

El conflicto o la guerra siempre sorprenden, siempre es necesario adaptarse, ningún Ejército está perfectamente diseñado para enfrentarse a la guerra que le toca luchar. Nadie elige el Ejército en el que le toca jugarse la vida. Los desajustes entre lo que hay y lo que debería haber, existen desde siempre. Pero cuando es preciso estar en disposición de intervenir en todo el espectro del conflicto y, además, la indeterminación estratégica se convierte en una constante, entonces, es cuando la siempre necesaria virtud de aprender rápido y ser versátil, se convierte en un arma decisiva.

Para empezar podría ser solo suficiente añadir un poco de pimienta. Las especies en su día cambiaron la historia de Occidente. ¿Por qué no pueden cambiar la historia de todos los demás? Es solo un poco de pimienta o un poco de azúcar. Además es posible que al final muchos de nuestros aventureros no se conformen con educar el gusto de otros sino que además aprendan a saborear la diferencia, tanto incluso como para quedarse con ella, posibilitando el mestizaje.

Empezar es lo más difícil, inicialmente los que deben hacer el esfuerzo son los que vienen de fuera, la paciencia de repente puede convertirse en una nueva virtud del soldado. Paciencia para observar, para escuchar, para oler, para gustar, para tocar sin aspavientos lo que ven, oyen, huelen, comen y tocan los otros. Este trabajo no siempre viene hecho de casa. La educación cultural puede ser una tarea a emprender sobre la marcha, lo que no deja de ser un problema y una dificultad añadida. Pero sin esta sensibilidad compartida con la población local el entendimiento será prácticamente imposible. Paciencia no solo al principio sino todos los días al descubrir que nosotros lo haríamos mejor y más rápido, por supuesto mejor según nuestros criterios. Paciencia para conocer su alma y paciencia para convivir con su alma, «Do not try to do too much with your own hands. Better the Arabs do it tolerably than that you do it perfectly. It is their war, and you are to help them, not to win for them...».

Estar a su lado el tiempo suficiente con paciencia y humildad nos ofrecerá la oportunidad de completar sus opciones invitando a utilizar un poco de pimienta aquí o un poco de azúcar allí. Solo alguien con experiencia suficiente sabrá acertar con la especie y la cantidad, con la forma y manera de hacerlo posible. El experimento puede que no triunfe pero un pellizco de esto o de aquello no convierte un plato en veneno. En este momento lo más importante es que el anfitrión no se indigeste. Pero si acertamos, si convertimos esa pequeña pizca de gusto en la clave del guiso, entonces hemos hecho una nueva compañía, nos hemos incorporado a su banda de hermanos. Efectivamente, una nueva compañía, una nueva sociedad, donde dejamos de ser extraños. Etimológicamente compañía hace referencia a compartir el pan, el pan de esta manera en el centro de la reunión se convierte en algo de todos los que se sientan juntos y la novedad no rompe completamente con el gusto de siempre. Entre las palabras altas y bajas, seguramente entre las risas y los gritos, nuestra pequeña pizca será algunas veces tema de conversación. Este es el mejor momento para empezar a intercambiar recetas, al principio sencillas y luego Dios dirá.

Volviendo a las palabras de nuestro amigo Lawrence descubrimos que para empezar a funcionar es imprescindible partir de lo tolerable. No somos caníbales, por eso a pesar de todos nuestros esfuerzos hay límites que no debemos superar y en este caso son nuestros amigos los que deciden cuando debemos levantarnos de la mesa. Sería por eso muy bueno explicarles claramente desde el principio cuáles son nuestras condiciones.

En otro orden de cosas, sería muy interesante tener presente que un *sommelier* no puede ser un buen soldado. A un soldado, al menos en la España de antes, le gusta el vino y a un *sommelier* solo le gusta el bueno. Beberse lo que caiga, comer lo que se presente y hacerlo en compañía, disfrutando de lo que hay, es solo una posibilidad al alcance de los jóvenes que tienen hambre y sed de vivir. No vale ser refinado para dormir en una mala posada, no hay que mirar en la cocina ni preocuparse por las chinches, el que tiene hambre come y el que tiene sed bebe sin remilgos, con hambre no hay pan duro. Los políticos, diplomáticos, académicos y especialistas son gente bien establecida, hace mucho tiempo que dejaron de tener necesidad y solo les resultan atractivas las *delicatessen*. Pero los borrachos de Velázquez tienen cara de pobres, estos son nuestros candidatos siempre dispuestos a decir que sí a una invitación. Ellos son igual que los soldados, gente que nunca dice que no a una ronda, aunque la taberna esté sucia. El compromiso cultural tiene que ver con este asunto, con la disponibilidad de nuestra gente sobre el terreno para beber vino o beber té con quien sea y donde sea, con las manos negras de barro y quizá de sangre pero con compostura y respeto.

El principio de esta asignatura es la humanidad y la vitalidad de la tropa, está dentro de ellos, lo único que hay que hacer es dejarlo emerger para darle forma. En un finolis educado en salones de madera con alfombras delicadas todo sería falso y sonaría a impostura. La cultura del pueblo llano poco tiene que ver con la poesía que publica sus mejores intelectuales. El cultural *awareness* no puede ser solo un juego intelectual desde la distancia de los libros, porque los patricios y la plebe son dos mundos distintos, el latín del vulgo es diferente y ese es el que interesa a los que viven en la primera fila.

Claro que algunos pocos saben cambiar de registro a tiempo y estar en cada lugar como un señor o como un hombre según demande el ambiente. Beber de todo y saber marcar la diferencia sin que se note en la cara, sin apartar la boca de la copa, es fruto de la instrucción y del compromiso. Nuestros generales deben saber hacerlo, deben entender que es importante saber estar en todos sitios, pero algunos de nuestros líderes piensan que solo lo bueno sabe bien.

Desgraciadamente la historia de la globalización no se escribe solo en los palacios y embajadas, el estado pierde fuelle. Las montañas lejanas, los desiertos solitarios y los barrios sucios de ciudades sin agua corriente pueden ser el centro de gravedad o marcar los puntos decisivos de una operación.

No hay un enemigo convencional. El enemigo convencional ha muerto. Nos lo recuerda a su manera Peter Drucker al hablar de las nuevas organizaciones: «Cada vez va a ser más frecuente que las organizaciones se diseñen de formas diferentes: para diferentes objetivos, para diferentes tipos de trabajo, para diferentes personas y para diferentes culturas. Es una manifestación de valores. Es una manifestación de la personalidad de la empresa, de la entidad no lucrativa, del órgano de la administración. Define y a la vez está definida por los resultados de una actividad específica. El hecho más novedoso es que estamos avanzando rápidamente hacia una pluralidad y un pluralismo de organizaciones. Estamos avanzando rápidamente hacia las nuevas organizaciones».

Parece que el nuevo modelo de guerra, o los nuevos modelos, obligan a los generales a querer seguir aprendiendo, a aprender a aprender, a adaptarse a lo nuevo y también a explicarse mejor delante de sus superiores, especialmente si son políticos. Lo que a la vista de los resultados exige algunos pequeños cambios en el sistema de selección de los oficiales superiores. Si queremos inteligencia creativa y coraje moral en nuestro cuerpo de oficiales, deberá crear un sistema que recompense estas cualidades.

Todo esto tiene algo que ver también con el sistema de formación. Generalmente, las escuelas militares de altos estudios no son centros para desarrollar una autocrítica profunda o reformular la doctrina, sino foros

para la transmisión de la política existente. «El testimonio frecuente de muchos graduados es que lo que se aprende allí es menos importante que las amistades que se hacen». Desde sus más remotos orígenes históricos, los oficiales occidentales, excepción hecha de destacados líderes no convencionales, se han inclinado al conservadurismo, tanto en lo que se refiere a los medios como a los fines de la institución militar. El tradicionalismo militar implica un rígido compromiso con el *statu quo* político, una creencia en lo inevitable de la violencia en las relaciones internacionales y una falta de interés por las consecuencias sociales y políticas de la guerra.

Lo que interesa de la guerra a los militares, casi de forma exclusiva, es cómo hacerla, y no por qué se hace, ni para qué se hace. El poder político define el antes y el después; a ellos les corresponde dar la salida y determinar la situación final deseada. La guerra en términos militares, es una variable digital con valor uno, si hay combates, y valor cero, si no hay combates. En el primer caso, hay misión, en el segundo, solo mantenimiento. Todo es muy sencillo.

En nuestros días, el mundo no suele ser como había sido hasta ahora. El desfase de la cultura corporativa del Ejército ha tenido efectos desastrosos en Iraq y Afganistán. Los encargados de protagonizar los cambios son el núcleo de la elite. En el Ejército manda el mando y el mando es la elite. La institución militar se adapta al cambio, precisamente porque sus líderes más notables prevén las necesidades futuras y se exponen a experiencias que se salen de la carrera prescrita.

Desgraciadamente, el sistema ha fallado. Es necesario hacer algún cambio en el núcleo de la elite. No estamos hablando solamente de un cambio de guardia, de un cambio en la cúpula, como el que ha vivido después de las últimas guerras. No estamos hablando solamente de un problema de nombres, de líderes; no es solamente la necesidad de una nueva cara, después de una campaña difícil y controvertida. Tampoco es solo una cuestión de competencia entre el poder aéreo o terrestre, entre las fuerzas pesadas o ligeras, entre las fuerzas especiales y las demás de infantería. Es, sobre todo, un problema de cultura corporativa, de capacidad de adaptación de la organización, de diseño del perfil de carrera de los oficiales generales y reconfiguración del sistema de evaluación de los oficiales.

El mando político debería cambiar el sistema de promoción de oficiales, implantando un sistema de evaluación de 360º que incluya el juicio de los subordinados y compañeros, además de la valoración del mando inmediato del oficial evaluado. Además, debería comprobar el currículo de los generales, analizando sus títulos y también sus opiniones profesionales reflejadas por escrito en artículos, informes, tesis, libros y otro tipo de publicaciones. El mando político no debería aceptar el nombramiento de

un general sin titulación universitaria, sin estudios posgrado, sin publicaciones profesionales, sin idiomas, sin visión de futuro, sin capacidad para entender otras culturas y adaptarse a ellas; es decir, sin una sólida formación profesional y humanística.

Por otra parte, los representantes de la nación deberían aumentar sus contactos con los generales, hablar francamente con ellos, hacer las preguntas adecuadas y no aceptar evasivas; crear un clima de colaboración y confianza, aceptando las consecuencias políticas que pudieran derivarse de un análisis centrado en la realidad de los hechos, más que en la imagen que interesa proyectar a los votantes, llegando incluso tan lejos como para replantearse la viabilidad de unas Fuerzas Armadas completamente profesionales. Finalmente, para terminar de amarrar todos los cabos puede ser conveniente que exista la posibilidad de revisar la confirmación del empleo con el que se retiran los generales, analizando su desempeño.

Claro que todo esto tendrá efectos sobre la estrategia genética de la fuerza. Cuanto más criterio y personalidad tengan los líderes militares más exigentes serán las Fuerzas Armadas con los planes de Fuerza. Esta nueva actitud tendrá efectos en la industria de defensa que estará más obligada a ser competitiva con sus desarrollos tecnológicos.

Las guerras son de la nación y no solo del Ejército. Los generales son de la nación y no solo del Ejército. La cuestión al final sería, reconocer el carácter estratégico de algunas decisiones de política de personal y de enseñanza. Porque si tiene sentido que el parlamento controle las armas con las que lucha la nación, parece tener también sentido que controle los nombres de las personas a cuyas órdenes la nación «combate» sus guerras y sus programas de estudio.

En la actual *Estrategia de Seguridad Nacional de los Estados Unidos de 2010* el presidente Obama decía:

«We must educate our children to compete in an age where knowledge is capital, and the market is global... We must pursues science and research that enables discovery... simply put, we must see American innovation as a foundation of American power».

«Our focus on education and science can ensure that the breakthroughs of tomorrow take place in the USA».

Si aceptamos la propuesta de que la innovación es un pilar del poder de una nación, la conclusión final a la que podemos llegar es que, en tiempos donde es necesario elegir, la clave consiste en preservar el potencial creativo de las Fuerzas Armadas, de la industria y de la comunidad científica, porque el capital humano es el más difícil de sustituir y porque su desarrollo exige generaciones.

Componentes del grupo de trabajo español

Investigadores portugueses

Presidente: Teniente general (EA) don Fernando Lens Astray

Vocales: Don César Ramos. Director general de TEDAE

Teniente coronel (ET) don Andrés González Martín

Coordinador : Coronel (ET) don Emilio Sánchez de Rojas Díaz

República Argentina - Ministerio de Defensa Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. Gabinete de Estrategia Militar

Introducción

El estudio respecto a las nuevas tecnologías y formas de hacer la guerra resulta vital a nivel estratégico militar, a fin de ser incorporadas en el proceso de planeamiento de la Defensa, por resultar contribuyentes al diseño de las Fuerzas Armadas futuras.

La creciente incertidumbre estratégica complejiza la imposición de escenarios, aspecto este que proporciona mayor relevancia metodológica a la utilización de los aspectos mencionados.

En este orden de ideas, poder intercambiar visiones desde realidades no necesariamente idénticas se aprecia sería de un gran valor.

Antecedentes del proyecto de investigación

Este proyecto se lleva a cabo en el marco de los Convenios de Cooperación vigentes entre los Ministerios de Defensa del Reino de España y el de la República Argentina; el marco normativo general se encuentra en el acta labrada en oportunidad de realizarse la Ira Reunión de la Comisión Mixta Hispano Argentina de Cooperación en Materia de Defensa, de fecha 17 de noviembre de 2008, que autorizó la continuación del desarrollo de proyectos de investigación entre el Gabinete de Estrategia Militar

(GEM) del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (EMC FF.AA.) y el Centro Superior de Estudios de la defensa Nacional (CESEDEN) del Estado Mayor de la Defensa (EMD). El marco normativo de detalle está contenido en el acta labrada en la VIª Reunión de Contactos técnicos Militares del año 2007.

Cabe destacar que el proyecto 2013 constituye el sexto estudio entre ambos organismos; los anteriores fueron:

- Evolución de la guerra a principios del siglo XXI, año 2008.
- Las organizaciones internacionales ante los nuevos retos, año 2009.
- La problemática antártica: realidad y oportunidades en el ámbito hispano–argentino, año 2010.
- Los ámbitos no terrestres en la guerra futura: ciberespacio–aeroespacio, año 2011.
- Tipología de los conflictos y la cooperación internacional 2015–2025: capacidades necesarias, año 2012.

Todos los proyectos elaborados han contribuido significativamente al cumplimiento de las misiones que le son propias al CESEDEN y al GEM; los mismos se enfocaron principalmente en aspectos de nivel estratégico militar de mutuo interés y coadyuvantes a la elaboración de asesoramientos relacionados a la evolución de la guerra en el siglo XXI y al diseño de las FF.AA. a partir de diferentes realidades, aspecto este que enriquece a los mismos. El tema ha ser desarrollado en el presente año se enmarca y profundiza lo aquí descripto.

Delimitación del tema

El tema a estudiar estará circunscripto al análisis del impacto de las nuevas tecnologías en la forma de hacer la guerra, desde una visión militar del problema, contribuyente a definir el estado del arte y la evolución tecnológica aplicada a dicha problemática.

El análisis que el impacto tecnológico tendrá en las Fuerzas Armadas (FF.AA.) se realizará a partir de considerar al mismo en los tres ámbitos tradicionales donde se desarrolla la guerra, con centro de gravedad en lo que respecta a las fuerzas terrestres y al aeroespacio; de forma transversal a ellos se analizará el ciberespacio.

Asimismo es plausible considerar *prima facie* que surgirán cuestiones que se relacionarán con la forma de empleo de los medios y las organizaciones, las mismas serán tratadas en forma genérica y no con la rigurosidad y experimentación que impone la elaboración de doctrinas. De ser necesario se señalarán posibles líneas de investigación que surjan

al respecto para ser tenidos en cuenta como posibles temas de estudios futuros.

El conocimiento alcanzado merced a las lecciones aprendidas, propias o de terceros, respecto a estudios de casos en desarrollo con participación de FF.AA. y el estado del arte respecto a la tecnología y a las forma de empleo de estas constituyen el punto de partida para un planeamiento de diseño; las cuestiones relacionadas al futuro posible o futurible tecnológico permitirán abrir juicios de valor respecto a los nuevos medios a ser incorporados.

Las tres variables identificadas precedentemente constituirían las herramientas metodológicas que permitirían construir situaciones de combate «tipo», entendida como el conjunto de factores con impacto directo en el accionar militar, las cuales caracterizan los posibles desafíos que podrían enfrentar las FF.AA. en el futuro; su definición es una responsabilidad específicamente técnico-militar.

La temática a ser abordada permitirá a ambos grupos de trabajo analizar la misma desde las realidades que le son propias a las FF.AA. de los respectivos Estados, sean estas de carácter presupuestarias, encuadramientos políticos internos y asociativos regionales. En este orden de ideas, el presente trabajo pretenderá ser un aporte a los planificadores de fuerzas.

Partimos de reconocer que metodológicamente el planeamiento de diseño es esencialmente diferente al planeamiento de empleo de fuerzas y que se encuentran temporalmente en tiempos también diferentes; el primero se encuentra en el futuro, mientras que el segundo se ubica en el hoy, con los medios y capacidades disponibles o en capacidad de movilizar.

Objetivo general del proyecto de investigación

Analizar las nuevas tecnologías que impactarán en las formas de hacer la guerra futura, al incorporar nuevas capacidades a las Fuerzas Armadas, a fin de contribuir desde una visión teórica al planeamiento de diseño de las mismas.

Los blindados y la capacidad de movilidad y proyección táctica terrestre futura

Coordinador: *Coronel «VGM» Héctor Rodolfo Flores*

Investigador senior: Teniente coronel José María Protti

Introducción

Con el cambio evidente en el carácter de los conflictos, acentuado en las guerras de los últimos años ha resurgido el debate sobre la utilidad actual y futura del tanque, especialmente del tanque pesado[1], como ha sucedido luego de su aparición en la 1ª GM, después de cada gran conflicto. Las discusiones se orientan hacia dos aspectos, tácticos y logísticos; el primero se refiere a la utilidad del tanque como sistema de armas en el conflicto actual; el segundo, se refiere a las dificultades que impone a la movilidad estratégica, su coste de adquisición, mantenimiento y adiestramiento. De la relación de estos dos factores con la situación particular y el rol que cumplen las FF.AA. de cada país, surge el lugar que ocupan los tanques en los planes de evolución de los ejércitos.

En ciertos cuestionamientos sobre la validez táctica, se repite una vez más, el común error militar de «ver las guerras nuevas a través de las lentes de guerras pasadas». Se relacionan exigencias actuales de los

[1] Se considera tanque pesado a los que tienen un peso superior a 40 toneladas. El VC TAM de 30 Ton no entra dentro de esta categoría. En este sentido, existen confusiones porque el Ejército Argentino distingue como fuerzas pesadas a todas aquellas que disponen de vehículos a oruga (se incluye la I Mec con M113), como fuerzas medianas a las que disponen de vehículos de combate a rueda, y como fuerzas ligeras a aquellas que operan a pie, desde aeronaves o desde vehículos no blindados a rueda.

conflictos con funciones anteriores de los tanques. Se asocian las características de la guerra moderna, en los que se combinan acciones no convencionales y convencionales dispersas, a menor escala y sin batallas decisivas entre Estados; con el estereotipo de la guerra clásica del tanque para combatir contra otros tanques, con maniobras de fuerzas en masa, encuadradas en sistemas mayores y estructuradas en esquemas lineales; similar al modelo previsto, de una invasión a Europa Occidental por parte de los tanques del Pacto de Varsovia durante la Guerra Fría. Bajo esta visión desactualizada y unidimensional del propósito del tanque, resulta razonable interrogarse sobre su vigencia como sistema de armas. Sin embargo, la realidad de los últimos conflictos demuestra que lo que se ha modificado es el uso del tanque y no su necesidad; se han ampliado las funciones que cumple en la guerra moderna, han surgido roles nuevos para un arma vieja.

El tanque, siempre empleado en el marco de armas combinadas, con infantería, artillería e ingenieros blindados/mecanizados, ha emergido de los últimos conflictos como el sistema de armas más versátil y potente. Por ello, los ejércitos más modernos, al mismo tiempo que se reducen, están configurando sus planes de evolución con un diseño centrado en organizaciones blindadas y mecanizadas. Aun en FF.AA. que tienen funciones muy diferentes, en situaciones estratégicas y ambientes operacionales distintos de Europa, América y Asia.

Este trabajo examina las tendencias que pueden vislumbrarse acerca del rol y la función que cumplirán en el futuro los tanques, el lugar que ocupan en los planes de evolución de los ejércitos más avanzados y el que deberían tener en el diseño del instrumento militar argentino. Inicialmente, se analizan las características esenciales de los tanques que definen su rol en las operaciones terrestres y las necesidades del campo de combate que satisfacen actualmente, explicando como ha ido evolucionando su rol táctico tradicional en guerras convencionales, hasta su desempeño en los últimos conflictos. Luego, como es necesario concebir un diseño de fuerzas que responda a un contexto específico, se analizan las características del conflicto moderno, los aspectos particulares del ambiente operacional argentino y sus implicancias sobre las fuerzas terrestres y blindados; finalmente se concluye sintetizando los aspectos esenciales. Este artículo no pretende alcanzar una propuesta completa de solución ni desarrollar cada tema con profundidad, sino aportar al debate qué es necesario realizar para lograr un consenso básico en nuestro Ejército sobre una estrategia integral de modernización de nuestro principal sistema de armas.

El rol táctico

Los tanques aparecen en la 1ª GM como la solución tecnológica para penetrar las defensas bajo fuego enemigo, mediante el uso de una potencia

de fuego protegida y móvil, restaurando la movilidad táctica del campo de combate que se había perdido como consecuencia del avance técnico de las ametralladoras y los obstáculos. La solución alemana había sido táctica, las denominadas «técnicas de infiltración» aplicadas en la ofensiva de 1918 para recuperar la movilidad perdida, en las que concentraban armas combinadas en un sector de las líneas defensivas para romper en un punto, crear y ampliar una brecha hacia la profundidad siguiendo la línea de puntos débiles, eludiendo puntos fuertes para incidir en la retaguardia del dispositivo. La metodología alemana fue exitosa pero no pudo ser explotada más allá del nivel táctico porque carecía de la movilidad que proporcionaban los tanques, que además provocaban un efecto intangible, psicológico, pero decisivo, sobre la moral del soldado alemán.

La función en el combate del tanque es la de aproximarse al enemigo mediante el movimiento, para destruirlo a través de la combinación de fuego, maniobra y potencia de choque. Es este rol, que cumpliera durante siglos el caballo, y no el medio en sí, lo que constituye una necesidad constante del campo de combate. La capacidad de reunir en sí mismo potencia de fuego, movilidad y protección, tres necesidades esenciales del campo de batalla de cualquier época, es el aporte fundamental de los tanques a las operaciones terrestres. Capacidades que proyecta a las organizaciones que integra, combinándose con otras armas y funciones para incrementar el grado en que estas cualidades pueden materializarse en efectos militares, mediante la conformación de brigadas o divisiones para emplearse contra enemigos convencionales o irregulares, concentrados o dispersos, en ambientes rurales o urbanos, en combates de alta o baja intensidad.

La potencia de fuego del tanque es precisa y versátil en cualquier situación de combate; dispone de sistemas de adquisición de bancos y de control de tiro que permiten destruir blancos de todo tipo, utilizando su armamento principal y secundario con distintos tipos de munición, en capacidad de escalar desde 7,62 mm contra soldados de infantería, hasta batir blancos fuertemente blindados, a distancias cortas y largas, superando en algunos cosas los 3000 m. El grado de precisión le permite reducir los riesgos de daño colateral en relación a otros sistemas de armas como misiles, artillería, morteros o fuego aéreo, como lo demuestra la 2ª batalla de Fallujah en Irak, donde la presencia de los M1A1 y los Bradley, redujeron las bajas civiles y de tropa propia con respecto a la 1ª batalla que se libró con preeminencia de infantería ligera con apoyo de fuego aéreo y de artillería.[2]

La protección (actualmente se utiliza el concepto de capacidad de supervivencia que incluye no solo al tipo y espesor del blindaje sino a las

[2] WILSON Miles S., «Armor – Like to have it or absolutely needed». *Armor Magazine* November-December 2012, Fort Benning EE.UU., 2012, p. 4.

condiciones de seguridad de la tripulación y las medidas para evitar la detección del tanque o reducir las posibilidades de ser adquirido) que tiene el tanque le permite el contacto en situación favorable contra todo tipo de enemigos y armas, como misiles y cohetes antitanque, artillería o artefactos explosivos improvisados. Ciertamente, ningún tanque es invulnerable y existen distintos grados de protección, pero una experiencia de los Marines de EE.UU. en Afganistán señala que una compañía recibió 19 impactos en 7 meses provocados por artefactos explosivos improvisados que le provocaron solo un herido leve y dos tanques que no pudieron ser recuperados por el nivel de mantenimiento de la subunidad[3]. Otras unidades los utilizaron en combate urbano contra fuerzas irregulares como «bunkers» móviles para aproximarse al enemigo y destruirlo.[4]

La tercera característica, la movilidad táctica, le permite maniobrar bajo fuego enemigo en terrenos difíciles, abiertos o cerrados, aprovechando todos los caminos disponibles o a campo traviesa, lo que proporciona libertad de acción y crea mayores opciones de maniobra. Esta característica fue determinante en la ofensiva alemana a través de las Ardenas que provocó la dislocación de las defensas francesas en la 2ª GM, incapaces de responder adecuadamente a las alternativas de maniobra planteadas por los alemanes; o la utilizada por el general Ariel Sharon, quien con una división blindada envolvió al 3er Ejército egipcio atacando en la profundidad sobre sus líneas de comunicaciones, interrumpiendo y dislocando la ofensiva egipcia. Recientemente, en las guerras de Irak y Afganistán, la capacidad de los tanques de desplazarse a campo traviesa les proporcionó una ventaja enorme sobre otros vehículos, porque podían evitar las rutas y caminos que eran usados por los insurgentes para emplazar artefactos explosivos.

Un aspecto que debe destacarse de los tanques, más allá de sus características físicas, es el efecto psicológico y simbólico que su presencia produce en las propias fuerzas, en el enemigo y en la población en general. Un contratista en Afganistán para la construcción de rutas señala que pudieron trabajar más, en tres semanas con la presencia del 1° Batallón de Tanques de «Marines», que en los cuatro meses previos con la seguridad de otro tipo de fuerzas; atribuyendo la productividad al efecto que tuvo la llegada de los tanques sobre la libertad de maniobra y voluntad de lucha de los talibanes. Asimismo, durante la Operación «Cast Lead» de los israelíes en Gaza (2007-08) se menciona que los combatientes de Hamas debían elegir entre ocultarse y sobrevivir o disparar sus armas antitanques convirtiéndose en suicidas *de facto* contra los tanques israelíes. La capacidad de los tanques de concentrar un volumen de fuego preciso en

[3] HAIGHT David B, LAUGHLIN Paul J., BERGNER Kyle F., «Armored Forces: Mobility, Protection and Precision Firepower Essential for Future». *Armor Magazine* November-December 2012, Fort Benning EE.UU., 2012, p. 7.

[4] *Ibid.*, p. 7.

cualquier momento, penetrando cualquier nivel de protección, intimida y desmoraliza a cualquier enemigo.[5]

La potencia de fuego, protección y movilidad del tanque constituyen siempre un «todo», que debe equilibrarse con el ambiente operacional, tanto en el vehículo propiamente dicho, como en las organizaciones que conforman. La eficacia disminuye cuando las tres características no están adecuadamente balanceadas, como lo demuestran cuantiosos ejemplos históricos. El fracaso de la operación en Somalía de los rangers y la 10 División de Montaña de EE.UU. en 1993 obedece a la falta de movilidad, afectada por obstáculos menores levantados en forma improvisada por irregulares en los cruces de calle, y a las bajas provocadas por la falta de protección contra el fuego enemigo. Los norteamericanos atacaron con vehículos Hummer a rueda e infantería ligera transportada en helicópteros, fueron bloqueados, aferrados y debieron ser rescatados por vehículos blindados de Paquistán y Malasia. El desbalance de la defensa francesa apoyada en la formidable línea Maginot durante la 2ª GM es uno de los casos más paradigmáticos, en el que se priorizó la potencia de fuego y la protección a expensas de la movilidad, lo que resultó inútil ante un ataque al que no podía igualarse en movilidad.

En la guerra de Israel contra Hizbulá en el Líbano, las Fuerzas de Defensa de Israel evidenciaron fallas para operar coordinadamente en el nivel conjunto con la aviación, en el empleo de armas combinadas y en el uso de la maniobra y el fuego. Los israelitas habían acumulado una gran experiencia en el empleo convencional de blindados, producto de las varias guerras que libraron, siempre obligados por su falta de profundidad estratégica y operacional, para ejecutar operaciones rápidas, decisivas y descentralizadas, basadas en la movilidad, protección y potencia de fuego. Sin embargo, habían ido perdiendo estas capacidades, debido a las exigencias planteadas por la insurrección palestina en los últimos años que los había inclinado hacia la ejecución de operaciones de nivel unidad y menores, principalmente incursiones y acciones aisladas, en conflictos de baja intensidad.

Bajo la doctrina de operaciones basadas en efectos[6] que resultó demasiado compleja para poder ser efectiva, y alejados de la necesidad de operar integrados a escalas mayores en el nivel conjunto y en el de armas combinadas, experimentaron graves fallas de coordinación en la

---

[5] *Ibid.*, p. 7.

[6] Operaciones basadas en efectos tiene la finalidad de afectar el «dominio del conocimiento» del enemigo y sus sistemas más que de aniquilar sus fuerzas. Se afirma que la complejidad de esta teoría junto con la de Diseño Operacional Sistemático y la excesiva dependencia del poder aéreo son el fundamento de los problemas operacionales enfrentados por Israel. MATTHEWS Matt M. *We were caught unprepared: The 2006 Israel – Hezbollah War*, Combat Studies Institute Press, Leavenworth, Kansas, 2007. Traducción propia.

maniobra, lo que les impidió lograr una aplicación balanceada de las tres características básicas de los blindados. Así fueron aferrados en ataques frontales poco profundos, evidenciando graves dificultades para mantener la movilidad, operando bajo un comando y control descentralizado.[7]

Nuestra experiencia de Malvinas requiere un tratamiento más extenso, porque es propia y es una demostración clara de las limitaciones en las posibilidades de una defensa, organizada en base a fuerzas de infantería ligera que carecen de movilidad. En las islas, tanto los blindados británicos como los argentinos no fueron empleados con todo su potencial de maniobra.

En nuestro caso, se desplegaron los vehículos menos adecuados al ambiente operacional. Se dispuso de nueve vehículos a rueda AML 90 Panhard, los más inapropiados para un terreno con dificultades de transitabilidad a campo traviesa y que carecía de caminos y de sendas. La movilidad de los blindados depende de dos factores principales, la presión específica y la potencia específica. La primera es la relación peso/superficie de apoyo y la segunda es la relación potencia de motor/peso del vehículo. El Panhard era el vehículo con mayor presión específica 1,8 a 2 kg/cm^2 y menor potencia específica 16 HP/t, de los disponibles en la Fuerza en aquella época, es decir el vehículo con menor movilidad táctica. A modo comparativo, el tanque argentino mediano (TAM) tiene una presión específica de 0,79 kg/cm^2 y una potencia específica de 24 HP/t, el SK 105 Kurassier de 0,65 kg/cm^2 y 18 HP/t, el M 113 de 0,55 kg/cm2 y 23 HP/t; todos ellos a orugas y considerablemente más móviles que el Panhard.

El Col. Adolfo Tamaño[8], quien con el grado de subteniente fue el jefe del Escuadrón Panhard en las islas, sostiene que el tanque más adecuado de los disponibles en el Ejército Argentino era el SK 105, un tanque austríaco de gran movilidad y potencia de fuego, concebido para la montaña con una capacidad de trepar pendientes de hasta 75%, que además disponía de capacidad de combate nocturno (IR de 1ª generación), con una potencia de fuego provista por un cañón de 105 mm con munición de alto explosivo (HE), la más adecuada para infantería o blancos no blindados

[7] MATTHEWS Matt M. *We were caught unprepared: The 2006 Israel – Hezbollah War*, Combat Studies Institute Press, Leavenworth, Kansas, 2007, p. 63. Traducción propia.

[8] La información sobre las experiencias de blindados en Malvinas están extraídas de un libro próximo a ser publicado por el Col. Adolfo Tamaño, basado en una extensa investigación que complementa su experiencia personal, que cuenta con fuentes inéditas como una relación personal establecida con el que fuera el jefe del escuadrón de los blindados ingleses en Malvinas, el teniente Mark Coreth del Regimiento «Blues and Royals» (conformado por la combinación de dos famosas unidades de caballería, «The Royal Horse Guards» o «Oxford Blues», y el «1st Dragoons», también conocidos como «The Royals») y otros miembros de esa subunidad.

como las barcazas de desembarco, y que además tenía un escaso consumo de combustible.

Sostiene que si este vehículo se hubiese empleado en combinación con los M 113, con ametralladora 12,7 mm, que hubiesen agregado movilidad protegida a nuestra infantería, ello le habría otorgado a la defensa una dinámica que con los medios disponibles, fuerzas de infantería ligera sin medios de transporte y escasos medios aeromóviles, no podía lograrse.

Los ingleses por su parte emplearon un total de ocho vehículos, cuatro Alvis FV 101 Scorpion con un cañón de 76 mm de 0,37 kg/cm^2 de presión específica y 23 HP/t de potencia específica, y cuatro Scimitar con cañón Rarden de 30 mm, de 0,38 kg/cm^2 y 24,5 HP/t, que fueron empleados intensamente sin mayores problemas de movilidad, apoyados por un vehículo recuperador FV 106 Samson de gran utilidad en terrenos de difícil transitabilidad.[9]

El escuadrón británico cumplió diferentes tareas, principalmente acciones de ataque y apoyo por el fuego sobre los puntos fuertes argentinos, operando de modo complementario con la infantería a pie que avanzaba para detectar el dispositivo defensivo con el propósito que los blindados pudieran batirlos con precisión, creando las condiciones para el asalto de la infantería.

Las dificultades del terreno no redujeron significativamente la movilidad de los vehículos británicos como lo demuestra el tiempo que les llevó desplazarse 80 km a campo traviesa de norte a sur de la isla para cumplir la misión de proteger la cabeza de playa de la 5ta Brigada de Infantería. Cubrieron un trayecto que se había estimado en 2 días, en solo 6 h.[10]

Los comandantes de ambas partes sobreestimaron las dificultades del terreno, y en el caso británico, las capacidades antitanques de los defensores argentinos que contaban solamente con cañones 105 mm sin retroceso e Instalaza 88,9 mm. En la defensa argentina no se concibieron contraataques de magnitud, donde la potencia de fuego de los cañones de 90 mm de los Panhard complementados con la protección de infantería a pie y dentro del área de cobertura de la defensa antiaérea, podría haber resultado efectivo.

El teniente Mark Coreth afirma que terminada la guerra, el propio brigadier Julián Thompson le confió, que el mayor error de la campaña fue no haber permitido que se empleasen los Scorpions y Scimitars en el ataque a Goose Green que les provocó numerosas bajas, debido a que pensa-

[9] HEAD Daniel T. «The 2nd Parachute Battalion´s War in the Falklands: Light Armor Made the Difference in South Atlantic Deployment», *Armor Magazine* Sep.-Oct. 1999, Fort Knox Kentucky, U.S Army Armor Center, 1999, p. 9. Traducción propia.

[10] JONES Andrew R. «British Armor in the Falklands», *Armor Magazine* March-April 1983, Fort Knox Kentucky, U.S Army Armor Center, 1983, p. 29. Traducción propia.

ba que podrían tener dificultades de transitabilidad y porque necesitaba preservarlos para el ataque final[11].

En la historia oficial británica publicada en 2005, se dice que Thompson se cuestionó a sí mismo, la conducción del combate de Goose Green, entre otras cosas, por no haber empleado los tanques livianos Scorpion y Scimitar... «esta fuerza, particularmente con blindados livianos, habría tomado la posición en la mitad del tiempo y con muchas menos bajas que la que tuvimos».[12]

No emplear los tanques livianos fue un error de apreciación. Se creyó erróneamente que el terreno era inadecuado y que los blindados no podrían superarlo.[13]

Las experiencias del Batallón II del Regimiento de Paracaidista 2 en Malvinas prueban que la infantería desmontada necesita del apoyo de blindados en combate para asegurarse el éxito con bajas mínimas. El Regimiento tomó parte en dos combates durante la guerra, Goose Green y Wireless Ridge. Goose Green fue el mayor combate de la guerra y el Regimiento combatió solo con infantería a pie. Wireless Ridge fue el punto decisivo de la batalla por Puerto Argentino y en este combate el Batallón recibió el apoyo de una sección blindada, 2 Scorpions y 2 Scimitars. El contraste entre estos dos combates muestra la importancia de la acción de armas combinadas, particularmente el impacto que el apoyo de fuego directo tiene sobre las operaciones de infantería a pie. Los vehículos blindados permitieron a la infantería lograr la superioridad de fuegos concentrándolos en diversas partes del campo de combate, proporcionando libertad de acción al comandante para mantener la iniciativa de la ofensiva con bajas considerablemente menores que en Goose Green.[14]

Una lección aprendida para el Para 2 fue que un combate es mucho más fácil con potencia de fuego. El contraste con el combate de Goose Green fue muy marcado. Todas las lecciones duramente aprendidas al comienzo de la campaña habían sido aplicadas. Esta vez, la determinación de los paracaidistas, se complementó con el fuego naval, de artillería y de los tanques livianos.[15]

Solamente las unidades blindadas pueden lograr en el ambiente terrestre potencia de fuego precisa, movilidad y protección bajo cualquier si-

---

[11] Información proporcionada por el teniente Mark Coreth al Col. Tamaño. Conversación del autor con el Col. Tamaño.

[12] FREEDMAN Lawrence. *The Oficial History of the Falklands Campaign* Vol. II, Routledge, Oxon Gran Bretaña, 2005, p. 561. Traducción propia.

[13] *Ibid*., p. 563.

[14] HEAD Daniel T. «The 2nd Parachute Battalion´s War in the Falklands: Light Armor Made the Difference in South Atlantic Deployment», *Armor Magazine* Sep.-Oct. 1999, Fort Knox Kentucky, U.S Army Armor Center, 1999, p. 9. Traducción propia.

[15] FREEDMAN Lawrence. *Op. Cit*. Pp. 642 y 644.

tuación. Aunque no es posible lograr un balance adecuado para todas las situaciones, es conveniente tener presente que cuando se sacrifica uno de los tres aspectos básicos, perdiendo el equilibrio, el poder de combate y la flexibilidad de la organización disminuyen.

Refiriéndose al tanque pesado Abrams de 70 toneladas, el comandante de la Escuela de Blindados del Ejército de EE.UU. dice, «en casi todas las operaciones militares que se ejecutan en Irak y Afganistán, hay un rol para los tanques. Cualquier jefe de subunidad, con experiencia en combate, sabe que cuando aparecen los tanques, particularmente el Abrams, se modifican los términos del combate, tanto en el plano físico como en el psicológico. El enemigo comienza a moverse de un modo diferente. Su versatilidad, letalidad, protección y potencia de fuego, combinado con infantería liviana y el VC Stryker nos convierte en una fuerza única en el mundo».[16]

El comandante de la Brigada 27 del Ejército de Israel en la segunda guerra del Líbano (2006), que sufriera perdidas importantes en la batalla de Wadi Saluki, dice «la única plataforma que puede operar en un ambiente saturado de armas antitanque son los tanques, por su protección, versatilidad, movilidad y su capacidad para destruir cualquier sistema que pueda abrir fuego contra ellos».[17]

Versatilidad de los tanques en conflictos de distinto tipo

Después del rol central que desempeñaron en la 2ª GM, en su carácter de sistema de armas base en los que se apoyaba la maniobra de fuerzas móviles, basadas en divisiones blindadas y mecanizadas, los tanques han mantenido vigencia en los conflictos más importantes hasta el presente cumpliendo funciones cada vez más diversas.

Durante la Guerra Fría fueron elemento de disuasión, las dos potencias acumularon miles de tanques sobre ambos lados de la cortina de hierro en Europa. Actualmente en Corea cumplen la misma función con cantidades de tanques desplegados en ambas partes de la zona desmilitarizada.

En las guerras árabes–israelíes cumplieron misiones convencionales clásicas, operando en equipo con la aviación, a través de maniobras profundas para lograr la decisión o formando parte de la defensa para quebrar el ataque de fuerzas superiores.

---

[16] HAIGHT David B., LAUGHLIN Paul J., BERGNER Kyle F., «Armor: key to the future fight», *Armed Forces Journal*. file:///E:/the%20need%20for%20armor.htm. Último acceso el 3 de julio de 2013. Traducción propia.

[17] MATTHEWS Matt M. *We were caught unprepared: The 2006 Israel – Hezbollah War*, Combat Studies Institute Press, Leavenworth, Kansas, 2007, p. 18. Traducción propia.

En la guerra del Golfo Pérsico, el ejército de Irak fue desalojado de Kuwait en 4 días de maniobra blindada, luego de soportar 30 días de intensos bombardeos aéreos, sin que se modificara el *status quo*. Lo mismo sucedió en Kosovo donde las fuerzas serbias no fueron desalojadas por las más de 38.000 misiones aéreas que condujo la OTAN en más de dos meses, sino por la decisión de controlar el terreno interviniendo con fuerzas blindadas. Las misiones de paz en Bosnia fueron un fracaso hasta que los tanques de la 1ª División Blindada de EE.UU. cruzaron la frontera y se desplegaron en el terreno. Igualmente, en conflictos con amenazas de tipo híbridas[18] (combinación de regulares e irregulares. Frank Hoffman, analista de defensa, la define como la combinación de la letalidad de la guerra interestatal con el fanatismo de la guerra irregular), los tanques desempeñaron una función esencial, mostrando su versatilidad con novedosas formas de empleo ante nuevas situaciones, como en Vietnam o en el Líbano; o combatiendo insurgencias en Gaza, Afganistán, Irak, o más recientemente en Siria contra su propia población.

Se creía que el clima, el terreno selvático y los campos de arroz de Vietnam, junto a un enemigo evasivo que operaba desde la jungla configuraban un ambiente operacional no apto para blindados. Por eso al comienzo, el Ejército no vio la necesidad de unidades blindadas en la estructura de las fuerzas en Vietnam. Sin embargo, desde 1965 hasta el cese de fuego en enero de 1973, las unidades blindadas participaron en todas las operaciones ofensivas, operando estrechamente con el Ejército de Vietnam del Sur y otras fuerzas aliadas. Luego de ocho años de combate, puede decirse que los elementos blindados en Vietnam constituyeron fuerzas de combate esenciales, poderosas y muy flexibles.[19]

Durante el ataque de EE.UU. a Irak en 2003, la División de Marines atacó con los tanques (M1A1 – 68 t) encabezando el movimiento hacia los objetivos, y la infantería detrás montada en vehículos de asalto anfibio (AAV 7 – 29 t). Cuando se encontraban próximos a chocar con el enemigo, especialmente en combate urbano, la infantería se integraba a los tanques y desmontaba de los vehículos, que proporcionaban apoyo de fuego a las acciones desmontadas. En la fase de la campaña de combate contra irregulares desde el 2005 al 2009, los marines realizaron un uso intenso de los tanques junto a los AAV, cumpliendo las funciones de movilidad protegida, apoyo de fuego a la infantería desmontada y seguridad a convoyes.[20]

---

[18] HOFFMAN Frank, «Hybrid vs Compound War». *Armed Forces Journal*, http://www.armedforcesjournal.com/2009/10/4198658/. Último acceso el 2 de julio de 2013. Traducción propia.

[19] STARRY Donn, *Armored Combat in Vietnam*, Department of the Army, Washington, 1989, http://www.history.army.mil/books/Vietnam/mounted/.

[20] JOHNSON David E., GORDON John IV, *Observation on Recent Trends in Armored Forces*, Rand Arroyo Center, p. 2, http://www.rand.org/pubs/occasional_papers/OP287.html. Último acceso el 30 jun. 2013. Traducción propia.

Los marines mencionan que ningún otro vehículo del inventario pudo soportar las emboscadas de artefactos explosivos improvisados (AEI) como los tanques; solo les provocaban daños menores que eran reparados en el término de un día, mientras que los AAV 7 eran vulnerables. Uno se dio vuelta al pisar una mina antitanque matando a más de 20 soldados.[21]

Actualmente planean mantener los M1A1 hasta el 2040 realizando mejoras en el blindaje para el combate urbano. Han modificado los cuadros de organización, agregando una quinta compañía al batallón de tanques, como resultado de las lecciones recientes de Irak y Afganistán.[22]

La 1ª división blindada de los británicos mantuvo más de 120 tanques Challenger II (68 t) y un número similar de mecanizados Warrior IFV (25 t) durante la fase de contrainsurgencia de la campaña hasta su retiro de Irak, operando en niveles menores, sección y subunidad. Solamente un tanque fue puesto fuera de combate por el fuego accidental de otro tanque británico. Las fuentes británicas señalan que los tanques intimidaban a los insurgentes y que su presencia hacia declinar la actividad enemiga. Se señala como una desventaja la carga logística. En Afganistán no desplegaron los Challenger sino los Warrior IFV (30 mm), empleándolos también a niveles menores integrados con infantería desmontada.

En los años 2000-2001 el Ejército de Canadá determinó en sus planes de evolución que los tanques Leopard I serían reemplazados, transformándose en una fuerza más liviana, manteniendo a los vehículos LAV (25 mm – 17 t) como los más pesados, pero la experiencia de Afganistán cambió completamente la perspectiva sobre las fuerzas pesadas. Los cañones 25 mm eran insuficientes para cierto tipo de blancos, como edificios sólidos; la protección era inadecuada contra las minas, morteros y armas antitanque que empleaban los talibanes (13 LAV III fueron destruidos y 159 fueron dañados);[23] la movilidad se restringía a rutas y caminos debido a la alta presión específica del LAV III como vehículo a rueda. Por al aumento de bajas que empezaron a sufrir con el endurecimiento de la resistencia de los talibanes, los comandantes en el terreno solicitaron a Canadá el envío de tanques, y recibieron un escuadrón de Leopard I (105 mm 42 t), que al producir un impacto significativo en las operaciones, convenció al gobierno de Canadá para comprar Leopard II (120 mm 62 t), enviados a Afganistán en 2008. Las fuentes señalan que las emboscadas a convoyes disminuían considerablemente cuando la seguridad era proporcionada por tanques (solamente fueron dañados 3 tanques y figura solo un tanquista entre los 158 canadienses muertos).[24]

---

21 *Ibid.,* p. 2.

22 *Ibid.,* p. 2.

23 BERTHIUAME Lee, *Canada.com*, News Politics and The Nation Foreign Affairs and Defense, 2012. http://o.canada.com/2012/07/19/78433/. Último acceso el 29 jun. 2013.

24 JOHNSON David E., GORDON John IV. *Op Cit*. P. 4.

El Ejército de Dinamarca operó en Afganistán con un batallón compuesto por infantería a pie, mecanizada y una sección de tanques Leopard II. Los daneses sostienen que el tanque proporciona una potencia de fuego y una protección que no es equiparable a ningún otro sistema de armas, pese a la desventaja de sus mayores necesidades logísticas y dificultades para operar en las áreas montañosas. Remarcan que la actividad de los talibanes disminuía en las áreas con presencia de tanques.

La defensa de Hizbulá en el Líbano demostró que organizaciones irregulares pueden disponer de capacidades que antes solo podían disponer los Estados, como armas de alta tecnología, misiles antitanque, misiles guiados, misiles antiaéreos, cohetes de largo alcance y aeronaves no tripuladas, empleándolas coordinadamente mediante una ejecución descentralizada, con células autónomas desde posiciones defensivas ubicadas en terrenos llaves, en campo abierto rural o en terrenos urbanos, para emboscar y desgastar el ataque blindado.

Luego de las fallas detectadas en la 2ª guerra del Líbano en 2006, las Fuerzas de Defensa israelí, reorientaron su adiestramiento. En sus palabras: «volvieron a lo básico», luego de años de orientarse hacia el combate de baja intensidad, regresaron a la preparación para al combate de alta intensidad, fuego y movimiento, coordinación entre armas y fuerzas. Rediseñaron sus fuerzas blindadas y mecanizadas, reemplazando a los tanques mas viejos con Merkava IV y a los mecanizados con el chasis del Merkava (VC Namer 60 t con MK 19 o 12,7 mm).[25]

La Operación «Cast Lead» en Gaza en 2008 contra Hamas evidenció un mejor desempeño de las fuerzas israelitas con fuerte presencia de blindados y mecanizados. De las cuatro brigadas de maniobra una fue blindada (Brigada de Tanques 401), dos fueron mecanizadas (Brigadas Givati y Golani) y una brigada de paracaidistas. Las cuatro brigadas disponían de tanques y mecanizados que les proporcionaban capacidad de maniobra en un ambiente de armas antitanque, terrenos minados y francotiradores.[26]

Las lecciones que pueden extraerse de los conflictos desde la 2ª GM, especialmente los de las últimas décadas, siguen validando a los tanques en el marco de organizaciones blindadas o mecanizadas como el sistema de armas más adecuado del ambiente operacional terrestre para prevenir los conflictos tradicionales entre Estados por su poder de disuasión y su capacidad para enfrentar amenazas cuando la disuasión falla.

Las últimas guerras contra insurgencias en Irak y Afganistán han demostrado la necesidad de emplear tanques, en su carácter de potencia de fuego protegida y móvil para reducir las bajas de propia tropa, los daños

[25] JOHNSON David E., GORDON John IV. *Op Cit.* P. 5.
[26] JOHNSON David E., GORDON John IV. *Op. cit*. P. 6.

colaterales y proveer de mayor seguridad a la población, potenciada por el impacto psicológico que su presencia produce. No existe en los inventarios mundiales, un sistema de armas más apropiado para enfrentar a irregulares con armas modernas, que el tanque con sus características de potencia de fuego precisa desde distancias superiores a 2000 m, su capacidad de aproximarse protegido y en velocidad, operando complementariamente con infantería ligera, apoyo de fuego de artillería y aéreo. Es decir, con organizaciones balanceadas bajo el concepto de armas combinadas.

Las fuerzas pesadas, basadas en tanques e infantería mecanizada, son los elementos claves para enfrentar amenazas híbridas cuando estas disponen de cierto nivel de equipamiento y adiestramiento. Las fuerzas medianas y livianas complementan a las fuerzas pesadas, particularmente en ambiente urbano, pero no tienen la letalidad, capacidad de supervivencia y movilidad de las pesadas. En síntesis, reducen los riesgos operacionales y las bajas.

El ministro de Defensa de los EE.UU. Robert Gates, en un discurso en la Academia Militar de West Point, el 25 de febrero de 2011 realizó una fuerte defensa de los tanques pesados, señalando, «siempre existirá la necesidad de blindados pesados y potencia de fuego protegida para aproximarse y destruir al enemigo como pueden testimoniar los veteranos de Sadr City y Fallujah».[27]

Los tanques en los planes de evolución de los ejércitos modernos

Los vehículos blindados (tanques y mecanizados) se han mantenido como el sistema de armas central a partir del cual los ejércitos han diseñado la estructura de sus fuerzas desde la 1ª GM. Actualmente, en tiempos de restricciones presupuestarias (por las dificultades económicas que atraviesan los países desarrollados) y de amenazas inciertas; los ejércitos tratan de hacer más con menos; se reducen, pero diseñan organizaciones polivalentes basadas en fuerzas blindadas y mecanizadas, buscando compensar pérdidas en dimensión, con mayor grado de letalidad, protección y movilidad. Se buscan fuerzas ágiles, versátiles y flexibles en condiciones de responder a una gran variedad de amenazas con mínimo tiempo de adaptación, en aptitud para usar todos los niveles de letalidad, desde la máxima con su arma principal, hasta la mínima con la secundaria; esta es una capacidad única del tanque.

[27] GATES Robert, secretario de Defensa de EE.UU. «Discurso en la Academia Militar de West Point». 25 de febrero de 2011, http://www.defense.gov/speeches/ speech.aspx?speechid=1539.

En el periodo interguerras, luego de la 1ª GM, las transformaciones de los ejércitos giraron en torno a cuál era la organización y el rol más adecuada para los blindados. Teóricos militares como el mariscal soviético Mikhail Tukhachevsky con su idea de las «operaciones profundas»[28] o el inglés Lidell Hart con su «estrategia de la aproximación indirecta»[29], planteaban soluciones que combinaban las experiencias exitosas de la 1ª GM, la dimensión técnica con el tanque como base de las armas combinadas, y la dimensión táctica de las técnicas de infiltración. La aplicación más exitosa sería la del ejército alemán en la 2ª GM con el equipo avión–tanque de la Blietzkrieg.

Las lecciones de la 2ª GM ratificaron la importancia de los blindados que pasaron a conformar la base de organizaciones de armas combinadas balanceadas. Las guerras de Corea, de Vietnam y las árabes-israelíes fueron el laboratorio para idear nuevas soluciones doctrinarias como la «defensa activa» o la «batalla aeroterrestre» de los estadounidenses, o la «guerra de maniobras»[30] de los británicos, que implicaron cambios para la tecnología de los tanques y el diseño de los ejércitos, en el que los blindados ocuparon un rol preponderante, tanto en las transformaciones de estructura y doctrina, como en las guerras libradas contra fuerzas convencionales o irregulares. La velocidad de los tanques los hacía especialmente aptos para operar en equipo con aviación o helicópteros, integrando la dimensión vertical del campo de combate.

Luego de la Guerra Fría, con el surgimiento de misiones de paz y la intervención de los países mas desarrollados en variadas misiones, se dio prioridad en el diseño de fuerzas a la movilidad estratégica, especialmente a la capacidad para desplegar rápidamente. Se buscaron vehículos de combate que estuvieran en el medio, entre tanques pesados y letales con dificultades para desplegar y vehículos livianos, desplegables, pero con escasa protección y potencia de fuego. El *Stryker*[31] es producto de esa necesidad.

En Irak y Afganistán, la mayor capacidad de supervivencia de los tanques pesados con respecto a fuerzas medianas (brigadas Stryker) y fuerzas livianas, incrementó la interdependencia del equipo tanque- infantería,

---

[28] KRAUSE Michael D., PHILIPS Cody R. *Historical Perspectives of Operational Art.* Washington D.C., Center of Military History, 2005, pp. 218 – 238. Traducción propia.

[29] HART Lidell. *Strategy: Second Revised Edition,* New York, Meridian, 1991. Traducción propia.

[30] SIMPKIN Richard, *Race to the Swift: Thoughts on twenty-First Century Warfare*, Brassey´s Defense, London, 1985.

[31] El Stryker es un vehículo a ruedas 8x8 derivado del VC canadiense LAV III, diseñado para el Ejercito de EE.UU. para conformar una fuerza mas versátil, con capacidades que lo ubican entre los tanques Abrams pesados y los vehículos de combate livianos como el Hummer. El Stryker pesa 16 Ton y tiene varias versiones, con armamento 105 mm, Amet 12,7 mm, lanzagranadas MK 19 y otras variantes.

incorporando modalidades nuevas de usos para ambos. Los combates contra irregulares ocurren a distancias menores a los 1000 m, los tanques pueden sobrevivir al contacto inicial y responder con fuego inmediato y preciso para destruir o neutralizar, mientras la infantería completa la destrucción. En los casos en que los irregulares cuentan con misiles antitanque o fuego indirecto de precisión como Hizbulá, Hamas o los militantes chechenos, se requiere para enfrentarlos coordinar adecuadamente fuego y movimiento protegido, donde los tanques con apoyo de fuego indirecto y aéreo e integrados con infantería, proporcionan la capacidad de maniobra para aproximarse y destruir u obligar al enemigo a abandonar su posición.[32]

La infantería es puesta bajo riesgo cuando los irregulares disponen de misiles guiados y fuego indirecto de precisión en condiciones de amenazar su aproximación terrestre o en helicópteros. Un informe de la Rand Corporation[33] señala:

«Las fuerzas livianas preparadas para el combate contra irregulares no tienen la capacidad de escalar al máximo nivel de letalidad que será necesario para enfrentar las amenazas híbridas y las convencionales que los Estados presentarán en el futuro. Las Fuerzas de Defensa de Israel aprendieron en el Líbano, que un diseño prudente de fuerzas implica que gran parte de la estructura se componga de fuerzas pesadas, que tienen la flexibilidad de escalar hacia abajo para enfrentar irregulares, conformando un diseño balanceado que incluye fuerzas livianas. Las fuerzas livianas y las fuerzas medianas no pueden escalar hacia arriba, aun con adiestramiento, porque carecen de tanques pesados».

En un artículo de reciente aparición en la reconocida publicación *Foreign Affairs* el general H. R. McMaster, comandante del Centro de Excelencia de la Maniobra del Ejército de los EE.UU., afirma que desde la 2ª GM, los Estados Unidos han dependido de las fuerzas blindadas (equipadas con tanques y otros vehículos con protección blindada) para afrontar sus guerras, en Corea, Vietnam, el Golfo, Afganistán e Irak gracias a sus capacidades únicas de velocidad, protección y potencia de fuego. Características que son necesarias para las necesidades del futuro, por lo que aun cuando son las fuerzas más costosas para equipar y adiestrar, las que demandan más tiempo para desplegar y mayores recursos para sostener, su presencia en el campo de batalla del futuro es invalorable.[34]

---

32 JOHNSON David E., *Heavy Armor in the Future Security Environment*, Rand Arroyo Center, 2011, p. 2. Último acceso el 2 de julio de 2013.

33 JOHNSON David E. *Op. cit.* P. 6.

34 McKINNEY Chris, ELFENDHAL Mark, McMASTER H. R., *Why The US Army needs armor. A case for a balanced force.* Foreign Affairs May-June 2013. Vol. 92. Número 3, pp. 129 – 136. Traducción propia.

Los planes actuales de evolución de los ejércitos más modernos mantienen a los blindados como base de sus diseños de fuerzas, aunque existen diferencias en las características que se privilegian y en las estructuras que se organizan.

Con un rol expedicionario, el Ejército de Gran Bretaña ha planteado para el año 2020 la reducción de más de un 30% de su fuerza. Se organizará en base a una «fuerza de reacción», integrada por personal militar en actividad exclusivamente, y una «fuerza territorial» integrado con una combinación de personal de reserva y en actividad. La fuerza de reacción, que será el núcleo del Ejército, estará organizada de la siguiente manera:

- 1 brigada de asalto aéreo.
- 3 brigadas de infantería mecanizada: cada una con 2 regimientos de caballería (uno de tanques pesados Challenguer 2, y el otro un regimiento ligero equipado con el Scout Specialist Vehicle), 2 regimientos de infantería mecanizada (con Warrior IFV) y 1 regimiento de infantería liviana (con Mastiff).

Las brigadas no disponen de apoyos de fuego y de combate, los mantienen centralizados en brigadas especializadas (1 Br. de artillería, 1 Br. de ingenieros, 1 Br. Apy. Log., 1 Br. Icia., 1 Br. de policía militar, 2 Br. de comunicaciones). Los helicópteros se mantienen reunidos en un comando de nivel división. La «fuerza territorial» de Gran Bretaña estará organizada con 7 brigadas de infantería territorial, cada una compuesta con un regimiento de caballería ligero, uno de infantería liviana y uno de policía militar.[35]

También con la necesidad de proyectar poder de combate, el futuro Ejército de Francia estará organizado con:

- 2 brigadas pesadas: con 2 regimientos de tanques y 2 regimientos de infantería mecanizada.
- 4 brigadas polivalentes: cada una con 1 regimiento de tanques y 2 regimientos de infantería mecanizada.
- 2 brigadas livianas: una paracaidista y una de montaña.

Cada brigada dispone de sus apoyos de fuego y de combate. Los helicópteros estarán centralizados a nivel Ejército bajo un comando de nivel división.[36]

---

[35] *Transforming the British Army 2020, Modernizing to Face an Unpredictible Future.* http://www.army.mod.uk/documents/general/Army2020_brochure.pdf. Último acceso el 4 de julio de 2013. Traducción propia.

[36] *l´engagment operationnel, des hommes, de equipement, une organisation.* Armee de Terre http://www.defense.gouv.fr/terre/presentation/presentation-de-l-armee-de-terre/presentation-de-l-armee-de-terre. Último acceso el 4 de julio de 2013. Traducción propia.

A diferencia de Gran Bretaña y Francia, miembros permanentes del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, el Ejército de Alemania tiene un rol defensivo, ha suprimido una de sus brigadas aerotransportadas para organizarse con:[37]

- 3 brigadas blindadas.
- 3 brigadas de infantería mecanizada.
- 1 brigada de infantería aerotransportada.
- 1 brigada de infantería de montaña.
- 1 brigada de fuerzas especiales (2 Reg. de transporte de helicóptero, 1 regimiento de helicópteros de ataque).

El Ejercito de Canadá, con un rol predominante en misiones de paz, tiene un importante componente de fuerzas de reserva, pero la fuerza activa dispone de 3 brigadas de infantería mecanizada, con una organización tipo de 1 regimiento de tanques, 2 regimientos de infantería mecanizada y 1 regimiento de infantería ligera. Cada brigada cuenta con sus apoyos.[38]

En el ámbito regional, el Ejército de Chile ha realizado importantes adquisiciones de tanques, más de 200 Leopard 2 y ha demostrado intenciones de adquirir el Stryker o el Mowag. Brasil dispone de más de 1000 vehículos Cascavel y Urutu, previsiones para la adquisición del desarrollo Guarini y dispone de tanques Leopard 1.

Las brigadas blindadas–mecanizadas conforman el 75% de la estructura de los elementos de combate de los ejércitos de Gran Bretaña y de Francia, el 66% del Ejército de Alemania y el 45% en nuestro Ejército.

En épocas de reducción presupuestaria, los ejércitos se achican, organizan el núcleo de su fuerza activa con fuerzas blindadas y mecanizadas, las más letales y costosas de sostener y adiestrar; e incrementan sus reservas organizadas en base a fuerzas livianas, las mas fáciles de mantener y adiestrar. Se trata de potenciar poder de combate con diseños de fuerzas que priorizan organizaciones móviles con potencia protegida, basadas en el equipo tanque-mecanizados. Los helicópteros no forman parte orgánica de las brigadas blindadas o mecanizadas, como medios escasos se centralizan en unidades específicas, pero si se prevé su integración con los elementos blindados en los planes de empleo.

Características del conflicto actual

Desde la 2ª GM ha ido incrementándose el carácter político–social de los conflictos y la necesidad de ejecutar operaciones militares de baja inten-

[37] *Jane´s Defense: Land*, http://www.ihs.com/products/janes/defence/det-modules/land.aspx. Último acceso el 4 de julio de 2013.

[38] *Jane´s Defense: Land*, http://www.ihs.com/products/janes/defence/det-modules/land.aspx. Último acceso el 4 de julio de 2013.

sidad entre la población civil, disminuyendo la frecuencia y la importancia del combate entre fuerzas convencionales.[39] Se han incorporado nuevos participantes al campo de batalla como audiencias masivas conectadas por los medios de comunicación modernos y las redes sociales, junto a organizaciones públicas y privadas no gubernamentales, principalmente en ámbitos urbanos. Una mayor participación de la ciudadanía ha aumentado el peso que tiene la opinión pública para influenciar el carácter de la guerra. Los efectos de la guerra sobre la población han tenido mayor influencia en la resolución de los conflictos que los efectos militares aplicados sobre fuerzas militares. Ha aumentado la importancia de imponerse en la lucha por la opinión pública con respecto al combate por quebrar la voluntad de las fuerzas armadas enemigas.

La fuerza es usada con propósitos limitados, la visión tradicional de FF.AA. conduciendo una guerra total para obtener una victoria decisiva como modo de resolver un conflicto, es un legado de las guerras mundiales que se repite cada vez con menor frecuencia. La frase del general Mc Arthur «no hay sustituto para la victoria» ya no tiene el mismo valor, porque lograr una victoria decisiva es un costo demasiado alto que ninguna sociedad está dispuesta a pagar. Las operaciones militares se ejecutan con la finalidad de configurar las condiciones que permitan obtener los fines políticos. La victoria militar resultado del choque de fuerzas convencionales es menos probable.

La evolución de los conflictos señala una clara diferencia con el modelo tradicional, clásico, bajo el cual se encuentran configurados los ejércitos, enfocados solamente en las fuerzas militares enemigas, basados en la idea de maniobra de fuerzas en masa, encuadradas en sistemas mayores y estructuradas en esquemas lineales.

Actualmente, se realiza un uso no lineal del espacio, con acciones dispersas, sin frentes continuos, ni zonas de retaguardia, con espacios vacíos entre áreas de operaciones, sin posibilidades de estructurar las operaciones en relación a la proximidad con el enemigo, como establece la doctrina clásica.

Las amenazas actuales combinan acciones convencionales y no convencionales, sobre las fuerzas militares o sobre objetivos de valor estratégico e infraestructura clave para la población, empleando tácticas regulares e irregulares, ataques aéreos, misilísticos, o acciones de fuerzas especiales; simultáneamente con acciones de tipo psicológica y moral dirigidos sobre la población, utilizándola como apoyo o como cobertura y encubrimiento, tratando de quebrar la voluntad de la población de apoyar las operaciones militares y sostener su defensa.

---

[39] SMITH Rupert, *The Utility of Force*, First Vintage Books Edition, EE.UU., 2008, p. 19. Traducción propia.

Para afrontar este tipo de amenazas se requiere la capacidad de coordinar fuego, maniobra y apoyo logístico en áreas no contiguas y en diferentes grados, lo que exige operar con fuerzas versátiles y móviles, bajo el concepto de armas combinadas integradas en el nivel conjunto, y capacidad de cumplir con múltiples tareas como combatir o ejecutar acciones de protección civil.

Existe una mayor necesidad de presencia física de tropas terrestres, como contenido simbólico y real, tanto para la protección de la población contribuyendo a proporcionar una mayor «sensación de seguridad», como para expresar voluntad estatal, mediante el apoyo a las autoridades gubernamentales. En este sentido, los vehículos blindados también cumplen un rol fundamental como la mayor expresión simbólica de «fuerza».

Características del ambiente operacional local

Con excepción de la incertidumbre sobre la amenaza a enfrentar, el resto de los factores de nuestro ambiente operacional ya están objetivamente determinados y deben considerarse variables constantes. La escasez de *fuerzas* en relación a los *espacios* a defender, un territorio débilmente integrado con dificultades de *conectividad* debido a vías de comunicaciones frágiles e insuficientes (caminos, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, etc.), una *población concentrada* en áreas urbanas y ambientes geográficos muy diversos.

El ambiente geográfico determina desventajas estructurales y condiciona la ejecución de la defensa. Un territorio extenso, *débilmente integrado* por líneas de comunicaciones escasas, con grandes extensiones de espacios vacíos, y una población concentrada en centros urbanos apoyada por infraestructura que, en general, carece de alternativas de reemplazo.

Estas debilidades tratarán de ser aprovechadas por un agresor, cuya ofensiva se ve favorecida por las amplias posibilidades de acceso al propio territorio, por las escasas restricciones a la movilidad que impone el ambiente geográfico y por la posibilidad de afectar objetivos de valor estratégico (OVE) relacionados con infraestructura de funcionamiento urbano, en condiciones de afectar a la población. Por lo que se aprecia que las acciones militares se desarrollarán preponderantemente en el ambiente terrestre, presentando una amenaza con esfuerzos múltiples dirigidos simultáneamente sobre varios lugares del territorio, para aprovechar a su favor la extensión. Naturalmente, estarán orientados a negar el uso por parte de las fuerzas propias de las líneas de comunicaciones intrateatro para impedir la reunión y el movimiento de tropas. Los OVE más vulnerables serán los aeropuertos, las terminales marítimas o de ferrocarriles. Los más difíciles de afectar por el enemigo serán las líneas de comunicaciones terrestres, debido a que existen alternativas de rutas,

aunque son escasas. En consecuencia, el modo más flexible de movilidad estratégica será el terrestre.

Solamente la agresión de tipo convencional podrá estar localizada en el espacio (dependiendo de la capacidad del agresor que se considere), donde podrán desarrollarse combates de alta intensidad y se concentrarán las fuerzas militares. Mientras que en la amplitud del territorio tendrán lugar acciones militares menores, pero que afectando a la población, podrán resultar más relevantes e influyentes sobre la voluntad política de las autoridades y de la población para sostener la defensa, que el combate mismo de las fuerzas militares.

Se considera que se configurarán situaciones muy cambiantes en la amplitud del territorio nacional, donde el IM será requerido en apoyo de otros organismos del Estado, para cumplir funciones militares diversas no relacionadas con combate de alta intensidad, como la protección de objetivos de valor estratégico, colaborar con las autoridades civiles, mitigar daños a la población o la mera presencia simbólica de la voluntad de lucha del Estado. Rupert Smith, autor de un libro reciente sobre la guerra moderna, convertido en un clásico, sostiene que ahora y en el futuro, «la guerra se desarrollará entre la gente». En las últimas guerras, con frecuencia, ha sido posible observar a una misma brigada ejecutando en forma simultánea: un ataque a un punto fuerte, exploración en un área urbana, seguridad a las líneas de comunicaciones, y proporcionando apoyo de racionamiento y seguridad a civiles desplazados, supervisados por ONG.

La incidencia de la agresión sobre la propia población afectando la infraestructura que la sostiene, obliga a considerar como un factor central la necesidad de influir sobre sus percepciones. Es probable que los mayores efectos de las acciones del adversario se produzcan en áreas urbanas, donde finalmente pueda provocarse la decisión. El instrumento militar (IM) necesita estar integrado con la sociedad civil y posicionado para influir en sus percepciones, expectativas y atender necesidades concretas de seguridad de la población, lo que impone un balance de concentración–dispersión en el despliegue.

Nuestras fuerzas, en general, operarán en inferioridad de condiciones con medios de Inteligencia., Mando y control y comunicaciones degradados, con una insuficiente estructura de apoyo de combate. Por ello, será de una importancia central explotar la ventaja del conocimiento del ambiente operacional y la aptitud para moverse y combatir en él. Es necesario un diseño de fuerzas flexible, sin perder especialización regional, que permita una comprensión profunda del ambiente operacional de cada región, de las particularidades de su configuración geográfica (los detalles del terreno y del clima), las posibilidades logísticas y otros aspectos del contexto que permitan apreciar las posibilidades de defen-

sa de cada sector estratégico. El conocimiento del ambiente operacional debe ser una ventaja que la estrategia de diseño del IM debe considerar prioritariamente.

El diseño del instrumento militar, a través de su despliegue, debe contemplar la presencia de diversos tipos de fuerzas en los ambientes geoestratégicos diferenciados y la contribución a las autoridades civiles en tiempos de crisis para mantener el apoyo de la población civil a la defensa nacional. El conocimiento previo de la situación local será un aspecto de gran importancia a tener en cuenta.

Implicancias para el instrumento militar

La diversidad de los escenarios probables, la variedad de nuestro ambiente operacional, la escasez de fuerzas de reservas de importancia, de medios de movilidad estratégica y el hecho de carecer de la iniciativa para la definición del lugar y modo de la agresión, al adoptar una actitud estratégica defensiva, imponen el desarrollo de un diseño de fuerzas flexibles en condiciones de responder a una variedad de situaciones, basado en GUC *polifuncionales,* que combinen medios pesados, medianos y livianos, con la capacidad para bajar el concepto de armas combinadas al nivel unidad al organizarse para el combate.

Se considera necesario incrementar aún más la flexibilidad táctica de nuestras GUC. En el PLANCAMIL las brigadas están organizadas *según su concepto de empleo* caracterizado por la naturaleza de sus medios (ligeros, medianos y pesados), *y no por el ambiente geográfico* en donde se despliegan, lo que permite la flexibilidad que las brigadas de montaña o monte, mantengan la aptitud para operar en un ambiente geográfico distinto. Lo que aquí se plantea, para hacer aún más versátil nuestro diseño, es la necesidad de evaluar la factibilidad de *reunir en una misma brigada a elementos de infantería ligera, mecanizada, tanques y exploración.*

No es posible encontrar un antecedente de defensa militar en el mundo que tenga tan baja densidad de tropas como la que se plantearía ante una agresión en nuestro territorio. Por ello, nuestras brigadas deben disponer de la capacidad *de operar bajo una estructura del espacio no lineal,* no encuadradas *espacialmente* en sistemas mayores, en capacidad de concentrar efectos en el lugar y momento elegido. Para lo cual es fundamental realizar una adecuada *administración del tiempo y del espacio,* de zonas vacías entre áreas de operaciones que serán considerablemente más amplias e incluirán terrenos más variados que cualquiera de los últimos conflictos que se produjeron; todos con mayores cantidades de fuerzas concentradas en espacios menores.

Para compensar un poder de combate relativo desfavorable y reducir la vulnerabilidad de nuestra brigada, como sistema de armas completo, es

necesario evitar su presencia en el campo de combate como una estructura coherente a ser atacada. Para ello se requiere operar en forma descentralizada, por fuera del concepto de empleo reunido de los medios, bajo el concepto de *dispersión controlada*, haciendo uso del espacio para desgastar al agresor, a través de sus unidades ejecutando operaciones semindependientes, en acciones dispersas, manteniendo la capacidad de concentrarlas en los puntos decisivos que permitan lograr efectos en el centro de gravedad del enemigo. Se aprecia que la mayoría de las operaciones serán avances para tomar contacto contra fuerzas convencionales o no convencionales en lugares y momentos inesperados. Es fundamental, entonces, mantener la capacidad de seleccionar el lugar, el momento, el poder de combate relativo y el contexto de cada combate. Para realizar una adecuada *administración del tiempo y del espacio,* se requiere información anticipada y fuerzas muy móviles, versátiles y potentes. Es decir, las características que definen a las organizaciones blindadas y mecanizadas.

Qué tipo de tanques

Las ventajas que tiene un tanque pesado, mayor capacidad de supervivencia, potencia de fuego y movilidad táctica, no compensan sus desventajas de mayor carga logística y menor movilidad estratégica en nuestro ambiente operacional, caracterizado por la extensión de nuestro territorio, la escasez de sus vías de comunicaciones y de medios de transporte estratégico. Por ello, nuestro país se ha inclinado por vehículos medianos, el tanque (*VC TAM-30 t*) y el vehículo de combate de transporte de personal (*VCTP – 26 t*).

El peso de 30 t del VC TAM responde a la necesidad de lograr un equilibrio entre movilidad estratégica y táctica. En función de la primera esta diseñado para desplazarse sin limitaciones por toda la infraestructura vial del país, facilitar su transporte y mantener una adecuada autonomía. A su vez, dispone de gran movilidad táctica, basada en una alta relación peso/potencia de 24 HP/t, y una baja presión especifica de 0,72 kg/cm^2. Su sistema de rodamiento a orugas le garantiza esta movilidad táctica en la amplia diversidad de ambientes geográficos que caracterizan a nuestro país.

Ciertamente, un tanque mediano con cañón de 105 mm se encuentra en una posición relativa muy desfavorable con respecto a un tanque pesado de última generación, algunos de los cuales, como el Leopard 2 ya están presentes en la región. Esta desventaja puede reducirse, aunque no eliminarse, con una modernización como la encarada en el Proyecto TAM 2 C, que incremente su capacidad de actualización de la situación y su potencia de fuego, principalmente a través del sistema de control de tiro y del tipo de munición; que permita el tiro en movimiento contra blancos

que se desplazan a altas velocidades con sistemas de seguimiento automático de blancos, con medios de adquisición que dispongan de cámaras térmicas y de TV, con capacidades de procesar una gran cantidad de datos, como distancia, munición, velocidades del blanco y del propio tanque, factores climáticos, etc. Por su parte, la munición debe incrementar su capacidad de penetración en condicionar de destruir el blindaje de un tanque pesado.

También resulta necesario incrementar su capacidad de supervivencia, mejorando su blindaje contra el fuego directo y contra artefactos explosivos improvisados, especialmente en ambiente urbano, y mejorar la seguridad del recinto interno de la tripulación y de los sistemas componentes.

En cuanto al antiguo dilema sobre el sistema de rodamiento más conveniente, a orugas o a rueda, que relaciona comparativamente capacidad de despliegue y sostenimiento vs capacidad de combate; capacidad de proyectar fuerzas vs capacidad de cumplir con todas las funciones de combate; es conveniente considerar que ambos ofrecen ventajas y desventajas, fortalezas y debilidades. Normalmente, los vehículos a oruga son más pesados que los vehículos a rueda, en general en el mundo los tanques a oruga pesan más de 40 toneladas y los tanques o vehículos a rueda menos de 30 toneladas. Cuando se realiza la comparación respecto a movilidad estratégica en función de la facilidad con la que puede ser transportado por modo aéreo o marítimo, los vehículos a rueda ofrecen una ventaja considerable porque en el análisis está incluida la diferencia de peso. Pero esta ventaja se diluye cuando se dispone de un tanque de 30 toneladas, manteniendo, el vehículo a rueda, una ventaja solamente en lo que respecta a movilidad operacional, la capacidad de desplazarse por rutas en distancias largas, debido al menor consumo de combustible y otros lubricantes, por la menor resistencia a la tracción que ofrecen en relación a las orugas. Cuando debe moverse a campo traviesa el vehículo a rueda gasta tanto como el de oruga pero sin ofrecer las mismas capacidades.

En movilidad táctica, cuando el vehículo se encuentra en contacto o próximo al enemigo, se requiere facilidad para desplazarse a campo traviesa, para realizar acciones de evasión o explotar cualquier avenida de aproximación; y agilidad, que depende de la velocidad, aceleración, capacidad de moverse en zig-zag y cambiar rápidamente de dirección. Como los vehículos a rueda tienen mayor presión específica que los de oruga (incluso los diseños más caros 8x8 no pueden resolver esta desventaja) tienen menor movilidad táctica. Las diferencias en agilidad, por su parte, dependen más de la relación peso/potencia que del sistema de rodamiento. Los vehículos a rueda ya no tienen menores costos de fabricación que los de oruga, debido a la tecnología que ha sido necesaria utilizar para incrementar sus capacidades, pero sí son más baratos en su costo de operación.

Durante las operaciones «Iraqui Freedom y New Dawn», se emplearon una combinación de vehículos a oruga y a rueda, dependiendo de la situación. En la primera semana de la batalla de Sadr City en 2008 las milicias utilizaron artefactos explosivos improvisados y armas antitanque para destruir 6 Strykers. En respuesta, los batallones blindados 1º y 68º dejaron sus vehículos a rueda en el parque, se montaron en los Abrams y Bradleys para reforzar la infantería y los Stryker de la 3ª Brigada de la 4ª División de Infantería. Esto cambió la batalla. Fuerzas protegidas y más letales proporcionaron las capacidades que se necesitaban para la victoria[40].

Un factor de fortaleza para cualquier país es el hecho de disponer de una familia de vehículos en condiciones de conformar un sistema. Actualmente nuestro Ejército dispone de una familia basada en el VC TAM, de VC transporte de personal, VC puesto comando, VC artillería. El hecho de tener un desarrollo propio con transferencia de tecnología, proporciona ventajas de diverso nivel para el sistema de defensa nacional, tales como:

- El desarrollo de la industria local, asociados con empresas extranjeras que permitan la transferencia de tecnología, la incorporación de tecnología nacional, la posibilidad de fabricar o ensamblar componentes, formando técnicos, operarios y fabricantes locales.
- La posibilidad de continuar con la modernización hacia el futuro, sirviendo de base para el desarrollo futuro de otro tipo de vehículos.
- El aprovechamiento de un conocimiento acumulado y afianzado en la fuerza en rendimiento, mantenimiento, adiestramiento y doctrina, luego de años de operar con el material.
- La existencia de infraestructura de mantenimiento, simuladores, sistemas de instrucción y de repuestos locales.
- La estandarización logística.

En otros países, como el caso de EE.UU. con el Abrams, Alemania con el Leopard o Francia con el AMX, se prevé el mantenimiento del servicio en algunos casos hasta el 2050 a partir de actualizaciones y modernizaciones periódicas.

Conclusiones

Las lecciones de los últimos conflictos revalidan la importancia de los tanques, incrementando sus funciones y utilidad, no solo para combatir contra otros tanques, sino empleados con propósitos múltiples, en com-

[40] HAIGHT David B., LAUGHLIN Paul J., BERGNER Kyle F., «Armor: key to the future fight», *Armed Forces Journal*. file:///E:/the%20need%20for%20armor.htm. Último acceso, el 3 de julio de 2013. Traducción propia.

bate contra regulares e irregulares, en terreno urbano o rural, para controlar territorios y poblaciones, para proporcionar seguridad o mantener la estabilidad de una región.

El carácter actual del conflicto, con amenazas múltiples y predominantemente urbano ha posicionado al tanque como el sistema de armas que dispone de la protección para evitar bajas propias contra las variadas armas que emplean los irregulares, la movilidad para afrontar la dispersión en un empleo no lineal del espacio y que permite superar obstáculos en acciones urbanas o a campo traviesa, y la potencia de fuego precisa para destruir todo tipo de blancos produciendo un mínimo de daño colateral.

Los ejércitos más modernos mantienen los tanques (siempre en equipo con los mecanizados y combinados con las otras armas), como los medios fundamentales de maniobra en cualquier diseño de fuerzas, para todos los tipos de ambiente operacional; por su capacidad única de reunir en sí mismo, el balance de la máxima potencia de fuego, capacidad de supervivencia y movilidad que un sistema de armas puede tener *per se*, con prescindencia de la organización que integra.

Las tendencias señalan que los ejércitos reducen su fuerza activa e incrementan sus reservas. Las fuerzas activas se organizan en base a las capacidades militares que más tiempo requieren para ser desarrolladas: fuerzas blindadas, mecanizadas, helicópteros, aerotransportadas, asalto aéreo, fuerzas especiales. Las reservas se organizan en base a fuerzas livianas.

Los planes de diseño futuro de los ejércitos, aun con situaciones estratégicas y funciones distintas, están basados en organizaciones blindadas y mecanizadas, buscando mayor agilidad, versatilidad, resiliencia y una letalidad mayor en relación a los efectivos.[41] Cuando los ejércitos se achican y crece la diversidad de misiones a cumplir, procuran preservar letalidad, movilidad y protección, por lo que las organizaciones que proporcionan estas capacidades se hacen aún más esenciales. La exigencia de disminuir el gasto militar ha llevado a los ejércitos a reducirse, por lo que tratan de evitar perder poder de combate. Aunque las fuerzas blindadas son caras, ningún otro sistema de armas ha jugado un rol más importante como elemento de disuasión, y como medio para derrotar a enemigos convencionales e irregulares en combates de máxima intensidad.

Actualmente, los países más desarrollados orientan sus investigaciones buscando modelos novedosos que proporcionen las mismas capacidades que los tanques pesados, con medios más livianos, más fáciles de

[41] HAIGHT David B., LAUGHLIN Paul J., BERGNER Kyle F., «Armored Forces: Mobility, Protection and Precision Firepower Essential for Future», *Armor Magazine* November-December 2012, Fort Benning EE.UU., 2012, p. 5.

desplegar, y logísticamente más autosuficientes. Pero ninguno renuncia a disponer de esas capacidades.

Se considera que por la escasez de medios que caracteriza a nuestro instrumento militar es conveniente que lo poco que se tiene sea potente. La necesidad que existe de mayores efectivos debe reservarse para una futura organización de las reservas basadas en fuerzas livianas.

Nuestro caso como uno de los países con menor densidad de tropas del mundo junto a Australia y Canadá, exige un máximo aprovechamiento de la ventaja de administrar el tiempo y el espacio a favor propio, para lo cual se necesita información (exploración e inteligencia) y fuerzas móviles, con potencia de fuego protegida (organizaciones blindadas y mecanizadas).

Por la escasez de medios, no es lógico pensar que las organizaciones blindadas y mecanizadas puedan disponer de medios aéreos orgánicos, los que deberán mantenerse centralizados a nivel ejército. Pero si es necesario que se considere como una normalidad para el empleo que los medios blindados y de exploración sean reforzados con helicópteros para el cumplimiento de ciertas misiones.

Los tanques siguen siendo la expresión más fuerte, real y simbólica, de la voluntad de un Estado para usar la fuerza. Para bien o para mal, queda demostrado en numerosos hechos históricos que representa *la fuerza*; los tanques aclamados por la población en las calles que liberaban a los Países Bajos y a Francia en la 2ª GM, los tanques soviéticos aterrorizando a la población en la represión de la primavera de Praga, los tanques chinos ocupando la plaza de Tiananmen, los tanques Iraquíes ocupando Kuwait, los norteamericanos ocupando Bagdad, o la autorización del presidente de EE.UU. para utilizar tanques en la 2ª batalla de Fallujah luego del fracaso de la primera. *El tanque intimida a enemigos convencionales o no convencionales.* Ningún país con intereses vitales y estratégicos de importancia (Argentina los tiene con casi tres millones de km^2 y gran cantidad de recursos naturales de alta calidad) puede renunciar a disponer en su sistema de defensa de un número considerable de tanques y mecanizados modernos.

Los vehículos de combate blindados a rueda (VCBR) en el Ejército argentino

Coordinador: Coronel «VGM» Héctor Rodolfo Flores

Investigador Senior: Teniente coronel Juan Pablo de la Vega

Introducción

Síntesis histórica - Desarrollo de prototipos

Hubo en la década de los 70 un desarrollo de dos modelos, VAE (Vehículo Anfibio de Exploración) y del VAPE (Vehículo Anfibio Pesado de Exploración), con dos prototipos de cada uno, que de haberse pasado a la producción en serie, la interesante y poco conocida historia de los vehículos blindados a ruedas del EA, se habría escrito con mucha antelación a otras fuerzas armadas (principalmente sudamericanas) y su estado operativo hubiese complementado a la familia TAM, conformando una serie de blindados de avanzada tecnología para esos tiempos.

«La fuerza terrestre se preparaba para la fabricación de un importante número de TAM contando con una planta de montaje, mientras que varias factorías del interior del país se ampliaban para permitir la industrialización masiva de partes y conjuntos. Se adquirían herramientas de primera línea a la vez que técnicos y obreros se adiestraban recorriendo el mundo para ampliar sus conocimientos con lo que el programa tomaba forma de manera sostenida»[1].

Para el desarrollo del VAE (Vehículo Anfibio de Exploración) y del VAPE (Vehículo Anfibio Pesado de Exploración), los requerimientos técni-

[1] Luis F. Piñeiro, corresponsal de la *Revista Defensa* en la República Argentina.

cos-operativos del EA fueron sumamente exigentes para la logística existente y las posibilidades financieras. La proyección indicaba una producción continua de elementos blindados de primer nivel tecnológico por lo cual las normas de la OTAN se tomaban como bases mínimas para cualquier exigencia y en muchos casos las mismas fueron aún mayores.

Sobre este particular agrega Luis F. Piñeiro:

> «Tal vez esto conspiró para retrasar ciertos proyectos que por el conocimiento tecnológico del momento y la obligación de ser manufacturados en la Argentina quedaban un poco afuera de las posibilidades de la nación en esos años. El EA no solo pretendía tener una fuerza de tanques con toda la familia de vehículos sobre la base de un mismo chasis tema que pocas naciones del mundo tenían o tienen hoy resuelto sino que planeaba poseer una flota de vehículos a ruedas para equipar a los escuadrones de exploración y de esta manera poder transportar tropas de los regimientos de infantería motorizada».

Con unos requerimientos durísimos el EA exigía superlativas condiciones operativas y similares equipos de comunicaciones, mecánicos y armamento de los que ya tenía las líneas TAM/VCTP para simplificar el mantenimiento y el adiestramiento de las tripulaciones. Varias empresas estaban interesadas en un proyecto que implicaba la producción de 700 vehículos pero solo dos firmas francesas aceptaron el desafío ya que otras consideraron que las normas establecidas por los ingenieros militares eran excesivas para la época y la tecnología de esos tiempos. La Societe de Contructions Mecaniques Panhard et Levassor y la Societe des Materiels Speciaux Renault VI-Creusot-Loire se asociaron con empresas argentinas para presentar dos prototipos cada una del VAE con cañón Rheinmetall RH-202 de 20 mm similar al montado en el VCTP y otros dos del VAPE con un tubo de 90 mm en una torre estabilizada cuyo largo de cañón permitía utilizar municiones flechas con velocidades superiores a los 1500 m/s permitiéndole enfrentar a cualquier blindado de mayor porte. Las empresas locales asociadas fueron en el caso de Panhard Talleres Electromecánicos Norte S.A. (TENSA) Proyectos Especiales y la correspondiente a Renault Astilleros Argentinos Río de la Plata S.A. (ASTARSA).

El VAE y el VAPE debían poseer un mismo chasis con tracción 6x6, con capacidad anfibia por propulsión hidrojet, un motor diesel comercial con disponibilidad de repuestos en todo el mundo, radio de acción cercano a los 1.000 km, un casco preparado para resistir detonaciones de minas y fiabilidad mecánica a toda prueba, además de poder ser construido en fábricas civiles o en arsenales militares.

Las pruebas a que fueron sometidos estos dos modelos poco menos que impresionantes, con miles de kilómetros a campo traviesa, vadeo de cursos de agua peligrosos, subidas a grandes altitudes y todo en las peo-

res condiciones. Aunque los vehículos los resistieron bien y las pruebas fueron satisfactorias resultaba un gran desafío por la realidad militar y también para la capacidad financiera que necesitaba el proyecto. Había otros programas en marcha que costaban tanto o más que el VAE y el VAPE tal es el caso de los elementos antiaéreos que se estaban adquiriendo en Europa. El programa perdía apoyo y necesitaba tiempo y dinero y quedaba poco de los dos.

A continuación se agrega un cuadro con algunos datos técnicos:

	VAE-1	VAE-2	VAPE-1	VAPE-2
Autonomía en ruta a 70 km/h	1000 km	1000 km	1000 km	1000 km
Consumo en todo terreno	62,5 l/h	62,5 l/h	62,5 l/h	62,5 l/h
Velocidad máxima	92 km/h	100 km/h	92 km/h	100 km/h
Pendiente máxima	60%	60%	50%	60%
Pendiente lateral	30%	30%	30%	30%
Radio de giro en cuatro ruedas		7,8m		7,8m
Zanja en bordes rectos	1,6m	1,5m	1m	1,5m
Obstáculos verticales	0,65m	0,90m	0,60m	0,90m
Velocidad en el agua	2m/s	2m/s	2m/s	2m/s
Velocidad por marcha (km/h) 1	12	13,31	12	13,31
2	20	22,45	20	22,45
3	34	38,28	34	38,28
4	52	54,19	52	54,19
5	74,34	76,95	74,34	76,95
6	92	100	92	100
R	13	15,89	13	15,89
Longitud total (cañón/torre)	5,7m	6,09m	8,135m	8,245m
Ancho total	2,67m	2,5m	2,5m	2,5
Altura total	2,85m	2,953m	2,552m	2,828m
Despeje del suelo en 4 ruedas		0,33m		0,33m
Despeje del suelo en 6 ruedas	0,48m	0,40m	0,48m	0,40m
Trocha delantera	2,159m	2,114m	2,035m	2,114m
Trocha central y trasera	2,159m	2,129m	2,035m	2,129m
Peso total en orden de combate	15.000kg	14.980kg	12.800kg	15.535kg
Tripulación y persona	3+10	3+7	3	3
Angulo del cañón en ángulo	+55-8	+55-8	+15-8	+15-8

Desarrollo: necesidades de 1970 versus necesidades actuales

Los VCBR en la guerra de las Malvinas:

Durante el conflicto armado, una pequeña fuerza blindada compuesta por doce vehículos blindados de exploración de rueda *Panhard* fue enviada a las Islas Malvinas. Al respecto ha escrito sobre ello el coronel VGM Gustavo Adolfo Tamaño[2], quien siendo subteniente se desempeñó en dicha fuerza y a él pertenecen la mayor parte de los conceptos vertidos en este apartado.

Los Panhard, fueron adquiridos por el Ejército a principios de la década de los 80 a la firma francesa Panhard et Levassor, diseñadora y cons-

[2] Con el grado de subteniente se desempeñaba como jefe de una Sección de Exploración del Destacamento de Exploración de Caballería Blindada 181, con guarnición en Esquel. Esta unidad había destacado dos secciones a Malvinas luego del 2 de abril. Fue condecorado por el Ejército con la Medalla al Herido en Combate.

tructora de una interesante familia de blindados de ruedas. Estos AML, eran del tipo 4x4, protegidos por un blindaje ligero, y armados con un muy efectivo cañón de 90 mm de baja presión montado en una torre y dos ametralladoras calibre 7,62 mm. Estos vehículos carecían de medios de visión nocturna y telémetro.

Seiscientos kilómetros a través de la Patagonia.

Los blindados pertenecientes a Esquel, conformaban dos secciones, una al mando del subteniente de Caballería Gustavo Adolfo Tamaño con cuatro vehículos, y la otra, al mando del subteniente de Caballería Fernando Pedro Chércoles, con cinco. El 5 de abril por la mañana, el jefe de destacamento recibió la orden de enviar ambas secciones a Comodoro Rivadavia.

A las 19:00 h de ese día rompieron la marcha. Las órdenes fueron simples y claras, arribar cuanto antes a Comodoro Rivadavia y quedar a órdenes del comando de la IX Brigada de Infantería.

Dice Tamaño: «La marcha transcurrió a una velocidad bastante elevada para elementos blindados, tratando de mantener los 80 km/h. Estos vehículos se caracterizan por su alta velocidad de desplazamiento por carretera, lo que sumado a lo breve de la columna, permitía desarrollar un elevado promedio de velocidad. Pronto la noche cayó rápidamente sobre los cerros. No había pasado mucho más de una hora, cuando la columna entró a Tecka, a unos 80 km de Esquel. Allí surgió nuestro primer problema mecánico. El mando eléctrico del embrague de un vehículo se negaba a responder. Luego de varios intentos, volvió a funcionar normalmente. Reiniciamos la marcha cubiertos por la noche. De allí en adelante debimos enfrentar el tramo más difícil, sin pavimentar y con algunos vados, y curvas cerradas, que disminuyó la velocidad crucero. Más tarde, retomamos el asfalto, lo que nos permitió volver a nuestro veloz ritmo. Ya muy avanzada la noche, y vencidos por el cansancio, detuvimos la marcha en una estación del Automóvil Club Argentino. La prudencia aconsejaba detener la marcha, y evitar que la fatiga causara algún accidente. Su salón nos sirvió de improvisado y bien recibido lugar de descanso. Reabastecidos de combustible y descansados, volvimos a la ruta con el amanecer».

El cubrir grandes distancias, a una alta velocidad crucero, con un corto tiempo de preparación, y un mínimo apoyo logístico, fue una muestra de la capacidad de movilidad estratégica que poseen los vehículos blindados dotados de ruedas.

El vuelo

En la tarde del 9 de abril, al fin se dispuso de bodega para el transporte del primer grupo de vehículos. Cada vuelo de los aviones C-130 Hércules estaba habilitado para transportar dos vehículos en orden de combate.

[...] Allí, luego de una breve espera, enfilamos los dos vehículos hacia la rampa de carga de uno de los rechonchos Hércules. Los cargamos con la proa hacia la nariz del avión, sin ningún problema. Cada vehículo fue sujetado por cadenas afirmadas al piso del avión. Las pequeñas dimensiones del AML, hacían que cupieran fácilmente, e incluso restaba lugar para un tercer AML. La razón de no cargar un vehículo más estaba dada por la longitud de la pista de Puerto Argentino, que limitaba el peso para no someter la aeronave y carga a un esfuerzo excesivo en la desaceleración... Los vehículos bien sujetos no mostraron ningún movimiento alarmante. El vuelo transcurrió sereno. Cabe destacar que era nuestra primera experiencia en un aerotransporte. El desembarco fue una maniobra sencilla y rápida. Durante el carreteo de la aeronave hacia la plataforma de descarga, el Comandante autorizó la puesta de marcha de los vehículos y su desamarre, por lo que al bajar la rampa solo tardamos unos pocos minutos en dejarla libre.

La facilidad y sencillez con que se ejecutó esta operación de aerotransporte, sin una instrucción previa, fue una demostración de la flexibilidad que poseen este tipo de vehículos, lo que sin duda es una clara prueba de sus virtudes en el campo de la movilidad estratégica.

En operaciones

Rápidamente advertimos, que el suelo insular era de una superficie poco apta para los vehículos de rueda. El suelo estaba constituido por un colchón de vegetación, que descansaba sobre un suelo turboso sumamente blando. El desplazamiento de las ruedas de los vehículos, causaba un efecto similar al de moverse sobre un blando colchón... Mientras el tejido vegetal soportaba el peso de las ruedas, el desplazamiento era posible, pero si este se desgarraba, el vehículo quedaba irremediablemente atascado. Esto ocurría frecuentemente, [....] Tan poco firme era la turba, que en una oportunidad, al usar una plancha metálica de casi dos metros de longitud para desatascar un vehículo, esta se hundió en su totalidad... Intentos de trepar por las laderas de los cerros circundantes terminaron también en empantanamientos. Ante tal situación, arribamos a la conclusión que nuestra movilidad táctica se vería seriamente comprometida, al punto tal de estar prácticamente limitados a desplazarnos por los pocos caminos y huellas existentes.

Aquí quedaron demostradas las falencias de este tipo de material en cuanto a movilidad táctica se refiere, siendo ampliamente superado por la oruga.

Con el comandante

> «... Señalé claramente esta incapacidad de desplazarse fuera de los caminos. En esa oportunidad recomendé, que se enviaran vehícu-

los dotados de orugas, en particular el tanque liviano SK-105 y el M-113. Cuando uno de los jefes me interrogó sino sería mejor traer los tanques medianos TAM, de concepción mucho más moderna, le mencioné, las siguientes ventajas del pequeño y liviano tanque austríaco. La primera de ellas, era que el SK-105 ejerce una presión sobre el suelo bastante menor al TAM, y eso era un factor fundamental (el SK-105 ejerce unos 0,68 kg/cm^2 contra 0,77 kg/cm^2 del TAM). El segundo era que el SK-105 pesa 18 t contra las 30 t del TAM, y esto era algo fundamental, pues se podía no solo transportar un mayor número de SK-105, sino que también a la hora de desatascar uno de ellos la cosa era bien distinta, a lo que debemos agregar que teníamos vehículos recuperadores de la familia SK, pero no de TAM. Otra razón importantísima, era que los SK-105 estaban provistos de sistemas de visión nocturna y los TAM no, y por lo menos en mi caso, el problema del combate nocturno era problema fundamental. Los hechos luego me darían la razón. Un factor de no menor peso, era que el SK-105 tenia dimensiones más pequeñas, habiendo sido diseñado para operaciones de montaña de carácter defensivo, mientras que el TAM poseía dimensiones mucho mayores, siendo su diseño para operaciones de llanura de carácter ofensivo. Esto hacía que el SK-105 se pudiera maniobrar y enmascarar ventajosamente en comparación del TAM. Por último otro aspecto nada desdeñable, el consumo de combustible del SK-105 era muy inferior al del TAM, y en una situación como la que viviríamos en Malvinas, donde el bloqueo haría escasear los efectos, y se carecía de transporte, los tonelajes a mover pasaban a tener un peso decisivo. Indudablemente el SK-105 era el medio blindado dado más apto de nuestro arsenal de tanques, máxime si tenemos en cuenta que su rival más probable serían los ALVIS «Scorpion», armados con un cañón de 76 mm de baja velocidad inicial. No eran rivales para el pequeño pero potente SK-105, excepto en el tema de la movilidad, ya que el «Scorpion» ejercía una presión sobre el suelo de solo 0,45 kg/cm^2. En cuanto al M-113, es harto conocida su versatilidad, no solo nos hubiese permitido mover tropas bajo su protección blindada, sino también remolcar armas, transportar cargas, evacuar heridos, explorar, etc.

La ventaja que otorgaba la gran movilidad estratégica, de los vehículos de ruedas, fue anulada por la falta de aptitud para desplazarse en un terreno extremo como el que presentaban las Islas Malvinas.

En espera

En nuestra función de reserva, permanecimos en la zona de Moody Brooke durante todo ese tiempo, a excepción de cuatro vehículos, que en grupos de dos se asignaron a dos unidades de infantería... Nuestro

«esperar acontecimientos», se vio quebrado una noche, cuando se requirió la presencia de una de nuestras secciones para un probable ataque helitransportado que no aconteció.

El final

Algunos analistas militares, lamentan que la gran victoria de la aviación argentina en bahía Agradable no se hubiese explotado oportunamente por las fuerzas terrestres. Quizás aquí se perdió la oportunidad de asestar a los atacantes un golpe que desarticulase su ataque a Puerto Argentino. No es el propósito de este artículo analizar este hecho, pero de hecho ha quedado cierta sensación de que tal vez se dejó pasar una buena oportunidad.

El 12 de junio, nuestra zona de reserva quedó expuesta a la observación y tiro de la artillería de campaña británica, lo que llevó al comando a decidir nuestro repliegue a un lugar menos expuesto. El comando decidió enviarnos a las proximidades del hipódromo de Puerto Argentino, un sitio que nos dejaba igualmente expuesto a la observación y tiro. [...] el resultado fue que a los pocos minutos de emplazar allí las secciones, se desatase sobre nuestros vehículos un nutrido fuego de artillería. Tan sorpresivo como preciso fueron los cañones británicos, que nos sorprendió desmontados. Afortunadamente, el blando suelo, hacía que los proyectiles detonasen una vez que se habían hundido tan profundamente, que la proyección de esquirlas quedaba prácticamente neutralizada. Pero la fortuna cambió súbitamente cuando uno de ellos dio contra un depósito de gas licuado, haciéndolo estallar en una gigantesca llamarada. Los fragmentos perforaron las frágiles paredes de la construcción que nos cubría e hirieron a mi tripulación, que agazapados detrás de un pequeño cobertizo, esperábamos la oportunidad de alcanzar la seguridad del vehículo blindado.

Me tocó recibir la peor parte, mi brazo derecho fue fracturado y desgarrado, de tal modo que quedó inutilizado. El izquierdo también encajó una esquirla que quedó detenida por el radio. La pierna izquierda sangraba abundantemente traspasada de lado a lado.

Estudio morfológico del territorio sobre el cual se prevé su utilización

Condiciones geográficas

El área de interés de los VCBR se puede materializar en casi toda la superficie del territorio nacional exceptuando la media y alta montaña así como también el monte.

El espacio argentino abarca una superficie de 2.780.400 km^2, sin incluir el territorio insular y antártico, que lo coloca en el octavo lugar entre los países más extensos del mundo.

La red vial disponible resulta fundamental para el proyecto. Se disponen de 590.015 km de rutas nacionales y provinciales, lo que marca un Índice de Conectividad[3] (IC) medio de 4,71 índice para cuyo valor óptimo es 1 en todo el país. Los espacios más deficitarios se encuentran en la Patagonia (IC=15 a 27) y también en Salta, en Catamarca, en La Rioja y en Jujuy (IC=11 a 19). El espacio mejor dotado corresponde a la zona central (IC=2,53).

Las principales troncales que unen la zona central con la zona NE son tres rutas (11, 12 y 14); con la zona de Mendoza, dos rutas (7 y 188); con la zona NO, dos rutas (9 y 34); con la zona de Neuquén, dos rutas (22-152 y 23); con la zona patagónica, dos rutas (3 y 40).

Condiciones demográficas

En general puede decirse que, en casi toda su extensión, el territorio presenta condiciones que lo hacen apto para la vida, aunque con distinta facilidad. La escasa población se fue asentando de forma tal que se aprovecharon aquellas zonas más calificadas y se relegaron las que presentaban condiciones más duras para la vida.

Las corrientes colonizadoras primitivas y el posterior desarrollo dependiente del puerto de Buenos Aires fueron delineando un país extendido por largas ramas hacia el interior continental que, en forma de abanico, se dirigían desde y hacia Buenos Aires.

Asimismo se pueden detectar dos grandes espacios semivacíos: la Patagonia (desde el río Colorado hacia el sur) y gran parte de la región del Chaco.

Sintetizando, Argentina es un país con vastos espacios sin ocupación efectiva que contrastan con otros de gran concentración, lo cual determina una seria limitación a la integración nacional e incide en el desequilibrio del aparato productivo general y el desarrollo consecuente.

Condiciones político-económicas

La privilegiada situación geográfica, con diversidad de climas, regiones geográficas diferenciadas y abundantes recursos naturales estratégicos

[3] Índice determinado por la extensión territorial sobre la cantidad de kilómetros de rutas existentes, tanto provinciales como nacionales, en el espacio considerado.

y una mayor estabilidad política, le otorgan al área de interés una proyección económica de magnitud.

En el plano de las actividades productivas se advierte una concentración mayor que la de la población. El 65% del producto bruto geográfico se genera en la provincia de Buenos Aires y la CABA, porcentaje que alcanza el 80% si se suman las provincias de Santa Fe y Córdoba.

Las dos terceras partes del producto agropecuario se generan en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba; y el 90% del producto industrial en dichas provincias y en la CABA. La mayor concentración industrial del país, tanto liviana como pesada, se localiza en la región central, especialmente en una franja delimitada por el río Paraná desde San Lorenzo hasta Ensenada.

Condiciones institucionales

El Decreto n.º 1691/06 *Directiva sobre la Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas*, identifica diferentes áreas de capacidad prioritarias para el desarrollo de un modelo de Fuerzas. Asimismo estipula que el sistema de defensa militar debe consolidarse en torno a un conjunto de lineamientos básicos vinculados a la *conformación de organizaciones operativas,* aptas para ejecutar las operaciones militares de defensa necesarias, asegurando para ello la obtención de un conjunto de capacidades que permitan entre otras: *«La ejecución de los* "movimientos y/o maniobras de despliegue" *de las Fuerzas Militares en operaciones»*.

Por su parte, la Resolución n.º 207/09 del Ministerio de Defensa expresa que se han identificado un conjunto de «objetivos de capacidad» cuya obtención está orientada, en el corto plazo, a lograr un diseño de Fuerzas que permita el progresivo fortalecimiento del sistema de defensa para: *«Ejecutar maniobras de despliegue hacia un área de operaciones dentro de la geografía nacional y establecer en la misma un Dispositivo Integral de Defensa Militar».*

Además establece que las capacidades militares que deban ser priorizadas en el corto plazo tienen como objetivo preparar y disponer de una fuerza operativa, altamente móvil y pasible de ser desplegada en el menor lapso de tiempo posible, equipada adecuadamente, con sus sistemas debidamente alistados y con un nivel de sostenimiento logístico que permita asegurar la continuidad del esfuerzo operacional. Finalmente agrega que el proceso deberá contemplar adicionalmente las condiciones requeridas para interoperar con otras Fuerzas Armadas de la región, así como también, los lineamientos y exigencias que se vinculan con la satisfacción de los requerimientos provenientes de otras jurisdicciones del Estado Nacional que deban ser atendidos con medios pertenecientes al sistema de defensa.

Es así como se define a la «capacidad de movilidad» como aquella que permite efectuar el despliegue y la aplicación de la fuerza en el lugar y en el momento requerido por la planificación operacional; incluyendo la aptitud para ejecutar desplazamientos de unidades militares a los distintos ambientes geográficos del territorio, en consonancia con la ejecución de maniobras en el ámbito de un área o teatro de operaciones. Luego, establece como «objetivos de capacidad» relacionados con la movilidad, a saber:

- Ejecutar los programas de recuperación y/o modernización de los medios empleados para el transporte.
- Incrementar la capacidad de maniobra en un área de operaciones por todos los modos, estableciendo para el terrestre, que deberá concretarse especialmente a través de sistemas o medios aeromóviles, elementos blindados de transporte de tropas y medios aptos para la ejecución de tareas de exploración.

Plan de Capacidades Militares (PLANCAMIL)

El Plan de Capacidades Militares 2011 (PLANCAMIL) finaliza el Ciclo de Planeamiento de la Defensa Nacional. Plasma de manera tangible la concepción del Instrumento Militar de la Defensa Nacional según fuera progresiva y oportunamente normado y definido por las autoridades políticas nacionales.

El Plan contempla un horizonte temporal de veinte años, programado en cuatro etapas quinquenales, donde cada una prioriza los requerimientos de recuperación, incremento o consolidación de las capacidades militares del instrumento militar necesario.

La concepción y el diseño del IM necesario, en lo que específicamente se refiere al cumplimiento de la misión principal, han sido guiados por postulados centrales, de los cuales dos de ellos tienen directa relación con el presente proyecto, siendo estos:

- La priorización inmediata del control efectivo de los espacios soberanos –terrestres, marítimos y aeroespaciales–, con énfasis en los objetivos de valor estratégico y en las áreas de frontera.
- La identificación y el desarrollo de las capacidades militares conjuntas requeridas para hacer frente a la categorización de agresores militares genéricos.

En relación al empleo, en lo que específicamente refiere al cumplimiento de la «misión principal», la materialización gradual del diseño de IM necesario prevé disponer progresivamente de la aptitud para el uso y negación de los espacios soberanos. Consecuentemente, el IM diseñado contempla una categorización y arquitectura de fuerzas según las si-

guientes funcionalidades: Fuerzas de Respuesta Regional (FRR), Fuerzas de Intervención Rápida (FIR), Fuerzas de Defensa Principal (FDP) y Fuerzas de Reserva Movilizables (FRM).

Este proyecto se enmarca dentro de las Fuerzas de Intervención Rápidas. Prevé alcanzar en el primer quinquenio en potencia de fuego mecanizada un 39% del efecto militar, incorporando equipamiento individual y medios para una brigada mediana de infantería mecanizada; en el segundo quinquenio se prevé alcanzar el 87% del efecto militar.

Marco operativo y doctrinario

El Instrumento Militar necesita de un componente terrestre que sea capaz de operar con eficiencia y eficacia en un contexto de seguridad mundial que se visualiza complejo, incierto, inestable y pleno de riesgos. Un ambiente estratégico donde la amenaza puede ser asimétrica, con capacidad de centrarse sobre la población y accionar en localidades o zonas sumamente restrictivas para el acceso de los blindados tradicionales (a oruga); por ende, resulta necesario concretar acciones que disminuyan la «desfavorable relación espacio-fuerza» disponible mencionada.

En el campo de combate moderno y fundamentalmente en los ejércitos más avanzados, tecnológica y organizacionalmente, se observa la utilización de fuerzas de distinto tipo caracterizadas como: ligeras, medianas y pesadas.

En este orden de ideas, se puede observar que organizaciones con Vehículos de Combate Blindados a Rueda (VCBR) de magnitud brigada (fuerzas medianas), están actualmente operando en todos los escenarios de conflictos. Las experiencias de combate analizadas hasta el momento son altamente positivas en cuanto a las ventajas de disponer de fuerzas de ese tipo y magnitud.

Básicamente, las fuerzas medianas permiten cubrir la brecha que existe entre el despliegue y empleo de elementos de muy rápida reacción, como las fuerzas aeromóviles y aerotransportadas, y las fuerzas que lograrán la decisión (elementos mecanizados y blindados a oruga). El grado de protección, rapidez, alta movilidad y potencia de fuego le permiten iniciar operaciones de envergadura bajo cualquier condición meteorológica y en cualquier tipo de ambiente geográfico y sostenerlas, hasta el despliegue de medios más pesados.

Adicionalmente, estas organizaciones de combate medianas, de rápido despliegue estratégico, versátiles, proyectables e interoperables con fuerzas militares de otros países, concebidas sobre la base de una familia de VCBR, están en condiciones de cambiar fácilmente de emplazamiento e intervenir mediante redespliegue en otra región del país, a

partir de su intrínseca capacidad para desplazarse a largas distancias por sus propios medios.

El Ejército Argentino posee actualmente fuerzas de características ligeras (brigadas de montaña, monte, paracaidista) y pesadas (brigadas mecanizadas y blindadas a oruga), pero *carece de fuerzas de características medianas (blindadas a rueda) que las complementen*.

Simultáneamente, la masa de los vehículos mecanizados y blindados a oruga y a rueda provistos en la fuerza ha cumplido su vida útil (más de 30 años). Desde el punto de vista logístico resulta conveniente el reemplazo gradual de aquellos que, por antigüedad y obsolescencia, tengan un mantenimiento oneroso y sin justificación operacional.

Acorde con lo expresado hasta aquí, se puede concluir que de disponerse de ese tipo de organizaciones, el Instrumento Militar del país tendrá un *elemento de rápida respuesta* para compensar la *desfavorable relación espacio-fuerzas disponibles* y, de esa manera, *contribuir más eficazmente a la defensa de los intereses vitales de la Nación***.** Por ello, el Planeamiento Militar Conjunto ha considerado la necesidad de contar con dos brigadas a rueda (una mecanizada y una blindada) para contribuir a la capacidad militar de operaciones asociadas a la misión principal, las cuales reemplazarían a las actuales Br. Mec. X y Br. Bl. II.

Una brigada mediana equipada con una familia de vehículos de combate a rueda deberá estar en capacidad de:

- Operar como sistema de armas combinadas.
- Interoperar con otras fuerzas, en el ámbito conjunto y combinado.
- Proyectarse, maximizando el empleo de su propia capacidad de desplazamiento.
- Ser embarcada en todos los medios de transporte disponibles.
- Operar en todo tipo de condiciones meteorológicas y ambientes geográfico.
- Operar bajo condiciones de visibilidad limitada.
- Operar en ámbitos restringidos y urbanos en todas sus fases (combate en localidades).
- Desarrollar operaciones convencionales con gran movilidad, rapidez y flexibilidad táctica.
- Operar bajo condiciones de contaminación química o biológica en forma limitada.

Por las características de nuestros ambientes geoestratégicos, todas sus organizaciones y por consiguiente, su equipamiento vehicular deberán poseer aptitud para el desplazamiento en todo tipo de terreno, inclusive en ripio, barro o nieve.

Los VCBR y otros vehículos deberán poseer una ergonometría adecuada en su compartimiento de combate, o su recinto de transporte de perso-

nal para que los efectivos que viajen en él tengan un adecuado confort, teniendo en cuenta las grandes distancias a cubrir y la cantidad de horas que deben permanecer dentro de los vehículos.

Los Vehículos de Combate Blindados a Rueda (VCBR)

Los VCBR son aquellos que han sido especialmente diseñados para determinadas funciones de combate, debiendo contar con adecuada potencia de fuego, protección blindada, movilidad, rapidez y autonomía logística, para su empleo en todo el espectro de las operaciones militares, bajo cualquier condición meteorológica y en cualquier tipo de ambiente geográfico, dentro o fuera del país. Las particularidades de nuestro territorio, la densidad y distribución poblacional harán que estas unidades sean especialmente aptas, operando como elementos de rápida respuesta ante cualquier tipo de amenaza de origen externo al territorio, sus instituciones y su población.

Este material conforma el núcleo de una brigada mediana, existiendo una gama de vehículos de este tipo que cumplen determinadas funciones en el combate y en torno a ello adquieren configuraciones específicas, este concepto de varios vehículos con distintas características se lo denomina *familia*.

El concepto de familia implica la concepción de una estructura modular para el cumplimiento de un máximo espectro de funciones o tareas de combate. Sobre la plataforma base o «vehículo de combate básico» diseñado, se van montando los distintos módulos operativos que determinarán la configuración final de cada vehículo. De esa forma, cada modelo realizará funciones o tareas de combate específicas, en cumplimiento de las distintas necesidades operacionales.

Necesidades a las que responden los VCBR

El Ejército Argentino necesita disponer de organizaciones de combate medianas, de rápido despliegue, proyectables e interoperables con fuerzas militares de otros países, concebidas sobre la base de una familia de vehículos de combate blindados a rueda, en condiciones de cambiar fácilmente de emplazamiento e intervenir con gran rapidez estratégica en cualquier región del país.

Deben contar con adecuada potencia de fuego, protección blindada, movilidad, rapidez y autonomía logística, para su empleo en todo el espectro de las operaciones militares, bajo cualquier condición meteorológica y en cualquier tipo de ambiente geográfico, dentro o fuera del país. Las particularidades de nuestro territorio, la densidad y distribución poblacional harán que estas unidades sean especialmente aptas, operando como

elementos de rápida respuesta ante cualquier tipo de amenaza de origen externo al territorio, sus instituciones y su población.

Una organización con las características especificadas constituirá un instrumento idóneo para el cumplimiento de misiones de paz en el marco de las Naciones Unidas, en virtud del capítulo VI o VII de la Carta (Fuerzas de Proyección).

Existen numerosas fuerzas blindadas a rueda, hasta magnitud brigada, operando actualmente en distintos teatros de operaciones mundiales. Las experiencias de combate analizadas hasta el momento son altamente positivas en cuanto a las ventajas de disponer de fuerzas de ese tipo y magnitud, combatiendo junto a fuerzas ligeras y pesadas.

La necesidad operacional del Ejército Argentino

Los vehículos de combate son aquellos que han sido especialmente diseñados para determinadas funciones de combate, y están dotados de armamento y blindaje. El desarrollo de organizaciones de combate dotadas de una familia de VCBR, permitirá el despliegue de elementos con capacidad de combate intermedio, entre las fuerzas ligeras y las pesadas; su alta movilidad estratégica permite satisfacer las necesidades de disponer de tropas a gran distancia, con adecuada protección y potencia de fuego, en un reducido lapso.

Continuando con la tendencia de los países más desarrollados, los blindados a rueda complementan los sistemas de armas a oruga que se repotencien, modernicen o adquieran a futuro. Su existencia incrementará las capacidades del IMT para actuar en todo el espectro de las operaciones militares.

Desde el punto de vista logístico, la masa de los vehículos mecanizados/blindados a oruga y a rueda provistos en la fuerza han cumplido su vida útil (más de 25 años), y una cantidad importante han traspasado su vida útil remanente. Si bien se están ejecutando programas de repotenciación y en algunos casos de modernización de los mismos (en función de los escasos recursos disponibles), desde el punto de vista logístico resulta conveniente el reemplazo gradual de aquellos que, por su antigüedad y obsolescencia tecnológica, su mantenimiento sea altamente oneroso y sin justificativo operacional.

Capacidades específicas que se aprecia se deberían incrementar o desarrollar:

- Comando, control, comunicaciones e inteligencia.
- Conducción en operaciones de una unidad o gran unidad de combate mediana.
- Vigilancia, reconocimiento e inteligencia.

- Exploración y reconocimiento terrestre.
- Seguridad al despliegue, concentración y desarrollo de operaciones.
- Movilidad táctica y estratégica.
- Despliegue mediante propio desplazamiento.
- Desarrollo de operaciones de combate.
- Enfrentar crisis sin recurrir inicialmente a la movilización, en corto tiempo de preaviso.
- Despliegue, concentración y redespliegue de tropas por medios propios.
- Combate antitanque.
- Conquista, ocupación y mantenimiento de terreno.
- Destrucción de fuerzas enemigas.
- Operaciones militares en ambiente urbano.
- Interoperabilidad en un contexto de sistema de armas combinadas de nivel conjunto y combinado.
- Apoyo ecológico, humanitario y OMP.
- Ejecutar operaciones de paz, bajo capítulos VI y VII de la Carta de Naciones Unidas. Subsidiariamente, ejecutar operaciones de apoyo a la comunidad en caso de emergencias.

Relación entre las características de los VCBR y el ambiente operacional:

- Nuestro país posee distintos ambientes geográficos con características que condicionan el movimiento y el combate de la GUC mediana, que deben ser consideradas. Los VCBR que la compongan deberán estar en aptitud de:
- Sortear las condiciones que imponen la baja y media montaña, especialmente con relación a la movilidad.
- Limitar los efectos de condiciones climáticas adversas, como el frío y calor extremo de la Puna, lluvias y nevadas intensas de zonas de altas latitudes. El requisito de poseer tracción integral, sistemas de encendido especiales y accesorios adecuados para todos los ambientes geográficos es imperativo.

Requiere también de sistemas de enmascaramiento particulares para cada ambiente geográfico y sistemas de observación que contemple la dificultad que presenta el paisaje nevado o desértico (salinas).

La red vial precaria impone a los conductores exigencias de manejo extremas, por lo que deberá contemplarse la mayor comodidad posible para la conducción del vehículo.

El ambiente húmedo del monte y la llanura, afectará los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos de los vehículos, factor que deberá tenerse en cuenta.

Las dimensiones de los espacios desérticos obligarán a ejecutar un adecuado y permanente apoyo logístico. Por lo tanto, deberán ser altamente autónomos, de bajo mantenimiento y gran rusticidad.

Los grandes espacios desprovistos de cubiertas, dificultan los desplazamientos sin ser observados. Esto aumenta la necesidad de interoperar con todo el sistema de obtención de información.

Las zonas desérticas imponen disponer de capacidad de combate para destruir las amenazas a las más largas distancias, con alta precisión y probabilidad de impacto al primer disparo.

También resulta necesario contar con una adecuada protección a la tripulación y personal transportado, dada la escasez de cubiertas contra el fuego directo en la meseta patagónica y la Puna.

El fino polvo del desierto (Patagonia-Puna), y la escasez de oxígeno en escenarios de altura, imponen ajustes al sistema de alimentación y de filtros.

En áreas urbanas, requiere un alto nivel de alerta y vigilancia, sumado a una adecuada protección y capacidad de respuesta ante el fuego enemigo.

Conclusiones: consideraciones fundamentales a tener en cuenta para la adquisición de VCBR

Características operativas generales: Ofrecer una importante movilidad estratégica, traducida en velocidad en rutas, transitabilidad a campo traviesa y consumo de combustible; disponer de dimensiones y estructura (silueta) que disminuya las posibilidades de presentar un blanco rentable en el combate, así como el aprovechamiento del terreno; disponer de una potencia de fuego adecuada para el apoyo al combate del personal desmontado, así como para batir determinados blancos considerados blandos (vehículos ligeros, posiciones de infantería y similares); proporcionar la protección necesaria contra esquirlas de proyectiles, armas de bajo calibre, minas antitanques y trampas explosivas; facilitar la conducción eficiente tanto del arma principal, como del grupo de tiradores una vez desmontado por parte del jefe de Grupo.

- *Aspectos tecnológicos:* «Madurez» de los sistemas con un adecuado equilibrio entre la capacidad de carga, protección y movilidad. Contemplando la posibilidad de sostenerse en servicio con un horizonte de tiempo no menor a los 30 años.
- *Aspectos de producción*: En el sentido de encontrarse en etapa de producción plena, con capacidad de producción masiva de vehículos, o disponibilidad inmediata de unidades.
- *Disponibilidad de familia de vehículos parcial*: Aptitud para conformar una «familia», lo que permite abarcar la totalidad de los tipos

necesarios para la Fuerza de Paz Conjunta Combinada «*Cruz del Sur*» y para la Fuerza Ejército, circunstancia que favorece el sostenimiento del vehículo a lo largo de su ciclo de vida.

- *Capacidad de despliegue estratégico*: Ya sea por sus propios medios, como a través de medios aéreos, navales y terrestres.
- *Experiencia en combate/operaciones militares de paz*: La experiencia propia, así como la obtenida del conocimiento de otras FF.AA., el estado del arte y la evolución tecnológica deben ser aprovechadas al momento de analizar las alternativas para la incorporación de los VCBR.

Consideraciones de carácter logístico: Privilegiar las capacidades de apoyo logístico (mantenimiento y abastecimiento) sostenidas en el tiempo y con base local o regional que aseguren el estado en servicio ante las posibles demandas.

Requerimientos operacionales comunes a todos los VCBR

Funcionales/Operativas

- Diseño modular que permita montar diferentes sistemas de armas para obtener versiones capaces de satisfacer variadas necesidades operacionales (concepto de *familia de vehículos*).
- Peso y dimensiones que les permitan ser aerotransportados.
- Elevada relación potencia/peso.
- Que posea capacidad para desplazarse en todo tipo de terreno.
- Que su dirección permita una fácil conducción, aun en espacios reducidos, con un reducido radio de giro.
- Navegar cursos de agua con velocidad de corriente de hasta 0,5 m/s (capacidad anfibia).
- Vadear un curso de agua, sin preparación, de hasta un metro.
- Que posean un despeje del suelo adecuado para moverse a campo traviesa.
- Que pueda transitar pendientes frontales de hasta 60% y laterales de hasta 30%.
- Que permita efectuar desplazamientos sin necesidad de reabastecimiento de combustible, superiores a los 600 km.
- Que su tecnología asegure su funcionamiento correcto en condiciones extremas de temperatura (-30°/ +50° C) y de altitud (+ 4000 m).
- Que presente un bajo nivel de emisión de ruidos y gases.
- Poseer, además de los faros reglamentarios de acuerdo con la Ley de Tránsito, sistemas de iluminación para operaciones militares (por ejemplo, «luces de oscurecimiento» y «cruz guía»).
- Disponer de neumáticos que permitan continuar la marcha con un neumático destruido, al menos a lo largo de 10 km.

- Accesorios según ambiente geográfico: pintura exterior reglamentaria, red de enmascaramiento, cadenas para nieve.
- Adopción de sistemas tipo ADM (sistema de control automático de tracción), lo que permite entregar el torque más adecuado a cada una de sus ruedas, evitando el resbalamiento y por ende, incrementando su capacidad de transitabilidad.
- Incorporación de un sistema central de regulación de presión de neumáticos que permita adoptar diferentes valores de presión de inflado según el tipo de terreno por donde se transite. Esta operación se debe realizar de manera automática y desde el interior del vehículo.
- Sistema de navegación satelital.
- Sistema de comunicaciones VHF compatibles con la nueva dotación en la Fuerza (en rango de frecuencias, encriptado y selección automática de frecuencia – ALE).
- Permitir las comunicaciones desde el exterior entre tropa desmontada y la tripulación o integrantes de fracciones montadas.
- Protección
- Que permita proteger la tripulación de proyectiles hasta 7,62 mm (STANAG 2) y de esquirlas de proyectiles de artillería y morteros.
- Que el piso sea diseñado para proteger la tripulación de los efectos de minas antitanques y antipersonales de hasta 6 kg de explosivos (STANAG 2).
- Que cuente con sistemas automáticos antiincendios tanto en el grupo moto propulsor como en el compartimiento de combate.
- Que posea asientos individuales para las tropas, apoya cabeza y aislamiento para el combatiente del piso del vehículo (antiminas).
- Que posea dispositivos que dificulten la detección del enemigo por medios ópticos y termográficos.
- Que permita el agregado de blindaje adicional por medio de kits pasivos y de kits reactivos de fácil y rápida colocación (menos de dos horas, con las herramientas y la propia tripulación del vehículo).
- Que su diseño permita al vehículo presentar una firma térmica y de reflexión de ondas de radar reducida respecto a la de los vehículos de combate a orugas.

Confort

- Recinto del conductor: asiento ergonométrico, con cinturón de seguridad.
- Recinto de combate: asientos ergonométricos para todos los tripulantes, con cinturones de seguridad.
- Calefacción, aire acondicionado.
- Piso antideslizante, interior y exterior.
- Agarraderas interiores y exteriores.
- Gabinetes para guarda de herramientas y equipos.

- Luz interior de lectura y de tipo táctica.
- Correas/canastos para sujetar equipos (cascos, mochilas, bolsón portaequipos, armamento individual).

Seguridad y mantenimiento

- Capacidad de ser remolcado por otro VCBR.
- Capacidad para hacer las reparaciones de primer nivel.
- Tablero que posea indicadores e instrumentos según normas vigentes.
- Disponer de un sistema de detección automático de fallas.
- Sistema de seguridad para apertura y cierre de escotillas.
- Matafuegos manuales.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Bidones de agua y de combustible.
- Fijaciones para útiles de zapa.
- Útiles de zapa estandarizados.

Letalidad

- Para variantes no configuradas con una torre que lleve misiles, cañones u otro equipamiento, deberá poseer un montaje universal capaz de girar los 360º.
- Todas las configuraciones deben llevar como mínimo una ametralladora de apoyo general calibre 7,62 mm, operada desde el interior del vehículo.
- Las armas deben permitir adquirir y batir enemigos en posiciones de altura (techos de edificios, montaña).
- Deberá poseer soportes para armamento individual y munición.
- Logísticas
- Que sus componentes presenten características técnicas y mecánicas de rusticidad, confiabilidad y durabilidad. Integrar una línea logística similar, entre sí y con otros vehículos de dotación en las FF.AA., para facilitar el mantenimiento y la adquisición de repuestos.
- De fabricación o ensamblado, preferiblemente nacional.
- Incorporación de una gran cantidad de partes/conjuntos estandarizados, como así también de repuestos de fácil adquisición en el mercado automotriz, tanto nacional como internacional.
- Responder a las exigencias básicas de la Ley Nacional de Tránsito.
- Capacidad de carga rápida de combustible.
- Poseer un dispositivo para transferencia de combustible de vehículo a vehículo, que permita vaciarlo en caso de transporte aéreo, equilibrar niveles dentro de una fracción y transferir el que pueda tomarse de vehículos enemigos capturados.
- Poseer manijas, ganchos u otros dispositivos que les permitan ser izados y amarrados en distintos medios de transporte (helicópte-

ros, buques, ferrocarril), traccionados por parte de otro vehículo y remolcar acoplados y piezas de artillería de dotación de las FF.AA.
- Disponer de toma eléctrica exterior trasera para luces de acoplado.

Otras consideraciones a tener en cuenta:

- La fabricación/adquisición de vehículos deberá incluir cursos de capacitación de manejo, operación de sistemas y mantenimiento de todos los niveles.
- El responsable de la fabricación/adquisición debe garantizar los vehículos contra todo defecto de fabricación, (material o mano de obra) por el término de un año o por 20.000 km de recorrido, lo que se cumpla primero, corriendo por su cuenta todos los gastos que esto demandara.
- Dada la complejidad técnica de los vehículos, el fabricante deberá garantizar el servicio técnico oficial en cualquier lugar del país a lo largo de todo su ciclo de vida útil, ajustándose a las pautas del sistema de administración financiera de la Fuerza y la Administración Pública Nacional.
- Debe garantizar también la existencia de repuestos por un tiempo mínimo de diez años a partir de su adquisición. De existir modificaciones durante este período que se hicieran para superar defectos de diseño, tanto para el funcionamiento como para la seguridad, estos deberán realizarse sin cargo.
- La inspección técnica se efectuará con el uso del vehículo durante el tiempo que dure la garantía y se procederá a su ejecución cuando se detecte cualquier falla de diseño o de material.

Las nuevas tecnologías en relación a la capacidad de protección y letalidad de los combatientes terrestres

Coordinador: Coronel «VGM» Héctor Rodolfo Flores

Investigador senior: Coronel Alejandro Jorge Mella Abal

Investigador junior: Mayor Pedro Andrés Figueira Tibiletti

Investigador junior: Mayor Ars Eugenio Eduardo Cabanillas Molina

Introducción

Del análisis efectuado respecto al impacto de las nuevas tecnologías y la necesaria incorporación de medios que les proporcione a los combatientes terrestres una mayor capacidad de protección y letalidad en el cumplimiento de su misión principal, esta parte del proyecto de investigación desarrollará los aspectos fundamentales del *Documento Analítico de Identificación, Formulación y Evaluación del Proyecto de modernización/incorporación del sistema de armas de combate cercano para el mejoramiento de la Capacidad de Operaciones* elaborado en el marco del planeamiento por el criterio de capacidades para dotar a las fuerzas del Ejército Argentino.

El contexto y la problemática del proyecto de inversión para la defensa: situación

A la fecha el sistema de armas para el combate cercano a disposición del Instrumento Militar Terrestre (IMT) posee una serie de ineficiencias de la mayoría de sus sistemas, producto de los más de 40 años de servicio. Además en estas cuatro décadas el material ha sufrido el desgaste natural ocasionado por el uso, a lo que se debe agregar la brecha tecnológica que lo separa de los sistemas modernos, con que ya cuentan la masa

de las FF.AA. del mundo; las Fuerzas Terrestres en los últimos años han evolucionado hacia la capacidad de combate *todo tiempo* de sus sistemas de armas y hacia la precisión de las armas de apoyo para evitar daños innecesarios durante las operaciones.

Lo expuesto ha ocasionado que nuestro actual IMT no posea un aceptable porcentaje de eficacia y de potencia de fuego, acordes al cumplimiento de la misión principal del Instrumento Militar impuesta por el PLANCAMIL.

En estos momentos nuestro IMT posee dentro de los Cuadros de Organización (CO) de muchos de sus elementos de combate sistemas de armas que todavía no fueron adquiridos y otros que se encuentran fuera de servicio y que deben ser reemplazados o reparados para mantener su capacidad de combate, para la cual fueran diseñados.

Nuestras FF.AA. desde hace años han adoptado para sus armas de combate cercano los calibres utilizados por la OTAN, como la mayoría de los países de la región, pero actualmente, y fruto de los informes redactados por las tropas de primera línea en los recientes conflictos en Irak y Afganistán, muchas fuerzas se encuentran desarrollando programas y proyectos para reemplazar el calibre principal de sus fusiles por otro de mayor potencia que el 5,56x45 mm OTAN, actualmente en uso en las principales fuerzas de la OTAN, por lo cual es de esperar que en los próximos años se produzcan novedades en los calibres de las armas de las FF.AA. de los países líderes, siendo poco conveniente resolver en estas condiciones un cambio de calibre en nuestros sistemas de armas.

El calibre principal de nuestras armas, el 7,62x51 mm OTAN, ha probado en combate ser el más apto para batir blancos en terrenos abiertos y en malas condiciones meteorológicas y apto para el combate en terrenos compartimentados, en los cuales se distingue por su potencia. Pero estos sistemas de armas deben ser convenientemente modernizados para aumentar sus capacidades de combate todo tiempo, en localidades y sobre todo en su precisión.

Las FF.AA. de nuestros países vecinos utilizan como calibre principal el 7,62x51 mm OTAN, facilitando con ello la logística combinada y la integración, en caso de ejercicios, operaciones combinadas u pperaciones de paz.

Condiciones geográficas

Dentro del Área de Interés (AI) donde opera el IMT para el cumplimiento de la misión principal encontramos diferentes condiciones geográficas que afectan el diseño del sistema de armas de combate cercano.

Si definimos al AI como los espacios de jurisdicción nacional, y dentro de estos espacios la responsabilidad primaria del IMT es el territorio

nacional, este por su vasta extensión cuenta con diferentes ambientes geográficos que como se había mencionado anteriormente influyen en el diseño del sistema de armas dado que en el ambiente geográfico particular de monte el armamento principal del soldado el fusil debería tener un alcance eficaz de 150 metros, mientras que en el ambiente geográfico particular de montaña o patagónico dicho fusil debería tener un alcance eficaz de 300 metros o superior.

Condiciones demográficas

Las grandes ciudades de nuestro país concentran las capacidades tecnológicas y humanas que permiten el funcionamiento rutinario de equipos y sistemas altamente desarrollados desde el punto de vista tecnológico.

Tener la capacidad de defensa de dichos territorios y la población que las habita forma parte de las responsabilidades del sistema de defensa; para ello, el sostenimiento y mantenimiento de los sistemas de armas deberá incluir previsiones contribuyentes para cooperar en alcanzar el efecto buscado, aspecto este que deberá ser tenido en cuenta como un factor determinante.

Condiciones socioeconómicas de la población

Las crisis económicas que surgen en el mundo actual son en gran medida consecuencia de la globalización de las economías y su impacto se hace sentir con gran fuerza en los Estados menos desarrollados. La constitución de grupos regionales como el MERCOSUR permite dar herramientas a la región y al mismo tiempo generar más beneficios a sus habitantes.

Es este sentido los proyectos y desarrollos de la industria nacional o regional en el área de defensa fortalecen estos aspectos generando bienes de capital, desarrollos tecnológicos y mano de obra cualificada, contribuyentes a la independencia logística y tendiente al logro del sistema de defensa autónomo (Decretos 1691 y 1729).

Marco regional

Al analizar el estado del arte de los sistemas de armas de los distintos IMT de la región, vemos que dichos sistemas son similares a los que posee nuestro IMT teniendo similares deficiencias y brecha tecnológica que nuestros sistemas de armas.

Con este proyecto de inversión se logra alcanzar una capacidad de potencia de fuego del 100% que posiciona al IMT como uno de los más avanzados tecnológicamente en el sistema de armas de combate cercano,

permitiéndole un alto grado de interoperabilidad con cualquiera de los IMT de la región.

Probable evolución de los conflictos armados

El futuro empleo de las FF.AA. debería estar enmarcado en una situación caracterizada por:

- Fuerte influencia de la tecnología.
- Rápida escalada del conflicto y reducidos tiempos de alistamiento y respuesta.
- Incertidumbre respecto a la respuesta de los mecanismos de seguridad internacional.
- Presencia de actores no estatales e interacción de organizaciones no gubernamentales.
- Fuerte impacto de las actividades no estatales en las operaciones militares.

Conclusiones

La Directiva Política de Defensa Nacional (Decreto del P.E.N. 1791/2006) establece la necesidad de ponderar desde la perspectiva de la Defensa la existencia de grandes espacios efectiva y potencialmente provechosos en materia de recursos naturales que podrían dar lugar a reclamos y ser objeto de actos soberanos por parte de Estados.

El planeamiento militar para la Defensa identifica tales desafíos y asigna a las FF.AA. un rol en la vigilancia y control estratégico de tales espacios.

Consecuentemente, para poder cumplir el rol asignado por Defensa el IMT debe contar con el 100% de la capacidad de potencia de fuego que determina el PLANCAMIL, la cual le permitirá el cumplimiento de la misión principal, es por ello la importancia que reviste este proyecto.

Antecedentes e información general del proyecto con inversión

El Ministerio de Defensa confeccionó y distribuyó el PLANCAMIL 2011, cerrando con ello el primer Ciclo de Planeamiento por capacidades para la definición del Instrumento Militar Argentino.

A tenor de lo expuesto, las fuerzas deberán adecuar la situación actual de medios a lo resuelto en el citado plan, recuperando, modernizando, incorporando o desafectando unidades en cumplimiento del mismo.

El diseño de la fuerza terrestre actual, realizado hace más de 30 años, es sometido hoy a esta adecuación con las capacidades militares conjuntas.

La incorporación del sistema de armas de combate cercano que actualmente tiene en servicio el IMT obedecía a la concepción de una guerra lineal donde la masa de fuego era más importante que la precisión, la potencia, la flexibilidad y autonomía del fuego, las diferentes condiciones geográficas del territorio nacional no influían en el diseño de dicho sistema, y el porcentaje de efectividad de esa masa de fuego disminuía considerablemente en condiciones de baja o nula visibilidad.

Entendiendo que los requerimientos operativos actuales imponen un sistema de armas de combate cercano con superiores capacidades al actual, el Ejército ha desarrollado una serie de estudios sobre la posible evolución de dicho sistema centrándose fundamentalmente en el subsistema fusil, a través del proyecto de modernización del fusil automático liviano 7,62 mm.

Este proyecto responde a la directriz del planeamiento de corto plazo marcada por los Decretos 1691/06, 1729/09 y la DPDN que es de «recuperar medios», correspondiendo al mediano plazo (4 a 20 años) a través de las tareas de modernización e incorporación de medios.

Antecedentes del sistema de armas de combate cercano, problemática actual (situación sin proyecto) y posibles alternativas

Por lo expresado en los puntos anteriores de este capítulo, decimos que el sistema de armas de combate cercano hoy presenta serios inconvenientes para permitirle al IMT cumplir con la misión principal impuesta en el PLANCAMIL 2011; por ello mencionaremos sintéticamente los problemas detectados en estudios anteriores respecto al sistema de armas de combate cercano, detallando si se debe modernizar o incorporar cada uno de los subsistemas que lo componen, a saber:

SUBSISTEMAS	
01	Pistola
02	Pistola
03	Escopeta
04	Subfusil 9 mm
05	Fusil 7,62
06	Fusil 7,62
07	Fusil 7,62
08	Fusil 7,62
09	Fusil 5,56
10	Fusil
11	Fusil

12 Ametralladora

13 Ametralladora

14 Ametralladora

15 Lanzagranadas

El subsistema 01 (pistola defensiva), que se encuentra provista en el IMT no cumple acabadamente con la función de ser el último recurso que tiene el soldado para la autodefensa en un escenario de combate moderno, debido a que no permite el tiro defensivo rápido por no contar con un seguro ambidiestro, el tiro todo tiempo debido a la falta de iluminación de su sistema de puntería y no posee una argolla de seguridad que le permita asegurar al correaje del individuo evitando su pérdida en el campo de combate. Es por ello necesario *modernizar* dicho subsistema para que cumpla con los requerimientos operacionales actuales.

Si bien la pistola Browning de calibre 9x19 mm OTAN es un arma de simple acción con cargador de gran capacidad, diseñada en el año 1935, fue fabricada en grandes cantidades en nuestro país y las FF.AA. disponen de suficientes armas y repuestos en depósito para mantenerla en servicio por muchos años más.

El subsistema 02 (pistola ofensiva), se debe incorporar al IMT este subsistema, el cual es de suma importancia para las tropas de operaciones especiales como arma secundaria permitiéndole en ambientes restringidos un tiro rápido, preciso, silencioso que pueda ser ejecutado en todo tiempo, reduciendo al mínimo los daños colaterales. Este arma debe permitir la acción con y sin silenciador y la incorporación de accesorios de quita y pon, como linterna, o designadores láser visibles o infrarrojos, en rieles *picatinny* (plataforma de montaje).

El subsistema 03 (escopeta) que se encuentra provisto en el IMT no cuenta con un sistema de puntería adecuado, su calibre se encuentra desactualizado para los escenarios de combate moderno, tanto en las zonas de monte como en ambientes confinados, no siendo el subsistema adecuado para la función que debe cumplir. Debiéndose *incorporar un nuevo sistema* que cumpla con los requerimientos necesarios.

El subsistema 04 (subfusil 9 mm) que se encuentra provisto en el IMT es inadecuado para el empleo en el diseño de la fuerza, debido a la inseguridad que presenta el arma en lo que hace a su sistema de seguros, por el intensivo uso al que fue expuesto, llegando prácticamente a agotar su vida útil; asimismo no posee capacidad de adaptarse al tiro todo tiempo, ni la capacidad de suprimir el ruido del disparo. Dado que esta arma cumple la función de proporcionar potencia de fuego en ambientes confinados que le permiten al soldado desplazarse apoyado por un arma

eficiente y eficaz a la hora de operar, se debe *incorporar un nuevo sistema* que cumpla con los requerimientos necesarios.

El subsistema 05 (fusil 7,62 mm estándar) es el fusil del tirador, el cual se debe *modernizar* mediante la incorporación de un nuevo sistema de miras, aumente su capacidad de batir blancos en todo tiempo, con un alcance eficaz de 300 metros.

El subsistema 06 (fusil 7,62 mm corto) se debe *modernizar* para poder ser utilizado en el monte y en combate en localidades, con un alcance eficaz de 150 metros; debe permitir el uso de una mira holográfica, de accesorios en rieles *picatinny* y de cuchillo bayoneta para el combate cuerpo a cuerpo.

El subsistema 07 (fusil 7,62 mm tirador destacado) es el fusil del tirador destacado del grupo de tiradores, que mediante la utilización de una mira óptica y un bípode se encuentre con capacidad de batir blancos hasta los 600 metros. Se debe *modernizar* el actual FAL.

El subsistema 08 (fusil 7,62 mm granadero) es el fusil del granadero del grupo de tiradores, que mediante la incorporación de un lanzagranadas de 40 mm a su fusil, se encuentre en capacidad de batir blancos a cubierto o a descubierto, hasta los 600 metros, utilizando granadas de media y baja velocidad. Para ello se debe *modernizar* el actual FAL.

El subsistema 09 (fusil 5,56 mm). Las cantidades provistas en el IMT no son suficientes para ser distribuidos a los elementos de combate que los requieren; además hay provistos dos tipos diferentes de subfusiles los cuales no se encuentran apoyados en un sistema logístico que permita su adecuado mantenimiento y reparación, dificultando la sustentabilidad del arma a lo largo del tiempo. Los subsistemas que se encuentran provistos son el Colt M4 el cual posee una falla en operación al tener como mecanismo de recarga del arma un tubo de gases (sistema de imprimación de gases) el cual no es confiable como el sistema de pistón de gases, y el STEYR MANNLINCHER AUG 5,56 mm que es un arma que no permite la modernización en lo referente al cambio del sistema de puntería óptico o la incorporación del señalador de blancos para el tiro todo tiempo, siendo necesario la *incorporación de un nuevo sistema* que cumpla con los requerimientos necesarios.

El subsistema 10 (fusil tirador especial 7,62 mm) solo se encuentra provisto en los elementos de tropas de operaciones especiales, siendo necesario *incorporar más medios* para su provisión al resto de los elementos que desarrollan el combate cercano, permitiéndole a los elementos de nivel subunidad contar con un subsistema que le permite batir blancos en forma precisa a una distancia superior a 800 metros; asimismo se contempla la incorporación de un fusil multicalibre (7,62 mm *fusil tirador especial 7,62 mm*, .300 WM y .338 LM) que permita la ejecución del tiro

con una precisión de 1 MOA (2,9 cm cada 100 m) desde los 800 metros hasta los 1500 metros, este material debe ser acompañado por la provisión de las computadoras de tiro, las centrales meteorológicas portátiles y los *spotters* (para la observación del tiro), compatibles con las miras diurnas, nocturnas y térmicas del arma.

El subsistema 11 (fusil tirador especial antimaterial 12,7 mm) ha demostrado ser un componente importante del sistema de armas de combate cercano en los actuales escenarios, brindándole a los jefes de nivel unidad una herramienta precisa para batir blancos sobre los 1.000 metros de distancia y contar con libertad de acción en la ejecución de las maniobras tácticas proyectadas. Al no estar provista en el IMT es necesario la *incorporación* de este subsistema a la fuerza, este material debe ser acompañado por la provisión de las computadoras de tiro, las centrales meteorológicas portátiles y los *spotters*, compatibles con las miras diurnas, nocturnas y térmicas del arma.

El subsistema 12 (ametralladora liviana 7,62 mm) se encuentra provisto en el IMT a través del fusil automático pesado, el cual no satisface las exigencias requeridas para brindar apoyo de fuego sostenido del tiro automático hasta los 600 metros debido a la limitación de su sistema de alimentación (alimentación por cargadores de veinte disparos) y de refrigeración, ya que cuenta con un sistema de disparo con cerrojo cerrado y no posee un sistema que permita el cambio del cañón; además el subsistema provisto no permite el tiro todo tiempo al no contar con sistemas de puntería adecuados, siendo necesario la *incorporación* de otro subsistema que cumpla con los requerimientos necesarios.

Los subsistemas 13 y 14 (ametralladora mediana 7,62 mm con afuste - ametralladora pesada 12,7 mm con afuste), que se encuentran provistos en el IMT no cumplen acabadamente con sus función dentro del sistema de armas de combate cercano, dado que su sistema puntería (alza y guion) no permiten el tiro todo tiempo, ni ser efectivo a las distancias eficaces (mediana: 800 y 1800 metros y la pesada: 2000 metros). Es por ello la necesidad de *modernizar* dichos subsistemas para que cumplan con los requerimientos necesarios.

El subsistema 15 (lanzagranadas automático 40 mm con afuste) solo se encuentra provisto en un elemento de nivel subunidad del IMT, siendo necesaria la *incorporación* de dicha arma a todos los elementos de combate cercano debido a que este subsistema le permite al jefe de nivel unidad contar con una gran potencia de fuego a una distancia de 2.000 metros todo tiempo lo cual le brinda al comandante libertad de acción para maniobrar.

Luego de haber mencionado los distintos subsistemas podemos mencionar que actualmente en los distintos niveles: en el de la menor fracción (600 metros), en el nivel sección (800 metros), en el nivel subunidad (1500

metros) y en el nivel unidad (2000 metros) la potencia de fuego del sistema se ve drásticamente disminuida, por no contar con una potencia sostenida en todo tiempo, además de no ser precisa, ni flexible requerimientos de los escenarios modernos de combate, produciendo una reducción seria en la capacidad del IMT de cumplir con la misión principal impuesta.

Problema

La fuerza terrestre que posee nuestro país ha quedado desactualizada, por lo que actualmente no presenta las cualidades necesarias para cumplir con el rol que le fija el Estado nacional.

El armamento sobreviviente del planeamiento anterior, requiere su puesta en valor para complementar las capacidades establecidas en el planeamiento de capacidades militares 2011.

Posibles alternativas de solución

Las características definidas en el PLANCAMIL 2011 comparadas con las que poseen las armas actuales en uso en las fuerzas terrestres evidencian que si bien los calibres se encuentran en uso en los distintos Ejércitos del mundo, su configuración como sistemas de armas; se encuentra desactualizado respecto a otras fuerzas. En consecuencia existirían inicialmente cuatro alternativas a considerar:

- Situación sin proyecto (A).
- Proyecto de modernización (B).
- Proyecto de modernización e incorporación (C).
- Proyecto de incorporación (D).

El proyecto incide directamente en el alistamiento de la fuerza que se entrega al comandante operacional, ya que su conclusión permitirá satisfacer con mayor efectividad las capacidades operacionales requeridas.

Los trabajos para los subsistemas que se proponen modernizar, estarán centrados principalmente en el Batallón de Arsenales 601, tareas que paulatinamente se descentralizarán en base a la experiencia adquirida por los mecánicos armeros.

El mantenimiento de este sistema de armas está centrado en los batallones de arsenales, en lo referente a electro-óptica, óptica y reparaciones que superen el 2º Nivel de mantenimiento.

Diseño de estrategias participativas

Se buscará crear alianzas que favorezcan la gestión del proyecto.

Ejecución de estrategias participativas

Se dará estricto cumplimiento a las políticas ambientales, comerciales y de desarrollo industrial que fije el gobierno siendo responsable el organismo ejecutor del proyecto.

Objetivos del PID

Objetivos de impacto directo - principal:

Alcanzar una *capacidad de combate cercano* dentro del Área de Interés de un 100% en un periodo de 5 años a partir del inicio de la fase inversión y con una sustentabilidad de 20 años, para contribuir adecuadamente a la misión principal del IMT.

Objetivo de producción

Disponer de una adecuada potencia de fuego para el combate cercano para operar en todo tiempo y lugar dentro del AI de un 100% en un período de 5 años a partir del inicio de la fase inversión y con una sustentabilidad de 20 años, para contribuir adecuadamente a la misión principal del IMT.

Objetivos de requerimiento directo:

Objetivo n.º 1: modernizar el sistema de armas para el combate cercano.

Objetivo n.º 2: incorporación de armas al sistema de armas de combate cercano.

Objetivo n.º 3: adecuación de instalaciones en talleres y locales.

Objetivo n.º 4: adecuación del personal técnico.

Objetivo n.º 5: adecuación del personal operativo.

Objetivo n.º 6: optimización sistema de armas para el combate cercano.

Objetivo n.º 7: actualización de la doctrina.

Objetivo n.º 8: adecuación logística.

Objetivo n.º 9: optimización adiestramiento del personal.

Documento de requerimiento operacional

Descripción general

Marco general de referencia

Capacidad específica que desea desarrollar: SISTEMA DE ARMAS DE COMBATE CERCANO.

Adquirir la capacidad de combate por el fuego cercano, durante todo tipo de operación militar, en todos los ambientes geográficos del territorio nacional, bajo cualquier condición meteorológica y situación de luminosidad.

Ideas fuerza referidas a las organizaciones relacionadas con los sistemas requeridos

El armamento con que cuentan actualmente las fracciones de combate cercano no es el adecuado para el cumplimiento de las variadas misiones que deben enfrentar. El grupo de tiradores (de 8 hombres) debe estar en condiciones de maniobrar en el campo de combate con una mínima protección de sus propias armas de apoyo, no menor a los 600 metros de día y a los 300 metros todo tiempo. Para ello debe contar con un adecuado poder de fuego, brindado por una ametralladora liviana, con alimentación por bandas, un lanzagranadas con capacidad para batir blancos a cubierto y un tirador destacado armado con un fusil estándar provisto de elementos ópticos y mecánicos que le permitan eliminar aquellas amenazas para la maniobra del resto de la fracción.

Todo el personal del grupo de tiradores debe utilizar munición del mismo calibre, para evitar problemas de abastecimiento, y facilitar la redistribución de la misma en condiciones de combate.

Para evitar pérdidas de tiempo y el desperdicio de munición, el jefe de grupo debe contar con un telémetro láser portátil con un alcance no menor a los mil metros, para designar los blancos a las armas de apoyo, proveyéndo a las mismas la distancia exacta y de superar su capacidad solicitar los apoyos correspondientes.

Para mantener el poder de choque del grupo de tiradores, los ocho miembros deben estar en condiciones de participar en el asalto, ya sea con sus fuegos o con la utilización de la bayoneta.

Las armas de apoyo deben estar en condiciones de proporcionar apoyo de fuego sostenido y eficaz en condiciones de todo tiempo.

El soldado granadero del grupo de tiradores debe ser provisto de un lanzagranadas adosado al fusil que le permita un uso de las dos armas de ser necesario. Pudiendo batir blancos hasta los 600 metros, además po-

drá utilizar munición iluminante, de humo y proyectiles con cámara para la obtención de información sobre el enemigo o el terreno.

El fusil FAL Cal 7,62 mm constituye el arma de asalto individual básica del Ejército Argentino, siendo su empleo decisorio en el combate terrestre en las distancias cortas.

El actual modelo acarrea 40 años de servicio y los requerimientos operativos actuales imponen un arma con superiores capacidades.

La historia demuestra que el cambio de un fusil de dotación es una actividad que, aun en los países más avanzados, ocurre normalmente luego de varias décadas, y ese cambio viene asociado, a un salto cualitativo en las prestaciones operacionales con respecto al modelo anterior. A modo de ejemplo, el EA adoptó el fusil Mauser a principios del siglo xx, manteniendo el mismo hasta la década del 60, en que se produjo el cambio por el FAL, ese cambio fue motivado por el pasaje de un arma *a cerrojo*, a un *arma semiautomática* y *automática*.

En el caso de los EE.UU., el fusil M16 se comenzó a utilizar en Vietnam a fines de los años 60 y es el día de hoy que sigue en primera línea, luego de varias reformas y actualizaciones.

El fusil FAL con sus características actuales, constituye un arma confiable y segura, pero muy elemental para cumplir adecuadamente con los desafíos que presenta el combate moderno. En especial, por la carencia de adecuados sistemas de puntería.

Por lo expuesto, considerando las cualidades del FAL, el presupuesto actual de la Fuerza y los estudios que se están realizando en los países desarrollados acerca del calibre más conveniente para un fusil de asalto, se infiere que la política más conveniente para alcanzar en el corto plazo un arma acorde a los requerimientos operativos actuales, es la modernización del FAL. Con el ahorro resultante de mantener la base del subsistema de armas, adquirir las miras y otros elementos que lo lleven a aumentar su capacidad de combate en todo tiempo, incrementando la eficacia y la precisión.

No se considera adecuado el FAP como arma de apoyo del grupo de tiradores, por su limitado sistema de alimentación y por su baja capacidad de sostenimiento del tiro automático, al disparar con cerrojo cerrado, y no permitir el cambio del cañón.

La ametralladora mediana MAG se considera como una de las mejores en su categoría, y con la incorporación de sistemas de puntería todo tiempo, podría seguir cumpliendo la misión por muchos años más.

La ametralladora pesada Browning calibre 12,7 mm, requiere la actualización de su sistema de cambio de cañones y la incorporación de sistemas de puntería todo tiempo.

Los fusiles para tirador especial y antimaterial, son importantes en toda organización militar moderna, pero al no existir una uniformidad en los mismos, se requiere la adquisición.

El lanzagranadas automático de 40 mm es el arma de apoyo a nivel sección y subunidad que permite batir personal y blancos no blindados en forma eficaz hasta los 2200 m, de el cual se requiere la adquisición.

La pistola Browning calibre 9x19 mm OTAN es un arma de excelentes condiciones técnicas, siendo muy fiable, por lo tanto se considera adecuada para cubrir las necesidades de una pistola defensiva, adecuándole un sistema de miras y seguro ambidiestro.

Límites del estudio

Este documento se refiere exclusivamente al estudio de la modernización y adquisición del sistema de armas de combate cercano de tiro tendido.

Ambiente operacional

Consideraciones sobre los ambientes geográficos particulares

Nuestros probables teatros de operaciones como escenarios bélicos con difíciles geografías y amplitud de espacios condicionan el empleo de los componentes del sistema de armas. Las zonas desérticas, la puna o la montaña requieren armamento eficaz en las distancias largas, y en los ambientes de monte y localidades se requerirá eficacia en cortas distancias.

Las características de los ambientes geográficos modificarán las condiciones y posibilidades de empleo de las armas, en consecuencia, el fuego se caracterizará por su precisión y no por su volumen.

Consideraciones sobre el calibre

La mayoría de las FF.AA. occidentales han evolucionado hacia el calibre 5,56x45 mm OTAN, en la búsqueda de fusiles más ligeros y de menores dimensiones, aptos para el combate en localidades y ambientes geográficos particulares, permitiendo un mayor transporte de munición por parte del combatiente. Sin embargo, el poder de detención de este calibre no ha tenido el resultado esperado, en los últimos conflictos (Afganistán e Irak), razón por la cual, está siendo reevaluado y analizado.

El calibre 5,56 OTAN nunca dejo de ser el calibre secundario de la OTAN, detrás del calibre 7,62 OTAN.

Actualmente, las FF.AA. de primer orden se encuentran en la búsqueda de un calibre más eficiente que el 5,56 OTAN y no tan potente como el 7,62 OTAN, vislumbrándose la futura solución en los llamados *calibres intermedios* (hoy en estudio el 6,8x43 mm). Intentando dar solución a

esta problemática, países que marcan tendencia en materia de fusiles de asalto y/o balística y que son importantes a nivel mundial, se encuentran desarrollando estudios al respecto.

En la región, existe un seguimiento de la evolución de los resultados de los países que marcan tendencia, en especial los EE.UU. y luego los restantes miembros de la OTAN.

A las FF.AA. argentinas se les presenta la oportunidad de volver a materializar en el mediano/largo plazo el cambio estratégico que realizó cuando adoptó el fusil FAL como principal arma del sistema de armas de combate cercano, ganando tiempo y optimizando al máximo la relación costo-beneficio.

Esta materialización se puede realizar con un bajo costo realizando una modernización del sistema de armas de combate cercano existente para que puedan recibir sistemas de miras ópticas, telescópicas, nocturnas, térmicas, iluminadores, etcétera, que podrán ser utilizados luego por los nuevos armamentos que se definan, en el largo plazo, así como la incorporación de sistemas de armas faltantes en la Fuerza.

Siendo una ocasión para liderar la región en pautas de integración e interoperabilidad, marcando las tendencias en fusiles de asalto.

Consideraciones logísticas

La interoperabilidad entre las FF.AA. y otros países de la región constituye una necesidad imperiosa, es por ello, que es fundamental la estandarización de una logística conjunta que permita la eficiencia del uso de los fusiles de asalto y su servidumbre logística, para optimizar los recursos materiales del sistema de defensa nacional. Además, el sistema logístico a nivel nacional lo hace sustentable al realizar un máximo aprovechamiento de las capacidades disponibles en la DGFM y unidades usuarias, para aportar los repuestos requeridos y la fabricación de munición, a fin de lograr su implementación a escala industrial.

Detalle de los requerimientos individuales y restricciones

Subsistema PISTOLA DEFENSIVA

Requerimientos operacionales deseables (modernización de la Browning 9 mm):

- La pistola, deberá mantener sus características de precisión, robustez y de alta resistencia mecánica, de un sistema de carga y descarga, de mantenimiento simple para el usuario que le permita la operación de desarmando y armado sin que necesite el empleo de herramientas. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que sea de simple acción.

- Que sea liviana, manteniendo una relación robustez–peso–calibre–precisión, con un peso máximo de 900 gramos sin cargador.
- Que disponga de un sistema de puntería estándar alza–guiñó con luminiscencia, que le permita el tiro con escaza luz, así como también el tiro rápido semiapuntado.
- De calibre 9x19 mm OTAN cuya munición pueda ser fabricada en el país.
- Que disponga de un mecanismo de seguro ambidiestro, que pueda ser activado con guantes.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo.
- Que disponga de cargadores estándares rústicos y confiables, de simple reposición, con una capacidad mínima de 13 proyectiles.
- Que su retroceso sea lo suficientemente absorbido para no modificar en demasía la puntería.
- Que posea un sistema de sujeción al correaje para evitar su pérdida.

Subsistema PISTOLA OFENSIVA

Requerimientos operacionales deseables:

- La pistola, deberá ser precisa, robusta, de alta resistencia mecánica, poseer ergonomía en su empuñadura, arco guarda monte y sistema de carga y descarga, de mantenimiento simple para el usuario que le permita la operación de desarmando y armado simple sin que necesite el empleo de herramientas. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que sea de doble acción.
- Que sea liviana, construida con fibras de polímeros de alta resistencia manteniendo una relación robustez–peso–calibre–precisión, con un peso máximo de 800 gramos sin cargador.
- Que disponga de un sistema de puntería estándar «alza–guion» con luminiscencia, que le permita el tiro con escaza luz, así como también el tiro rápido semipuntado.
- De calibre 9 x 19 mm demasía cuya munición pueda ser fabricada en el país.
- Que disponga de un mecanismo de seguro ambidiestro, que pueda ser activado con guantes.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo.
- Que disponga de cargadores estándares rústicos y confiables, de simple reposición, con una capacidad mínima de 15 proyectiles.
- Que disponga de un sistema de rieles universales que le permita adosar al arma un sistema de puntería láser o un sistema de iluminación (linterna táctica).

- Que posea supresor de sonido.
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que posea una linterna táctica con una potencia de 100 lúmenes con un sistema de ensamble universal.
- Que posea un sistema de sujeción al correaje para evitar la pérdida del arma.
- Que posea un sistema de mira láser, con las siguientes características:
- Que permita la ejecución del tiro semiapuntado sobre blancos poco visibles tanto de día como de noche.
- Que disponga de una fuente de alimentación a baterías que permita la operación continua con más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que posea resistente al agua.
- Que esté construido con aluminio anonizado.
- Que su peso no supere los 50 g y un largo de 50 mm.
- Que permita la operación en temperatura con amplitud entre -32 y 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que disponga de un ensamble universal para adaptarlo al arma.

Subsistema ESCOPETA TÁCTICA

Requerimientos operacionales deseables:

Que posea calibre 12/76 mm cuya munición pueda ser fabricadas en el país.

- Que sea de funcionamiento semiautomático, basado en el principio de toma de gases.
- Que posea un largo de cañón de aproximadamente 470 mm.
- Que posea un largo total del arma de aproximadamente 1.000 mm.
- Que su peso no supere los 3,5 kilogramos.
- Que posea empuñadura de pistola para el agarre y culata fija.
- Que disponga de un sistema de puntería estándar «alza–guión» con luminiscencia, que le permita el tiro con escaza luz, así como también el tiro rápido semiapuntado.
- Que posea un sistema de rieles universal arriba del arma, que le permita de forma simple y sin el empleo de herramientas el montaje de distintos sistemas de puntería, iluminación, etcétera.
- Que posea una capacidad de carga de 5 disparos.
- Que posea un sistema de puntería óptico, con las siguientes características:
- Que esté construido con materiales de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que posea un retículo de punto rojo holográfico.

- Que permita la ejecución del tiro semiapuntado sobre blancos, tanto con luz diurna como con baja visibilidad.
- Que permita la operación continua mínima de más de 1.000 horas a 20 grados centígrados con baterías de litio.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que su peso no supere los 350 gramos.
- Que posea una magnificación real de 1x.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -40 a 65 grados centígrados.
- Que permita el acople de una mira de visión nocturna en tándem.
- Que disponga de un sistema de ensamble universal para adaptarse a al arma sin el empleo de herramientas.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que la correa posea un diseño que permita transportar el fusil de las siguientes maneras:

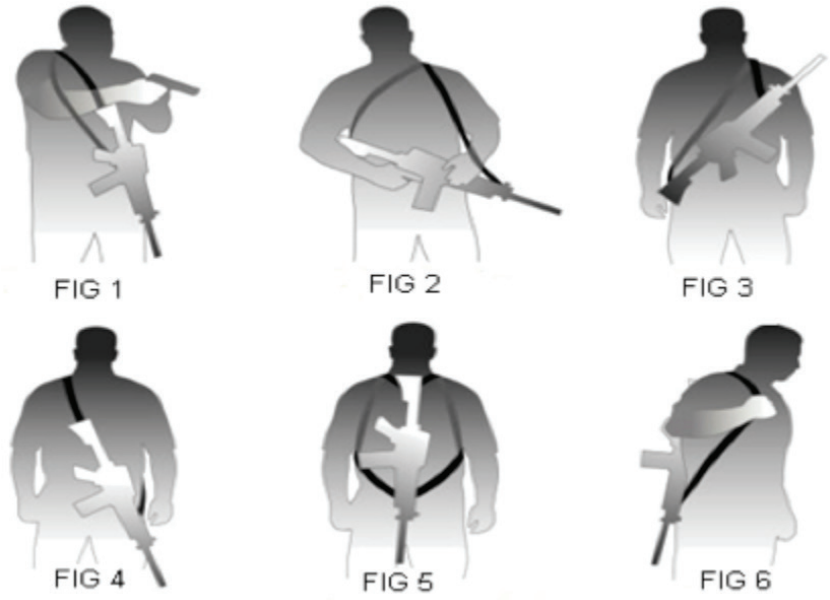
Manos libres para tiro con pistola. Fig. 1.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia abajo. Fig. 2.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia arriba. Fig. 3.

Terciado a la espalda o al costado del cuerpo. Figs. 4 y 6.

Transporte en la espalda «tipo mochila» (manos libres). Fig. 5.



Subsistema SUBFUSIL

Requerimientos operacionales deseables:

- El subfusil deberá estar construido en su mayor parte con fibras de polímero reforzado, lo que le dará alta resistencia mecánica y robustez reduciendo su peso. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que posea un calibre 9 x 19 mm OTAN cuya munición pueda ser fabricada en el país.
- Que disponga de un largo del cañón no mayor a 290 mm.
- Que disponga de una culata plegable que le permita un largo total del arma no mayor a 695 mm.
- Que disponga de un cargador con una capacidad de carga de 30 proyectiles.
- Que el sistema que emplea para funcionar el arma sea por retroceso, que le permita una cadencia de fuego de 600 disparos por minuto aproximadamente.
- Que posea una palanca de tiro y seguro que le permita seleccionar entre el modo tiro a tiro, ráfaga de dos disparos y ráfaga de cinco disparos.
- Que posea un peso no mayor a 2,5 kg, sin los elementos de puntería ópticos.
- Que posea un sistema de puntería alza–guión iluminados que le permita el tiro con baja visibilidad.
- Que disponga de seguro ambidiestro que pueda ser operado con guantes colocados.
- Que posea un sistema de rieles universal tanto arriba del arma, como debajo del cañón que le permita de forma simple y sin el empleo de herramientas el montaje de distintos sistemas de puntería, iluminación, empuñadura de pistola, etcétera.
- Que posea empuñadura de pistola con un sistema de ensamble universal.
- Que disponga de accesorios livianos, resistentes, de fácil acoplamiento y extracción, tales como: bolsa recolectora, funda de transporte, tapa boca y campana de fogueo.
- Que posea distintos tipos de munición: guerra, de fogueo y trazante.
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que posea una linterna táctica con una potencia de 100 lúmenes con un sistema de ensamble universal.
- Que posea un sistema de puntería óptico, con las siguientes características:
- Que esté construido con materiales de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que posea un retículo de punto rojo holográfico.

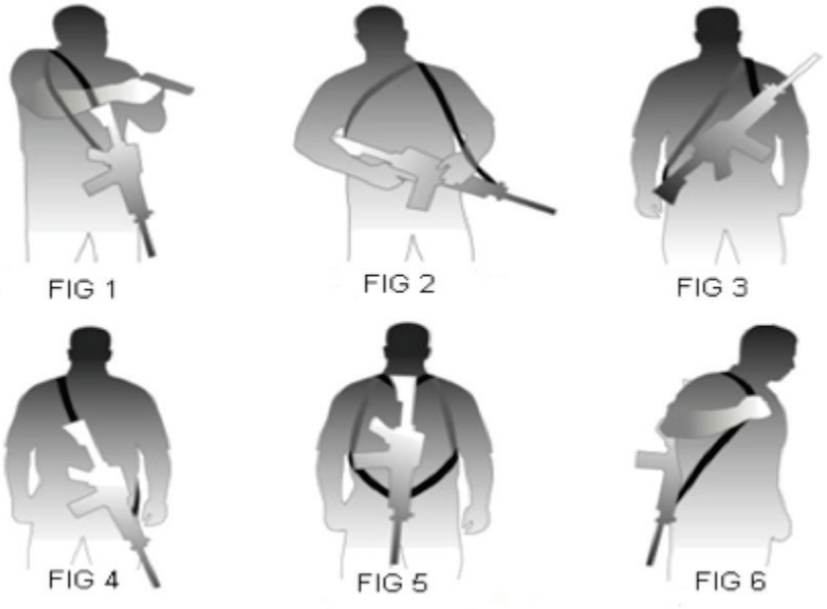
- Que permita la ejecución del tiro semiapuntado sobre blancos, tanto con luz diurna como con baja visibilidad.
- Que permita la operación continua con más de 1.000 horas a 20 grados centígrados con baterías de litio.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que su peso no supere los 350 gramos.
- Que posea una magnificación real de 1x.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -40 a 65 grados centígrados.
- Que permita el acople de una mira de visión nocturna en tándem.
- Que disponga de un sistema de ensamble universal para adaptarse a al arma sin el empleo de herramientas.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea un sistema de óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que le permita ser adaptado a la mira óptica en forma de tándem, dándole la capacidad de todo tiempo.
- Que permita un acople al arma de forma simple a través de un acople universal.
- Que sea rústico y posea una alta resistencia mecánica.
- Que el sistema de alimentación por baterías le permita una gran durabilidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que la tecnología del tubo sea de cuarta generación o superior.
- Que permita la operación continúa con más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que la correa posea un diseño que permita transportar el fusil de las siguientes maneras:
- Manos libres para tiro con pistola. Fig. 1.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia abajo. Fig. 2.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia arriba. Fig. 3.

Terciado a la espalda o al costado del cuerpo. Figs. 4 y 6.

Transporte en la espalda «tipo mochila» (manos libres). Fig. 5.



Subsistema FUSIL: FUSIL DE ASALTO ESTÁNDAR

Requerimientos operacionales deseables para la modernización del FAL:

- El FAL, deberá mantener sus características más salientes de robustez, estabilidad y alta resistencia mecánica, siendo su modernización tendiente a mejorar su sistema de puntería, reducir su peso y optimizar su ergonomía. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que permita el combate «todo tiempo» con un alcance eficaz de 300 metros.
- Que disponga un sistema de puntería que permita batir blancos eficazmente a la distancia de combate de los 300 metros.
- Que disponga de un sistema de puntería, con alza y guión con el agregado de luminiscencia.
- Que disponga de palanca selectora de tiro y seguro ambidiestro y extendida que pueda ser operado con guantes colocados y por manos pequeñas.
- Que disponga de un adecuado sistema de acople universal tanto en el cajón de mecanismos como en sus cuatro caras del guardamano que le permita de forma simple y sin la necesidad del empleo de herramientas la instalación de una mira óptica, una mira de visión nocturna en tándem, un iluminador, un lanzagranadas de 40 mm, etcétera.

- Que posea empuñadura de pistola con un sistema de ensamble universal.
- Que posea una linterna táctica con una potencia de 100 lúmenes con un sistema de ensamble universal.
- Que utilice cargadores de munición rústicos, confiables, de simple reposición, acoplables y con diversa capacidad de carga de munición, para ser empleados en diferentes situaciones tácticas y ambientes geográficos.
- Que sea de fácil mantenimiento para el usuario.
- Que disponga de rompellamas, permitiendo el engarce de bayoneta.
- Que disponga la capacidad de seleccionar el tipo de tiro, en tiro simple y automático, por medio de la palanca selectora.
- Que su longitud permita el manejo y manipulación del fusil sin que incomode al tirador en las siguientes situaciones tácticas:

Tropas embarcadas en vehículos de combate.

Lanzamiento en paracaídas.

Pasaje de itinerarios preparados.

Pasaje de obstáculos.

Actividades de escalamiento, esquí y movimientos a lomo de ganado.

- Que disponga de una culata rebatible y telescópica (que permita poder mantener la distancia entre el ojo y la mira con o sin chaleco balístico), de alta resistencia mecánica y robustez.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo (mejorar el sistema del arco guardamontes).
- Que disponga de accesorios livianos, resistentes, de fácil acoplamiento y extracción, tales como: bolsa recolectora, tapa boca, campana de fogueo y funda de transporte.
- Que posea cuchillo Bayoneta con las siguientes características:
- Que se pueda engarzar al rompellamas del fusil, sin interferir su funcionamiento.
- Que posea una hoja no menor de 180 milímetros de largo, 35 milímetros de ancho y 5 milímetros de espesor.
- Que posea capacidad de corte de todo tipo de alambre con la ayuda de la vaina.
- Que posea hoja tipo Bowie con el primer cuarto con doble filo y sierra en el lomo para cortar madera.
- Que posea una dureza y flexibilidad de la hoja que le permita levantar un peso de 100 kilogramos, desde su centro sin deformarse o romperse.
- Que posea la hoja fosfatizada para evitar el brillo.
- Que posea un sistema óptico de puntería, con las siguientes características:

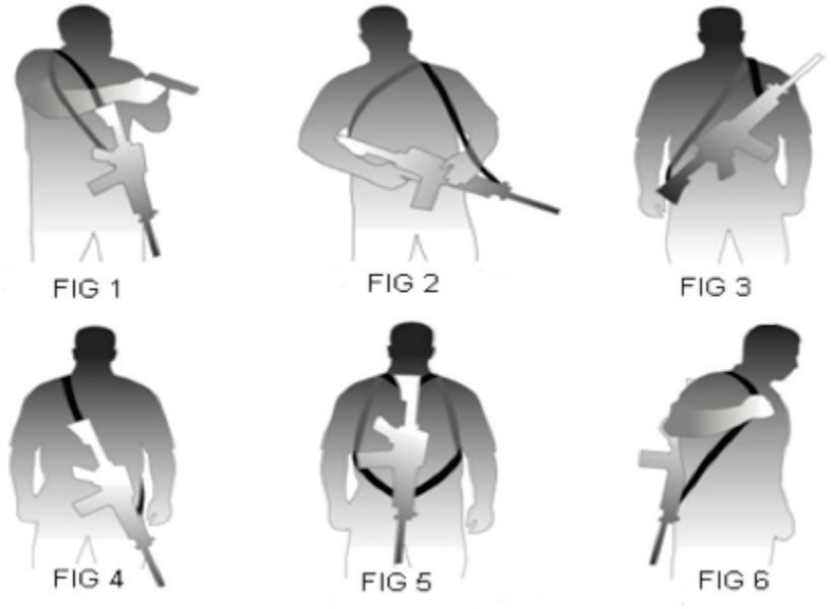
- Que posea un alcance efectivo de 300 metros.
- Que posea un peso que no supere los 150 gramos.
- Una magnificación real mínima de 1,5x16 mm.
- Que disponga de ajuste en alza y viento.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea un sistema óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que le permita ser adaptado a la mira óptica en forma de tándem, dándole la capacidad de todo tiempo.
- Que permite un acople al arma de forma simple a través de un acople universal.
- Que sea rústico y posea una alta resistencia mecánica.
- Que el sistema de alimentación por baterías le permita una gran durabilidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que la tecnología del tubo sea de tercera generación o superior.
- Que permita la operación continúa con más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que la correa posea un diseño que permita transportar el fusil de las siguientes maneras:
- Manos libres para tiro con pistola. Fig. 1.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia abajo. Fig. 2.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia arriba. Fig. 3.

Terciado a la espalda o al costado del cuerpo. Figs. 4 y 6.

Transporte en la espalda «tipo mochila» (manos libres).Fig. 5



Fusil de tirador destacado

Requerimientos operacionales deseables para la modernización del FAL:

El FAL, deberá mantener sus características más salientes de robustez, estabilidad y alta resistencia mecánica, siendo su modernización tendiente a mejorar su sistema de puntería. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:

- Que permita el empleo de munición especial calibre 7,62x51 mm OTAN para largas distancias, cuya munición pueda ser fabricadas en el país.
- Que permita el combate «todo tiempo» con un alcance eficaz de 600 metros.
- Que disponga de un sistema de puntería que permita batir blancos eficazmente a la distancia de combate de los 600 metros.
- Que disponga de un sistema de puntería telescópico que le permita batir blancos en forma precisa a una distancia de 600 metros, con las siguientes características:
- Que posea alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea regulable en elevación, y deriva, con un ajuste de hasta un cuarto de MOA.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que posea retículo Mil dot o superior.
- Que posea un peso no superior a 500 gramos.
- Que posea una magnificación real: 2,5x8x36 mm.

- Que permite un acople al arma de forma simple a través de un acople universal.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramientas).
- Que disponga de un sistema óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que posea alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita una rápida adaptación a la mira telescópica.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que la tecnología del tubo sea de tercera generación o superior.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que no requiera realizar un «zereado» del sistema.
- Que posea un control automático de brillo.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que disponga de adecuadas interfaces de tipo universal que le permitan la adaptación de un sistema de señalamiento de blancos tipo láser, luces tácticas y bípode.
- Que utilice cargadores de munición rústicos, confiables, de simple reposición, acoplables y con diversa capacidad de carga de munición, para ser empleados en diferentes situaciones tácticas y ambientes geográficos.
- Que sea de fácil mantenimiento para el usuario.
- Que posea una culata ajustable que permita ser regulada por el tirador.
- Que posea bípode autorregulable y rebatible.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo (mejorar el sistema del arco guardamontes).
- Que disponga de seguro ambidiestro que pueda ser operado con guantes colocados.
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que disponga de accesorios livianos, resistentes, de fácil acoplamiento y extracción, tales como: bolsa recolectora, tapa boca, campana de fogueo, funda de transporte y supresor de sonido.

Fusil corto de asalto

Requerimientos operacionales deseables para la modernización del FAL:

- El FAL, deberá mantener sus características más salientes de robustez, estabilidad y alta resistencia mecánica, siendo su modernización tendiente a mejorar su sistema de puntería, reducir su peso y largo. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que permita el combate «todo tiempo» con un alcance eficaz de 150 metros.
- Que disponga un sistema de puntería que permita batir blancos eficazmente a la distancia de combate de los 150 metros.
- Que disponga de un sistema de puntería, con alza y guión con el agregado de luminiscencia.
- Que durante la ejecución del tiro semiautomático, como automático, posea estabilidad que permita que el retroceso del arma sea lo suficientemente absorbido para no modificar en demasía la puntería, equilibrando la relación largo del cañón–precisión–retroceso.
- Que disponga de palanca selectora de tiro y seguro ambidiestro y extendida que pueda ser operado con guantes colocados.
- Que disponga de un adecuado sistema de acople universal tanto en el cajón de mecanismos como en sus cuatro caras del guardamano que le permita de forma simple y sin la necesidad del empleo de herramientas la instalación de una mira óptica, una mira de visión nocturna en tándem, un iluminador, un lanzagranadas de 40 mm, etcétera.
- Que posea empuñadura de pistola con un sistema de ensamble universal.
- Que posea una linterna táctica con una potencia de 100 lúmenes con un sistema de ensamble universal.
- Que utilice cargadores de munición rústicos, confiables, de simple reposición, acoplables y con diversa capacidad de carga de munición, para ser empleados en diferentes situaciones tácticas y ambientes geográficos.
- Que sea de fácil mantenimiento para el usuario.
- Que disponga de rompellamas, permitiendo el engarce del sable bayoneta.
- Que disponga la capacidad de seleccionar el tipo de tiro en tiro simple, automático y selector de ráfaga, por medio de la palanca selectora.
- Que su longitud permita el manejo y manipulación del fusil sin que incomode al tirador en las siguientes situaciones tácticas:

Tropas embarcadas en vehículos de combate.

Lanzamiento en paracaídas.

Pasaje de itinerarios preparados.

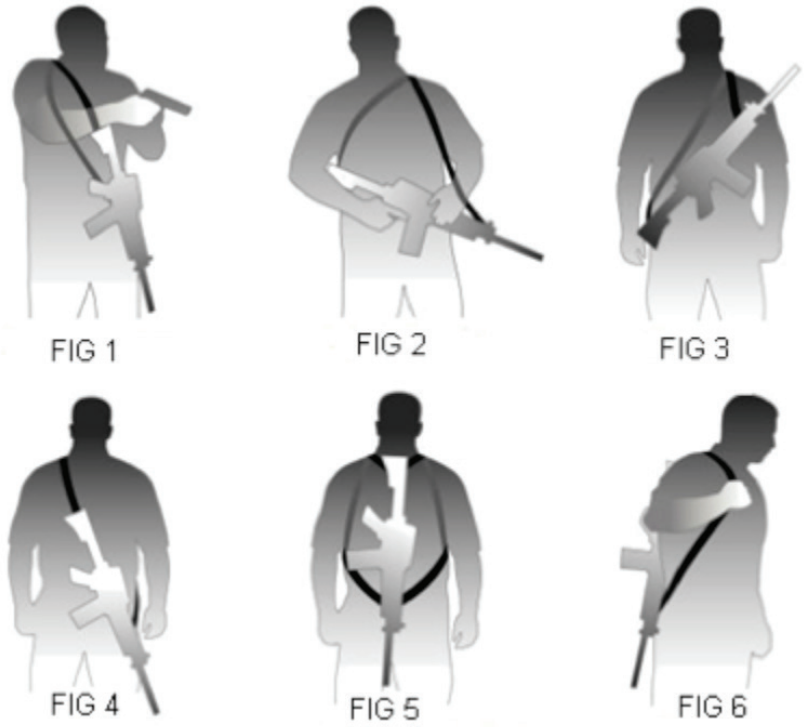
Pasaje de obstáculos.

Actividades de escalamiento, esquí y movimientos a lomo de ganado.

- Que disponga de una culata rebatible y telescópica (que permita poder mantener la distancia entre el ojo y la mira con o sin chaleco balístico), de alta resistencia mecánica y robustez.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo (mejorar el sistema del arco guardamontes).
- Que disponga de accesorios livianos, resistentes, de fácil acoplamiento y extracción, tales como: bolsa recolectora, tapa boca, campana de fogueo y funda de transporte.
- Que posea sable bayoneta con las siguientes características:
- Que se pueda engarzar al rompellamas del fusil, sin interferir su funcionamiento.
- Que posea una hoja no menor de 180 milímetros de largo, 35 milímetros de ancho y 5 milímetros de espesor.
- Que posea capacidad de corte de todo tipo de alambre con la ayuda de la vaina.
- Que posea hoja tipo Bowie con el primer cuarto con doble filo y sierra en el lomo para cortar madera.
- Que posea una dureza y flexibilidad de la hoja que le permita levantar un peso de 100 kilogramos, desde su centro sin deformarse o romperse.
- Que posea la hoja fosfatizada para evitar el brillo.
- Que posea un sistema óptico de puntería, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 150 metros.
- Que posea un peso que no supere los 150 gramos.
- Que una magnificación real mínima de 1,5x16 mm.
- Que disponga ajuste en alza y viento.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea un sistema óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que le permita ser adaptado a la mira óptica en forma de tándem, dándole la capacidad de todo tiempo.

- Que permite un acople al arma de forma simple a través de un acople universal.
- Que sea rústico y posea una alta resistencia mecánica.
- Que el sistema de alimentación por baterías le permita una gran durabilidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que la tecnología del tubo sea de tercera generación o superior.
- Que permita la operación continúa con más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que la correa posea un diseño que permita transportar el fusil de las siguientes maneras:

Manos libres para tiro con pistola. Fig. 1.
En apresto para tiro semiapuntado boca hacia abajo. Fig. 2.
En apresto para tiro semiapuntado boca hacia arriba. Fig. 3.
Terciado a la espalda o al costado del cuerpo. Figs. 4 y 6.
Transporte en la espalda «tipo mochila» (manos libres). Fig. 5.



Fusil asalto 5,56

Requerimientos operacionales deseables:

- Que posea el calibre 5,56 x 45 mm OTAN.
- Que su sistema de operación funcione por el principio de toma de gases con pistón.
- Que permita el combate «todo tiempo» con un alcance eficaz de 300 metros.
- Que disponga un sistema de puntería que permita batir blancos eficazmente a la distancia de combate de los 300 metros.
- Que disponga de un sistema de puntería, con alza y guión con el agregado de luminiscencia.
- Que disponga de palanca selectora de tiro y seguro ambidiestro y extendida que pueda ser operado con guantes colocados.
- Que posea un peso sin munición que no supere los 3,5 kilogramos.
- Que disponga de un adecuado sistema de acople universal tanto en el cajón de mecanismos como en sus cuatro caras del guardamano que le permita de forma simple y sin la necesidad del empleo de herramientas la instalación de una mira óptica, una mira de visión nocturna en tándem, un iluminador, un lanzagranadas de 40 mm, etcétera.
- Que posea empuñadura de pistola con un sistema de ensamble universal.
- Que posea una linterna táctica con una potencia de 100 lúmenes con un sistema de ensamble universal.
- Que utilice cargadores de munición rústicos, confiables, de simple reposición, acoplables y con capacidad de carga de munición de 20 o 30 disparos, para ser empleados en diferentes situaciones tácticas y ambientes geográficos.
- Que sea de fácil mantenimiento para el usuario.
- Que disponga de rompellamas, permitiendo el engarce del sable bayoneta.
- Que disponga de la capacidad para seleccionar el tipo de tiro en tiro simple, automático y selector de ráfaga, por medio de la palanca selectora.
- Que su longitud se encuentre entre los 900 mm para que permita el manejo y manipulación del fusil sin que incomode al tirador en las siguientes situaciones tácticas:

Tropas embarcadas en vehículos de combate.

Lanzamiento en paracaídas.

Pasaje de itinerarios preparados.

Pasaje de obstáculos.

Actividades de escalamiento, esquí y movimientos a lomo de ganado.

- Que disponga de una culata telescópica (que permita poder mantener la distancia entre el ojo y la mira con o sin chaleco balístico), de alta resistencia mecánica y robustez.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo.
- Que disponga de accesorios livianos, resistentes, de fácil acoplamiento y extracción, tales como: bolsa recolectora, tapa boca, campana de fogueo y funda de transporte.
- Que posea sable bayoneta con las siguientes características:
- Que se pueda engarzar al rompellamas del fusil, sin interferir su funcionamiento.
- Que posea una hoja no menor de 180 milímetros de largo y 5 milímetros de espesor.
- Que posea capacidad de corte de todo tipo de alambre con la ayuda de la vaina.
- Que posea hoja tipo Bowie con el primer cuarto con doble filo y sierra en el lomo para cortar madera.
- Que posea una dureza y flexibilidad de la hoja que le permita levantar un peso de 100 kilogramos, desde su centro sin deformarse o romperse.
- Que posea la hoja fosfatizada para evitar el brillo.
- Que posea un sistema óptico de puntería, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 300 metros.
- Que posea un peso que no supere los 300 gramos.
- Con una magnificación real mínima de 1,5x16 mm.
- Que disponga ajuste en alza y viento.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea un sistema óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que le permita ser adaptado a la mira óptica en forma de tándem, dándole la capacidad de todo tiempo.
- Que permite un acople al arma de forma simple a través de un acople universal.
- Que sea rústico y posea una alta resistencia mecánica.

- Que el sistema de alimentación por baterías le permita una gran durabilidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que la tecnología del tubo sea de tercera generación o superior.
- Que permita la operación continúa con más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que la correa posea un diseño que permita transportar el fusil de las siguientes maneras:

Manos libres para tiro con pistola. Fig. 1.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia abajo. Fig. 2.

En apresto para tiro semiapuntado boca hacia arriba. Fig. 3.

Terciado a la espalda o al costado del cuerpo. Figs. 4 y 6.

Transporte en la espalda «tipo mochila» (manos libres). Fig. 5.

FIG 1

FIG 2

FIG 3

FIG 4

FIG 5

FIG 6

Subsistema fusil de tirador especial

Requerimientos operacionales deseables:

- El fusil de tirador especial deberá poseer las características de rusticidad, alta resistencia mecánica y estabilidad. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:
- Que posea un sistema de tiro a cerrojo.
- Que posea un sistema de cambio de cañones, cargadores y cerrojo que le permita utilizar los siguientes calibres: 7,62x51 mm OTAN, .300 WM y .338 LM.
- Que posea un alcance eficaz de 800 metros (7,62 mm OTAN), 1.200 metros (.300 WM) y 1.500 metros (.338 LM) con munición especial para largas distancias.
- Que posea un peso no superior a los 9 kilogramos.
- Que posea el cañón flotante con un largo de aproximadamente 660 milímetros.
- Que posea disparador de dos tiempos que no superen los 3 kilogramos de resistencia.
- Que sus partes metálicas eviten destellos.
- Que posea cargador de cinco disparos.
- Que posea bípode ajustable y plegable.
- Que posea culata con ergonomía con regulaciones en largo y altura que permita mantener el punto de contacto.
- Que posea estuche hermético de alta resistencia mecánica.
- Que disponga de supresor de sonido en calibre 7,62 mm OTAN.
- Que disponga equipamiento de limpieza incluido.
- Que disponga de un sistema de mira telescópica con las siguientes características:
- Que permita el tiro diurno como nocturno.
- Que permita una magnificación real mínima: 3,5x10x40 mm.
- Que permita batir blancos a 1.000 metros.
- Que permita ser regulable en elevación y deriva, con un ajuste de hasta un cuarto de MOA.
- Que posea una alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que disponga de un sistema auxiliar de tiro con las siguientes características:

Catalejo diurno y nocturno con alcance no inferior a 1.500 metros, zoom y telémetro láser incluido.

Anemómetro.

- Que disponga de un sistema óptico de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que posea alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita una rápida adaptación a la mira telescópica en tándem.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que la tecnología del tubo sea de al menos tercera generación o superior.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continúa de más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que no requiera realizar un «zereado» del sistema.
- Que posea un control automático de brillo.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea funda de transporte táctica, la cual debe ser aerolanzable, de alta resistencia mecánica y rusticidad.

Subsistema fusil antimaterial

Requerimientos operacionales deseables:

- Que posea un sistema de tiro semiautomático.
- Que posea un calibre 12,7x99 mm, cuya munición pueda ser fabricada en el país.
- Que posea cañón flotante.
- Que el disparador de dos tiempo no supere los 3 kilogramos de resistencia.
- Que sus partes metálicas eviten destellos y posea apaga llamas.
- Que el peso no supere los 13 kilogramos.
- Que posea un alcance eficaz de 2.000 metros.
- Que posea cargador de 10 proyectiles mínimo.
- Que posea bípode regulable y separable.
- Que posea monópode en la culata.
- Que posea equipamiento de limpieza incluido.
- Que posea estuche hermético de alta resistencia.
- Que posea mochila de transporte que permita ser aerolanzable, rústica y de alta resistencia mecánica.
- Que posea supresor de sonido.
- Que posea un sistema de mira telescópica con las siguientes capacidades:

- Que permita el tiro diurno/nocturno.
- Que permita una magnificación real mínima de 4,5x14x50 mm.
- Que permita ser regulable en elevación y deriva, con un ajustable de un cuarto de MOA.
- Que sea robusto, con alta resistencia mecánica y al agua.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea un sistema de cálculo de alcance óptico compuesto por una computadora balística que se monte directamente a la mira, con las siguientes capacidades:
- Que permita calcular automáticamente el alcance a medida que el tirador ajusta la elevación en la mira telescópica del arma y mostrar los datos en el visor de LCD.
- Que permita realizar los cálculos sobre los siguientes datos: el arma, el cartucho, la inclinación, la temperatura y la altitud.
- Que posea una mira de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que posea una magnificación real mínima de 6x.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que posea un peso no superior a 1,6 kilogramos.
- Que posea ajuste en elevación y deriva.
- Apta para calibre 12,7 mm.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira térmica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance de hasta 2.200.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que tenga una magnificación real mínima de 10x a 3,3x.
- Que posea un peso que no supere los 1.800 gramos.
- Que posea un campo de visión entre los 3 y 9 grados.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 18 horas a 20 grados centígrados.

- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Lanzagranadas para fusil

Requerimientos operacionales deseables:

- Que el calibre sea 40 mm y tenga la capacidad de emplear munición de baja velocidad como así también de media velocidad.
- Que su peso no sea superior a los 1,5 kilogramos.
- Que su alcance efectivo para munición de baja velocidad sea de 400 metros y para la de media velocidad sea de 600 metros.
- Debe adaptarse bajo el cañón del fusil por medio de un acople universal que no necesite el empleo de herramientas para realizar dicho proceso.
- Que esté construido de acero, articulado a la estructura de lanzamiento en la parte delantera, se debe permitir la apertura lateral para la carga y descarga del arma.
- Que posea mecanismo de acción de disparo y seguro manual.
- Que posea alza regulable.
- Que permita el uso de cualquier tipo de munición explosiva de baja y media velocidad, así como también munición especial como iluminante, humosa, de señales, cámara, etcétera.

Lanzagranadas automático

Requerimientos operacionales deseables:

- Que su calibre sea 40x53 mm munición de alta velocidad.
- Que el arma sea automática, alimentada mediante cinta, recargada por el retroceso y refrigerada por aire.
- Que su peso no supere los 35 kilogramos, con munición incluida.
- Que posea un sistema de disparo a cerrojo abierto y recarga por retroceso.
- Que posea una cadencia de disparo entre 257 y 325 disparos por minuto.
- Que posea un alcance efectivo de 1.500 metros y alcance máximo de 2.200 metros.
- Que sea alimentado por medio de cinta de 32 a 48 granadas.
- Que disponga de un adecuado sistema de acople universal el cajón de mecanismos que le permita de forma simple y sin la necesidad

del empleo de herramientas la instalación de una mira óptica, una mira de visión nocturna o mira térmica.

- Que posea una mira óptica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 2.000 metros.
- Que posea un peso que no supere los 1,300 gramos.
- Que una magnificación real mínima de 6x48 mm.
- Que posea compensador de caída del proyectil.
- Que disponga de ajuste en elevación y deriva.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira nocturna, con las siguientes características:
- Que posea una magnificación real mínima de 6x.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que posea un peso no superior a 1,6 kilogramos.
- Que posea ajuste en elevación y viento.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Apta para calibre 12,7 mm.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira térmica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance de hasta 2.200 metros.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que una magnificación real mínima de 10x a 3,3x.
- Que posea un peso que no supere los 1.800 gramos.
- Que posea un campo de visión entre los 3 y 9 grados.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 18 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.

- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Ametralladora liviana

Requerimientos operacionales deseables:

- Que sea robusta, estable y de alta resistencia mecánica que otorgue una vida útil mínima de 20 años con bajo niveles de reparaciones.
- Que presente excelentes condiciones de estanqueidad a la arena, polvo y barro.
- Que los cañones posean una vida útil no menor a 15.000 disparos.
- Que posea un sistema de intercambio de cañones, que permita su operación en condiciones de combate.
- Que sea de mantenimiento simple para el usuario, dado por operaciones de desarmado y armado simples que no necesiten el empleo de herramientas.
- Que posea el calibre 7,62x51 mm OTAN cuya munición pueda ser fabricada en el país.
- Que posea un alcance eficaz de 600 metros.
- Que su sistema de operación sea por gases y a cerrojo abierto.
- Que la cadencia de tiro sea de 680 a 800 disparos por minuto.
- Que sea alimentada por banda de eslabones descartables, o cargador de 100 disparos.
- Que disponga de adecuadas interfaces de tipo universal que le permitan la adaptación de una mira óptica, mira de visión nocturna, linterna, etcétera.
- Que posea bípode plegable.
- Que posea la capacidad de contar con versiones con culata fija y versiones con culata extensible.
- Que su peso no supere los 8,5 kilogramos.
- Que posea una mira óptica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 600 metros.
- Que posea un peso que no supere los 400 gramos.
- Que posea una magnificación real mínima de 3,5x35 mm.
- Que posea compensador de caída del proyectil.
- Que disponga ajuste en elevación y deriva.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.

- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira nocturna, con las siguientes características:
- Que posea alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita una rápida adaptación a la mira óptica en tándem.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que la tecnología del tubo sea de al menos tercera generación o superior.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que no requiera realizar un «zereado» (regulado) del sistema.
- Que posea un control automático de brillo.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Ametralladora mediana

Requerimientos operacionales deseables para modernización de la MAG:

La MAG, deberá mantener sus características más salientes de robustez, estabilidad y alta resistencia mecánica, siendo su modernización tendiente a mejorar su sistema de puntería. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:

- Que disponga de adecuadas interfaces de tipo universal que le permitan la adaptación de una mira óptica, mira de visión nocturna o mira térmica.
- Que disponga de un sistema de puntería, con alza y guión con el agregado de luminiscencia.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo.
- Que posea afuste que permita el tiro preparado.
- Que posea una mira óptica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 1.200 metros.
- Que posea un peso que no supere los 1.300 gramos.
- Que posea una magnificación real mínima de 6x48 mm.
- Que posea compensador de caída del proyectil.
- Que disponga ajuste en elevación y deriva.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.

- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira óptica de visión nocturna, con las siguientes características:
- Que posea alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita una rápida adaptación a la mira óptica en tándem.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que la tecnología del tubo sea de al menos tercera generación o superior.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 50 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que no requiera realizar un «zereado» del sistema.
- Que posea un control automático de brillo.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira térmica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance de hasta 1.200 metros.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que una magnificación real entre 5x y 1,66x.
- Que posea un peso que no supere los 1.300 gramos.
- Que posea un campo de visión entre los 6 y 18 grados.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 18 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Ametralladora pesada

Requerimientos operacionales deseables (modernización de la BROWNING 12,7 mm):

La ametralladora Browning 12,7 mm, deberá mantener sus características más salientes de robustez, estabilidad y alta resistencia mecánica, siendo su modernización tendiente a mejorar su sistema de puntería, y su sistema de cambio de cañón. Para ello, se corresponderán los siguientes requerimientos operativos:

- Que disponga de adecuadas interfaces de tipo universal que le permitan la adaptación de una mira óptica, mira de visión nocturna o mira térmica.
- Que posea sistema de cambio rápido de cañón, sin necesidad de recalibrar el sistema con cada cambio de cañón.
- Que posea rompellamas que permita el empleo del visor nocturno.
- Que posea un segundo cañón.
- Que disponga de un sistema de puntería, con alza y guión con el agregado de luminiscencia.
- Que permita la acción del dedo sobre la cola del disparador con el empleo de guantes de abrigo.
- Que posea un afuste que permita el tiro terrestre.
- Que posea una mira óptica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance efectivo de 1.500 metros.
- Que posea un peso que no supere los 1,300 gramos.
- Que una magnificación real mínima de 6x48 mm.
- Que posea compensador de caída del proyectil.
- Que disponga ajuste en elevación y deriva.
- Que posea una fuente de iluminación con fibra óptica y tritium.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira nocturna, con las siguientes características:
- Que posea una magnificación real mínima de 6x.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que posea un peso no superior a 1,6 kilogramos.
- Que posea ajuste en elevación y deriva.

- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Apta para calibre 12,7 mm.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).
- Que posea una mira térmica, con las siguientes características:
- Que posea un alcance de hasta 2.200 metros.
- Que sea de alta resistencia mecánica y rusticidad.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que una magnificación real entre 10x a 3,3x.
- Que posea un peso que no supere los 1.800 gramos.
- Que posea un campo de visión entre los 3 y 9 grados.
- Que sea alimentado con batería y le permita un empleo continuo de más de 18 horas a 20 grados centígrados.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Telémetro laser portátil

Requerimientos operacionales deseables:

- Que sea robusto y de alta resistencia mecánica.
- Que posea un peso que no supere los 600 gramos.
- Que posea dimensiones reducidas.
- Que sea de simple operación.
- Que posea un alcance máximo de medición de 1.000 metros.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua a una profundidad de 1 metro.
- Que posea una magnificación real mínima de 6x.
- Que posea un campo de visión de más de 100 milésimas.
- Que permita un mantenimiento simple del sistema por parte del usuario.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Señalador de blancos

Requerimientos operacionales deseables:

- Que sea robusto y de alta resistencia mecánica.
- Que posea un peso que no supere los 300 gramos.
- Que posea una mira láser visible con un alcance eficaz de aproximadamente 25 metros.
- Que posea una mira láser IR con un alcance eficaz de aproximadamente 600 metros con el uso de la baja potencia de emisión y 2.000 metros con alta potencia de emisión.
- Que posea un iluminador IR con un alcance eficaz de aproximadamente 600 metros con el uso de la baja potencia de emisión y 2.000 metros con alta potencia de emisión.
- Que posea capacidad de iluminar con luz blanca con una potencia de más de 100 lúmenes.
- Que sea alimentado por baterías de litio que permitan más de 100 disparos de haz en el modo alta potencia.
- Que sea de simple operación.
- Que permita un mantenimiento simple del sistema por parte del usuario.
- Que sea montable al arma por medio de un sistema universal de montaje.
- Que permita la operación en temperaturas con una amplitud entre -32 a 53 grados centígrados.
- Que permita seguir operando con las mismas facilidades después de haber sido sumergido en agua.
- Que posea los accesorios incluidos (manual, maletín de alto impacto de transporte, funda y herramienta).

Bibliografía básica consultada

Ejército Argentino. Plan Director de Evolución y Desarrollo del Ejército Argentino «Criterios de evolución del equipamiento». Buenos Aires.

Ejército Argentino. Plan de Equipamiento y Modernización del Ejército Argentino (PDERM-EA) 2008/2017. Buenos Aires.

Ejército Argentino. La Infantería. Conceptos básicos de empleo (ROD -01-01). Buenos Aires.

Ejército Argentino. Reglamento para la Conducción del IMT (ROB -00-01). Buenos Aires.

OLIVER Gustavo (Mayor EA). Estudio de Estado Mayor: *Estandarización del Calibre de armas portátiles. Análisis de la conveniencia de sistematizar el Cal. 5.56 NATO.* Escuela Superior de Guerra. Buenos Aires, agosto de 2008.

Ejército Argentino. Documento descriptivo del Proyecto de Modernización del Fusil FAL – prototipo. Buenos Aires, abril de 2009.

TAMILIO Douglas A. (Colonel US Army). *Project manager soldier-weapons briefing*. May 2011, US Army. USA.

AMSTRONG Scott C. (Colonel US Army). *Project manager soldier-program overview*. 15 May 2012, US Army. USA.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

ARVIDSSON Per. «Is there any problem with the lethality of the 5.56 nato caliber?» *Small Arms Defense Journal*, 6 January 2012, USA.

BROWN Nick and WASSERBLY Daniel. «Piercing the fog of battle: forces set sights on thermal technology (Infantry weapons sights)». *Jane`s International Defense Review*, May 2009, UK.

DONALDSON Peter. «Infantry weapons conference report». *Small Arms Defense Journal*, 9 January 2012, USA.

GELFAND Lauren. «STREETWISE (Briefing of Fighting in Built-Up Areas)». *Jane`s Defense Weekly*, 4 May 2011, UK.

HODGE Nathan. «Stopping power». *Jane`s Defense Weekly*, 25 July 2007, UK.

JANE`S DEFENSE WEEKLY TEAM. «The perfect shot (Briefing of Infantry Support Systems)». *Jane`s Defense Weekly*, 9 June 2010, UK.

KEMP Ian. «Lightweight, but heavy OOMPH». *Armada International*, 4, 2007, Switzerland.

KEMP Ian. «Combat pistols: seeking a man-stopper». *Armada International*, 5, 2007, Switzerland.

KEMP Ian. «The Infantry 40 mm PUNCH». Armada International, 5, 2008, Switzerland.

POOLE Eric R. «Inside rock island (How the U. S. Army builds the M14 EBR-RI)». *Combat Arms* 2011, Guns & Ammo, USA.

SCHATZ Jim. «Do we need a new service rifle cartridge?». *Small Arms Defense Journal*, 86 January 2012, USA.

SEGEL Robert G. «Spirit of the bayonet: bayonet charge in Basra». *Small Arms Defense Journal*, 8 August 2011, USA.

SHEA Dan. «SHARPSHOOTER: The UK`s new L129A1 7.62x51 mm rifle». *Small Arms Defense Journal*, 11 January 2012, USA.

WASSERBLY Daniel. «A view to a kill (Briefing of US assault rifles and sighting systems)». *Jane`s Defense Weekly*, 12 October 2011, UK.

WASSERBLY Daniel. «US army seeks to end individual carbine contest». *Jane`s Defense Weekly*, volume 50 issue n.º 25, 19 June 2013, UK

WASSERBLY Daniel and JONES Richard. «Users Draw A Bead On Modular Assault Rifles», *Jane`s International Defense Review*, August 2012, UK.

WILLIAMS Anthony G. & DRUMMOND Nicholas. «Time to bite the bullet over under-fire AMMO (opinion)». *Jane`s Defense Weekly*, 11 November 2009, UK.

WILLIAMS Anthony G. *The calibre conundrum*. *Jane`s defense weekly*, volume 50 issue no 22, 23 May 2013, UK.

WILLIAMS Anthony G. *40mm grenade launchers fight back.* SMALL ARMS DEFENSE JOURNAL, 10 August 2011, USA.

WILLIAMS Anthony G. «*The next NATO rifle and machine gun cartridge?*» *Small Arms Defense Journal*, 6 January 2012, USA.

WILLIAMS ANTHONY G. «Future Industry Small Arms», *Small Arms Defense Journal*, 25 January 2012, USA.

WHITE ANDREW and FOSS CHRISTOPHER F.,«Weapons of choice: 40 years at the top for grenade launchers», *Jane`s International Defense Review*, January 2010, UK.

WHITE Andrew. «In the line of fire: close-quater combat fighters call for improved small arms». *Jane`s International Defense Review*, volume 40, April 2007, UK.

WHITE Andrew. «In the line of fire (Briefing of Infantry weapons)». *Jane`s Defense Weekly*, 23 September 2009, UK.

WHITE Andrew. «One-shot wonders: sniper system technology emerges from call to arms». *Jane`s International Defense Review*, April 2010, UK.

WITHINGTON Thomas. «Scoring a bull`s eye in a blur (Infantry weapons)». *Armada International,* 6, 2008, Switzerland.

WITHINGTON Thomas. *A clear sight for rifles*. *ARMADA INTERNATIONAL*, 5, 2009, Switzerland.

WONG Jason. *History of the Heckler & Koch 40mm grenade launcher*. Small Arms Defense Journal, 24 August 2011, USA.

La aplicación del concepto inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR) en espacios no tradicionales

Coordinador: Comodoro Rafael Alberto Nieto

Investigador senior: Comodoro Eduardo Daniel Mateo

Agradecimientos

Lic. Sandra Nilda Bazgan

Ing. Vcom. D. Horacio Alfredo Larrosa

My. D. Nicolás Lencina

Mg. Corina Lusquiños

Ing. Nicolás Jorge Méndez Guerín

Vcom. D. Antonio Daniel Motos

Com. D. Alberto Nieto

Com. D. Ricardo Ribes

Lic. Vcom. Marcelo Serrano

Ing. Eduardo Villegas

Sin el aporte de ellos la realización de este trabajo no hubiera sido posible.

Abstract

El presente trabajo, analiza la factibilidad de ejecutar tareas relacionadas a la vigilancia, reconocimiento e inteligencia (ISR) con plataformas

autónomas desde la Estratósfera, para los cuatro espacios de interés: aire, mar, tierra y ciberespacio.

Se aborda el tema en relación a cómo estos nuevos sistemas tecnológicos influyen en el diseño y organización de los cuadros armados de la defensa y en consecuencia en la forma de hacer la guerra. Se compila el estado del arte de algunos puntos que se consideran importantes para comprender la problemática planteada, y se desarrollan una serie de conceptos que desde el punto de vista estratégico hacen al uso y explotación de un estrato del aeroespacio poco utilizado.

Luego se analiza la relación entre la complejidad de las nuevas tecnologías, su «uso dual» a futuro, la potencialidad de diferentes tecnologías cuando son empleadas desde la estratósfera y la importancia de la preparación del personal.

Los avances tecnológicos aumentaron la factibilidad de realización de ingenios que operen desde las alturas estratosféricas, y para cumplir con ese objetivo es necesario formar y perfeccionar los recursos humanos para que las nuevas estructuras puedan afrontar el futuro.

Objetivo general

Analizar nuevas tecnologías que impactarán en las formas de hacer la guerra futura, al incorporar nuevas capacidades a las FF.AA., a fin de contribuir desde una visión teórica al planeamiento de diseño de las mismas.

Alcance

- Análisis de las nuevas tecnologías (actual y futura).
- Empleo militar en los cuatro ambientes (aire, mar, tierra, ciberespacio).
- No contemplar estrictamente doctrinas y organizaciones.
- Analizar futuros posibles y/o plausibles.
- Se tomarán elementos de juicio que sirvan de aporte a los planificadores de fuerzas.
- Las conclusiones deberán permitir la justificación y factibilidad de proyectos a incluir en el diseño del Instrumento Militar (IM).

Objeto de estudio

Es el uso de ingenios posibles que puedan realizar vigilancia, reconocimiento e inteligencia, aplicada desde la estratósfera, con el objeto de mantener una alerta estratégica.

Aproximación al concepto ISR en espacios no tradicionales

Introducción

La República Argentina, en su Libro Blanco de la Defensa, declara su actitud «defensiva». Esta actitud estratégica defensiva, necesita de una «alerta estratégica» oportuna que se traduce en un insumo crítico llamado tiempo de reacción. En un entorno internacional cambiante, es necesario analizar las tendencias en todos los ámbitos para poder apreciar en qué sentido se avanza. El Estado, debe tener en cuenta dicho entorno y estimar ese tiempo para determinar las características de los medios con que cuenta para actuar ante una eventualidad.

Para lograr tener el tiempo de reacción suficiente, se debe contar con herramientas que alerten para actuar en consecuencia. Este tipo de herramientas, se representan en un sistema que debe prever lo que pueda suceder, y esto generó conceptos como es el de ISR (Sistema de Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento). Las tareas desarrolladas por el ISR, se pueden ejecutar en el aire, mar, tierra y ciberespacio; es decir los espacios donde se pueda desenvolver la guerra.

En este conjunto de ideas, se identifican tareas que influyen en las capacidades de las FF.AA. y como tales impactarán en las formas de hacer la guerra.

Formulación del tema

Las estructuras organizacionales, se pueden armar con distintos criterios de diseño; puede ser funcional, jerárquico, especializado, redes, etc. Pero, en esa selección de las distintas alternativas se debe tener en cuenta el conocimiento alcanzado, merced a las lecciones aprendidas propias o de terceros, y para eso se analizan los estudios de casos, estado del arte y nuevas tecnologías.

El conocimiento de las tres áreas identificadas precedentemente, constituyen el punto de partida que permite construir «situaciones de combate tipo», entendida como el conjunto de factores con impacto directo en el accionar militar. Dichos factores caracterizan los posibles desafíos que podrían enfrentar las FF.AA. en el futuro; su definición es una responsabilidad específicamente técnico-militar.

Se debe tener en cuenta que las tecnologías modifican los procedimientos, los conocimientos y por lo tanto las operaciones militares; lo que finalmente repercute en la organización, el personal que opera, la capacitación, el adiestramiento, las aptitudes, y en particular en la conducción en general que debe interpretar la información para tomar decisiones correctas. El ámbito de la tecnología es muy amplio, con el objeto de acotar

el análisis nos abocaremos solamente al futurible tecnológico, es decir a las cuestiones relacionadas al futuro posible que permitan abrir juicios de valor respecto a los nuevos medios a ser incorporados. Siendo aún más concreto, analizaremos los ingenios que actúan en las capacidades ISR desde el aeroespacio, específicamente en la estratósfera, incluyendo los teatros navales, terrestres y el ciberespacio.

El tema elegido para atender la problemática planteada será: La aplicación del concepto ISR en el ámbito de espacios no tradicionales.

Para comprender el concepto del «impacto» de la tecnología, es necesario tener en cuenta que afectará en forma directa al ámbito donde realiza la actividad y además puede influir en otras áreas, con repercusiones muy positivas, obteniendo de esta manera la posibilidad de un uso «dual» o un efecto de «derrame» (*spin off*).

Hoy en día se utiliza en distintos ámbitos (educativo, económico, producción, comercio, etc.) los conceptos de «impacto, derrame y dual», al relacionarlos entre ellos y las necesidades tecnológicas se puede observar que indefectiblemente los requerimientos militares terminan luego de un tiempo volcándose a la actividad civil. La situación económica y las relaciones internacionales favorecieron el trabajo mancomunado con universidades, centros tecnológicos, de producción y con ámbitos financieros que fomenten estos tipos de avances.

Para lograr que los avances tecnológicos lleguen al mercado, se debe entender la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo como una actividad continua. Comienza a menudo con la forma de una idea, de un pensamiento, muchas veces originado a través de un proceso de abstracción de alguien a quien calificamos como «científico». «Esta idea embrionaria, toma la forma de un conocimiento teórico o teoría, a través de cierto proceso evolutivo, que se produce en un lugar y en un tiempo determinado»[1], finalmente tendrá la forma de un ingenio útil para ciertos fines.

A partir de estos fundamentos, tiene lugar la denominada «investigación básica» o sea, la evolución constructiva a partir de la idea original cuya finalidad no es otra que la del aumento del conocimiento en el tema, para satisfacer la necesidad humana de «conocer». Cuando son utilizados para un caso concreto, vale decir con el objeto de su aprovechamiento práctico, pasa a denominarse «investigación aplicada[2]».

El rédito de la investigación aplicada podrá ser aprovechado a su vez para la obtención de un bien, de un proceso, etc., que satisfaga una necesidad existente. A este proceso se lo llama «desarrollo» que persigue la

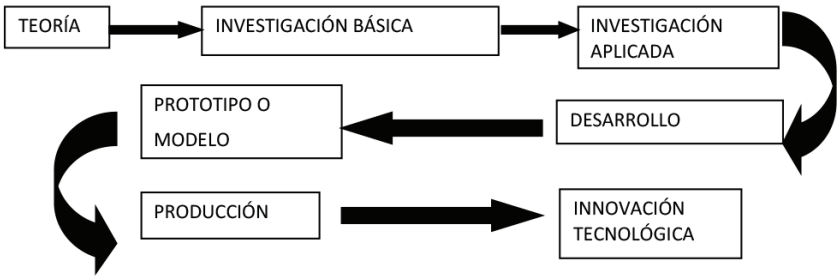
---

[1] BUNGE, Mario: *Ciencia, técnica y desarrollo*. Buenos Aires: Editorial Sudamericanda, 1997.

[2] TOFFLER, Alvien: *La tercera ola*. Barcelona: PLaza ¬ Janes, 1980.

obtención de un «prototipo o modelo», a partir del cual se puede probar que satisface la necesidad que le dio origen.

Los conocimientos incorporados permiten instrumentar la siguiente eta-



pa de «producción», la experiencia en la utilización del producto, pondrá de manifiesto sus defectos, la necesidad de mejoras, la incorporación de aditamentos, la ampliación de sus objetivos primarios de uso, etc., lo que llevará a que se verifiquen ciclos de «innovación tecnológica», generalmente a partir de la etapa de «desarrollo».

Ejemplo: La *investigación básica* investiga la interacción entre la luz y la materia; la *aplicada* inventa las células fotoeléctricas; la *tecnología* diseña cargadores para baterías abastecidas por celdas solares; el *desarrollo* obtiene un *prototipo* de un cargador para baterías; y la *producción* fabrica paneles de células fotovoltaicas para obtener energía en lugares aislados a bajo costo y sin contaminar.

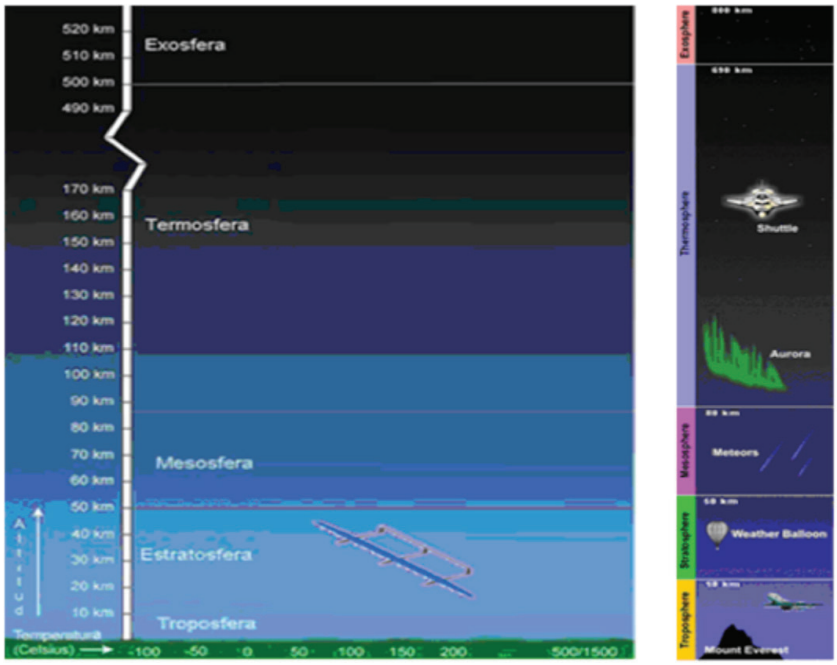
Para que el Estado tenga un tiempo de reacción adecuado a las necesidades de la actualidad, el Sistema Científico y Tecnológico debe afrontar proyectos que proporcionarán un activo estratégico con relevancia en el futuro cercano. Su instrumento militar debería poseer capacidad de proyección al espacio exterior, esta proyección se conduce por la capacidad de colocación de cargas útiles (lanzadores), y de satélites con distintos perfiles de uso (telecomunicaciones, teledetección y posicionamiento).

La situación expuesta incluye a la estratósfera siendo que la misma posee un perfil y características muy similares a las del espacio exterior, aunque una altura menor respecto de la superficie del casquete terrestre. Teniendo en cuenta las soluciones a futuro, se deben analizar las distintas alternativas para efectuar la operación ISR desde la estratósfera, con vehículos más pesados o más livianos que el aire (LTA).

Dichos vehículos no serán tripulados, con la ventaja que trae aparejado el ahorro de preparar las cabinas con soportes vitales para un ser humano. El modo de acción propuesto es desarrollar un Vehículo Estratosférico

No Orbital (VENO) interactuando con la totalidad de las fuerzas armadas, fuerzas de seguridad y de los organismos de ciencia y tecnología, atendiendo su doctrina de operación, homologación y la legislación tendientes a permitir la operación de este tipo de aeronaves en forma segura.

VENO es un concepto de evolución a partir de los actuales desarrollos de vehículos no tripulados (UAV), hasta un ingenio que permita trabajar de manera similar a un satélite, pero dentro de la estratósfera a partir



de un UAV de muy alta cota, con capacidad de operar de 3 a 6 meses con una carga paga (capacidad de transportar sensores) de aproximadamente 100 kg.

La importancia de este ingenio, es dotar a la «inteligencia estratégica» de un sistema de plataformas no orbitales a partir de una aeronave de alta atmósfera que puede ser llevada a distintas zonas de vigilancia sin necesidad de esperar la efeméride de un satélite y mantenerse en zona como si fuera un satélite geoestacionario.

Además, habrá otros usuarios que se diferencian principalmente por los tiempos de reacción y el alcance de las decisiones a tomar a partir de la información recibida. Típicamente los usuarios situacionales o adelantados toman decisiones casi inmediatas sobre un entorno geográfico restringido, los usuarios tácticos toman decisiones de corto plazo sobre

áreas geográficas más amplias y los usuarios estratégicos toman decisiones de largo plazo y gran alcance geográfico.

Antecedentes

Michel Porter, siglos después lo reconoce al punto que si no se cambia oportunamente una organización puede llegar a desaparecer. «La clave para la ventaja competitiva reposa en la habilidad de la organización para cambiar».[3]; Bill Gates, lo expresa de la siguiente manera: «Nosotros debemos estar preparados para cambiar antes de que sea necesario».[4]

En sus distintas conferencias y libros, Peter Drucker expresa un nuevo paradigma con respecto a las pautas tradicionales: «El conocimiento se ha convertido en el recurso clave del mundo, reemplazando las herramientas tradicionales de producción-tierra y capital».[5]

Distintos autores hablan de cómo cambian las distintas visiones de cómo resolver diferentes problemas, algunos encaran el valor de las personas, otros las organizaciones, y en general nos encontramos con distintas perspectivas de administración de las organizaciones o las nuevas herramientas, llegando en algunos casos a considerarlas como la «piedra filosofal».

Vamos a utilizar un criterio sistémico, incluimos la totalidad de los elementos en el problema y sus relaciones; de esta manera podemos acercarnos a la realidad con los criterios que cada organización crea más conveniente; una de las maneras de afrontar nuestro problema es iniciar estudiando el «estado del arte», transpolar las nuevas tecnologías al futuro posible y de esta manera descubrir cómo serían las capacidades necesarias en el instrumento militar; para brindar herramientas valederas a los planificadores de las futuras estructuras militares.

Desde que el hombre manejó el fuego, inventó la rueda y utilizó el hierro para defenderse, vemos cómo nos influyen los avances y en particular los tecnológicos; debemos comprender que los Vehículos No Tripulados (UAV) son una herramienta muy poderosa que se ha convertido en una plataforma tractora para otras tecnologías.

- Desde el inicio de la Guerra Fría, especialmente pasando por las guerras de Vietnam, Yon Kippur, llegamos a la Operación Paz para Galilea (valle del Bekaa) y más recientemente por los conflictos del golfo Pérsico, Bosnia, Irak I (*Desert Storm*), Afganistán e Irak II (*Irak Freedom*) los UAV han demostrado claramente el gran potencial

[3] PORTER, Michel. Harvard Business Review. Vol. 85, N.º 11, 2007, pp. 69-95.
[4] GATES, Bill. CEO Microsoft.
[5] DRUCKER, Peter Ferdinand (1909–2005). *Escritos Fundamentales.* Editorial Sudamericana, *2002.*

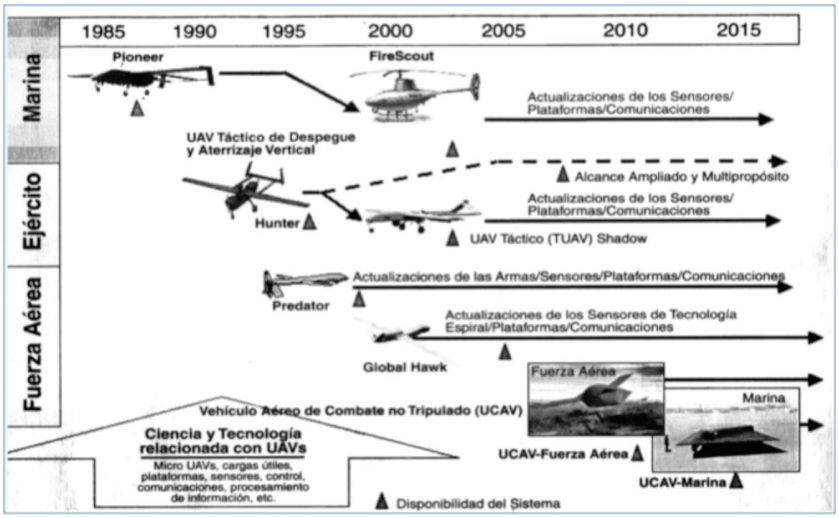
para usos militares en misiones de alto riesgo sobre las fuerzas enemigas sin arriesgar vidas humanas.

- En los años 80, muchas naciones han ido incorporando estos sistemas a sus arsenales militares, así que en los 90, la guerra de los Balcanes y en las guerras del Golfo, se demostró las enormes posibilidades de los UAS en misiones de vigilancia y reconocimiento, provocando un mayor interés de las administraciones militares en estos sistemas. A partir de lo sucedido en 2001 se puede observar un crecimiento notable de las inversiones gubernamentales en los UAS.

En estos momentos existen más de 700 diseños de todas las categorías (de los que más de 500 son de uso exclusivamente militar), en diferentes estados de desarrollo o implementación. De todos estos existen los llamados HALE (*high altitude long endurance* – gran altitud y gran alcance) que son utilizados entre otras funciones para ISR, cuando este tipo de UAV se lo utiliza en la estratósfera lo llamamos VENO (Vehículo Estratosférico No Orbital).

UAV – UAS – UCAV

- El UAV (Vehículo Aéreo No Tripulado – *Unmanned Aerial Vehicle*), es una aeronave sin piloto a bordo que puede ser controlado de forma remota, volar de forma autónoma mediante planes de vuelo preprogramados o sistemas más complejos de automatización dinámica.
- El UAS es un Sistema Aéreo No Tripulado, para destacar el hecho de que se está identificando un «sistema» y no solo la plataforma aérea, que constituye un subsistema del mismo. Un UAS es un

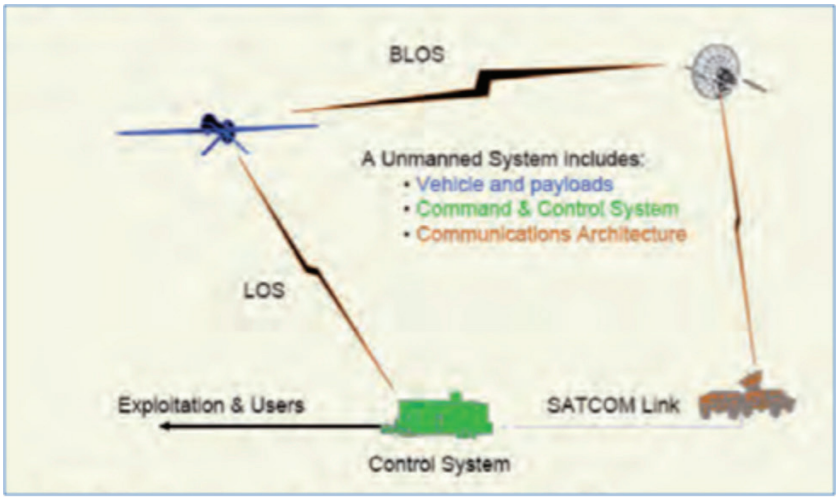


sistema formado por un conjunto de elementos que posibilitan el vuelo de una Aeronave No Tripulada.

- El UCAV es un Vehículo Aéreo de Combate No Tripulado, este ingenio agrega a las capacidades anteriores mayor relevancia táctica y logra que se cumplan misiones ofensivas y defensivas.
- Este sistema es un multiplicador de fuerzas en la conducción de la batalla aeroterrestre y aeronaval, por ubicarse en las zonas de contacto directo con fuerzas enemigas (aéreas y de superficie) por tiempo prolongado con el objeto de vigilar en primer momento al enemigo y atacar reactiva, rápida y segura en un segundo momento, lo constituye en un combatiente irremplazable en zonas de alto riesgo.

Componente aéreo

- El vector aéreo está compuesto por diferentes subsistemas tales como, la estructura, la propulsión (motores nafteros, motores diesel, turbohélices, turborreactores, motores eléctricos etc.), los de control de vuelo, el eléctrico e iluminación, los de navegación y posicionamiento, tren o sistema de aterrizaje o recuperación (algunos no poseen) y la descarga de la información capturada por los sensores.
- La propulsión (planta motriz) de estos ingenios, tiende al uso de motores alternativos para todas las UAS de hasta 1.000 lb (454 kg) de MTOW, y turbina (turbohélice, turbofán o turboeje) para las aeronaves de más de 1.000 lb (454 kg) de MTOW.
- La navegación utiliza equipamiento electrónico como piloto automático, placas sensoras, sistema de posicionamiento (GPS y/o inercial), computadora de abordo, transmisor de video, módem satelital para carga y descarga de datos, horizonte artificial, giróметros, acelerómetro, cámara de navegación, etc.
- Respecto al control aéreo de los vehículos no tripulados, se utilizan los procedimientos de tránsito aéreo normalizados; en los espacios restringidos se cumplen las normas emanadas por un centro de control militar. En los espacios aéreos públicos, se deben seguir las normas OACI y deben contar con un Sistema de Control Anticolisión (TCAS). En la estratósfera, se deberá analizar de qué manera mantendrán la separación entre aeronaves para evitar colisiones.
- La célula de la aeronave responde a tendencias en el diseño que varían según el tamaño y el uso, están las alas volantes, que permiten lograr vehículos muy compactos y fuertes; conviven las alas volantes con fuselajes comunes, se tiende a situar el motor en la parte central o trasera, para concentrar los sensores en la zona delantera. En los aviones que montan hélice impulsora en lugar de tractora se tiende al uso del doble botalón, lo que permite crear células más compactas.



- Además, están los diseños *dedicados* que permiten optimizar el diseño de la célula por el tipo de misión, pero encarece el producto, por tener que asumir el desarrollo de los sistemas de control, de armas, sensores, etc. El otro diseño es el *adaptado* de los aviones tripulados, donde la célula no está especialmente optimizada para el tipo de misión, pero tiene la gran ventaja de permitir concentrar los gastos en el desarrollo de los sistemas de control, sistemas de misión, armamento, etc. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas.
- En cuanto a los empenajes, se ha observado un empleo muy generalizado de la cola en V, que facilita el montaje dorsal de un motor a reacción, y es posible que permita políticas interesantes de reducción de peso al eliminar una de las superficies de control.

Componente terrestre

- El segmento de tierra incluye el sistema de control de la aeronave, así como la estación que permite diseminar la información obtenida de los sensores a los diferentes usuarios, bien directamente o a través de las diferentes redes de mando, control, comunicaciones e informática (C2, C4I, C4ISR).
- El control de vuelo es un subsistema dedicado a que la aeronave despegue, realice el vuelo, retorne y aterrice. Existen distintas maneras que se cumpla con ese cometido, están los que tiene el control directamente un operador, el automático totalmente, el supervisado, monitoreado y las combinatorias que permita la tecnología.
- La Estación de Control de Tierra (GCS) forma parte del segmento terreno del UAS e incluye el conjunto de equipos y sistemas que asume las tareas de planificación de la misión, control de la misión (control de vuelo, control de la carga útil), distribución o disemina-

do de la información a usuarios exteriores, comunicaciones con la autoridad de tráfico aéreo, etc.

- Generalmente para misiones prolongadas la GCS es el lugar físico desde donde se comanda al UAS durante la misión. Es un vehículo, casilla y/o trailer ubicado en la zona de operaciones (generalmente en lugar de despegue). Está equipada con todo el instrumental y sistemas necesarios para poder comandar la aeronave durante el vuelo. Se comunica en tiempo real con el UAS a través de un vínculo de radio o vía otro sistema de comunicación.

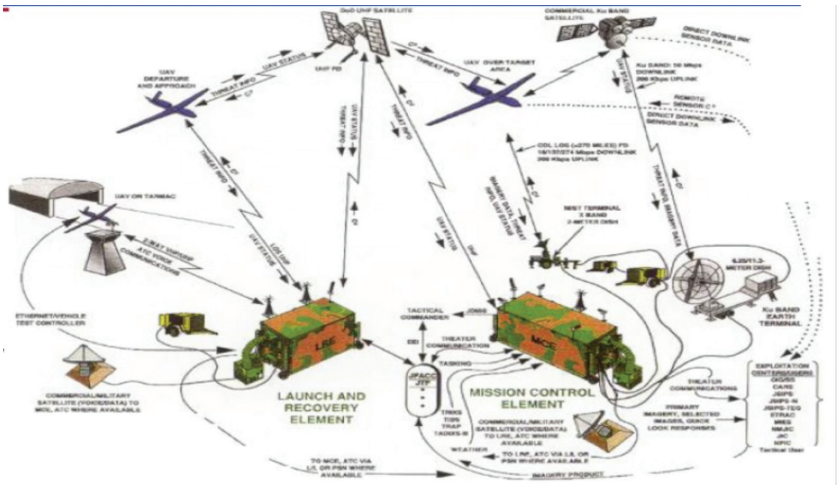
- El Sistema de Lanzamiento y Recuperación (*LRS-Launch and Recovery System*), a menudo considerado parte de la *Ground Control Station*, es el sistema utilizado para el control de la plataforma durante el rodaje (*taxiing*), el despegue, la parte inicial del vuelo y la aproximación y aterrizaje (o su lanzamiento y recuperación).
- Estos LRS varían en función del tamaño y peso de los UAS. Así pueden ser despegados y aterrizados desde la superficie (tierra, buque, plataforma marina, etc.) o desde vectores aéreos.

Componente comunicaciones

- Incluye los sistemas de comunicaciones y enlaces de datos LOS (*Line of Sight*) o BLOS (*BeyondLine of Sight*) necesarios para acceder a la plataforma o a los sistemas externos. Están compuestas por una o más estaciones repetidoras de VHF/UHF o segmentos satelitales, algunos países utilizan una constelación de satélites

para vincular el segmento aéreo con el terrestre, como es caso del Northrop Grumman RQ-4 Global Hawk.

- El sistema tiene como objetivo proveer comunicación de voz y datos utilizando dispositivos portátiles en áreas fuera de cobertura de los sistemas de comunicación tradicional como telefonía fija o celular. Debido a los altos costos que posee este sistema para uso comercial, solo ofrece servicios de voz y datos que se utilizan activamente en mercados como los petroleros, mineros, ecoturismo y militar.
- El gráfico que se muestra más abajo, nos da un ejemplo de cómo es el sistema de comunicaciones del *Global Hawk*.[6]



Componente Carga Paga (payload)

- La Carga Paga (*payload*) o Carga Útil son los medios y equipos embarcados requeridos para la misión, como cámaras electroópticas, radares de apertura sintética, receptores electrónicos de banda ancha para comunicaciones y no comunicaciones, interferidores, telémetros, sensores multiespectrales, transreceptores, armamento, etc.

Empleo de los UAS

- Según la misión que deba ejecutar el UAS se lo configura con diferentes combinaciones de sensores, las *tareas* más utilizadas son inteligencia de imágenes, de señales, apoyo electrónico, ataque electrónico, apoyo de fuego aéreo cercano, estación aérea de re-

[6] RYAN, Mikel. Frequency Management Concerns presentation by at UAV 2007.

transmisión, supresión de defensas aéreas enemigas (SEAD-*Suppression Enemy Air Defense*), apoyo de fuego a las fuerzas de superficie (CAS-*Close Air Support*), defensiva contra aérea (DCA), ofensivas contra aérea (OCA), interdicción aérea (AI-*Air Interdiction*).

- En la actualidad, cada fuerza lo utiliza para apoyar sus tareas principales y en algunos casos hasta se convierte en el actor principal de la misión. Como herramienta es utilizado por las tres fuerzas y se vislumbra como indispensable para el ciberespacio, como ejemplo el Ejército los utiliza para tener una visión en tiempo real de todo el frente de batalla, la Marina para aumentar su radio de acción letal y de sensores poshorizonte, y en el caso de la Aeronáutica obtiene una visión situacional integradora con la posibilidad de actuar agresivamente si fuese necesario.

Aspectos legales

- La aparición de los UAV comenzó a tener consecuencias de orden jurídico sobre varias instituciones del derecho aeronáutico. A raíz de ello, el Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial realizó un trabajo respecto de las actividades de investigación cuyos puntos principales son los que se detallan a continuación.
- Pareciera que no existe dificultad alguna en incluir dentro de la definición legal a los UAV, salvo las inmediatas consecuencias que ello trae aparejado en su regulación y las derivaciones jurídicas que ello importa. Solo para citar algunas, por ejemplo la institución del Comandante, los problemas de circulación aérea, la matriculación, la responsabilidad civil y la investigación de accidentes. A poco que reflexionemos sobre la cuestión se abre un abanico de posibilidades y las certezas que surgían de una respuesta afirmativa a la pregunta del título ya no son tan firmes.
- Actualmente existen varias regulaciones en materia de aeromodelismo, quizá la expresión más difundida de UAV, donde sus operaciones son absolutamente restringidas y persiguen los aspectos recreacionales de los operadores.
- Es indudable que el desarrollo de las tecnologías en materia de UAV «ha crecido muy rápido y las regulaciones no». Por el momento, no existe un código de certificación de célula de vuelo y para que exista hay que garantizar que el «UAV tenga una seguridad equivalente o superior a una aeronave tripulada, que no aumente los riesgos, pueda regirse por las mismas normas y ser visto por los controladores aéreos».
- Problemas de circulación aérea.
- El criterio fundamental está establecido en el artículo 8 del Convenio de Chicago al disponerse que ninguna aeronave capaz de volar sin piloto vuele sin él sobre el territorio de un Estado contratante,

a menos que se cuente con autorización especial de tal Estado y de conformidad con los términos de dicha autorización.

- Una de las consecuencias derivadas de la consideración de los UAV como aeronaves es el impacto que tiene en relación al personal aeronáutico, especialmente para el Comandante.
- El artículo 79 del Código Aeronáutico Argentino establece que toda aeronave debe tener a bordo un piloto habilitado para conducirla, investido de las funciones de comandante. Su designación corresponde al explotador, de quien será representante.
- Cuando no exista persona específicamente designada, se presumirá que el piloto al mando es el comandante de la aeronave.
- Precisamente el dato diferenciador es la ausencia de piloto a bordo, cuya responsabilidad se traslada a un operador terrestre. De este modo, la definición legal es determinante en el sentido que toda aeronave (para ser tal) debe tener un piloto a bordo. Entonces o bien los UAV no son aeronaves, o bien resulta necesario reformular el concepto de comandante y fijar las obligaciones, habilitaciones y demás regulaciones para el operador terrestre.
- Titularidad y naturaleza de las actividades y aplicaciones de los UAV.
- Las múltiples aplicaciones que pueden tener los UAV componen un universo muy complejo de regulaciones donde no puede estar ausente la noción de servicio público, caracterizada generalmente en la doctrina por la titularidad estatal de la actividad, la existencia de una necesidad colectiva a ser satisfecha mediante prestaciones individualizadas y un régimen especial de derecho público.
- Debo resaltar la cuestión referida a la titularidad de la actividad, por ejemplo si un estado mediante una normativa idónea califica a dicha actividad como servicio público y por ende esencial, entonces ello implica que necesariamente el titular del servicio es el Estado, más allá que pueda ser gestionado en forma privada.
- No hay regulaciones aún. La Circular de OACI sobre UAV de 2009 dice: «El desarrollo del marco regulador para sistemas de avión no tripulados será un muy largo esfuerzo, durando muchos años».

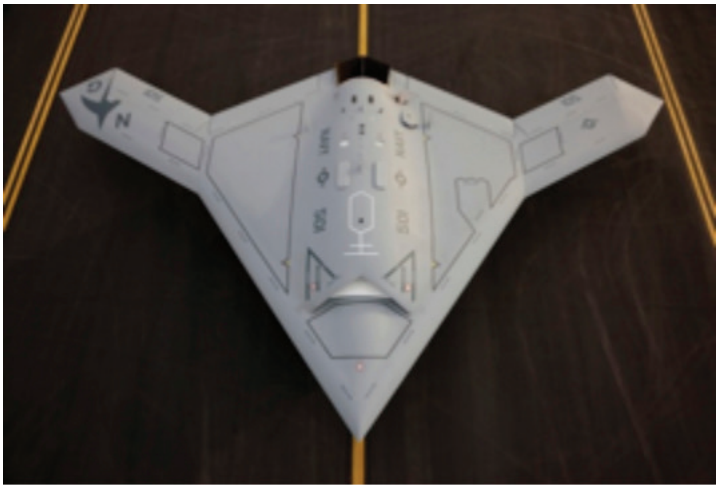
Tendencias tecnológicas

x-47b

Hacia el futuro, se puede observar que Estados Unidos con su UCAV X-47B (Vehículo Aéreo de Combate No Tripulado) en versión para portaaviones; desarrolla una aeronave a reacción, subsónica, con tecnología *stealth*, techo operativo de 40.000 pies, una autonomía de seis horas y capacidad de reabastecimiento en vuelo; cuyo objetivo es realizar misiones de recono-

cimiento, pero tiene capacidad para transportar 2.000 kg de armamento en dos estaciones.

Desarrollaron un prototipo que se encuentra en etapa de prueba.



nEUROn

En cuanto a la zona europea, se puede ver que el nEUROn[7] es un futuro UCAV que desarrolla Francia, Grecia, Italia, España, Suecia y Suiza.

[7] http://www.airforce-technology.com/projects/neuron/.

Sagitta[8]

Cassidian desarrolla un nuevo demostrador aéreo no tripulado, que presentó en el Salón Aeronáutico de París-Le Bourget 2013, para el desarrollo de futuras tecnologías en sistemas aéreos no tripulados denominado Sagitta. Se trata de un proyecto impulsado con la cooperación de diversas universidades e institutos alemanes. El director de Investigación y Tecnología de la empresa lo define como un ejemplo perfecto de colaboración entre el sector industrial, centros de investigación y universidades en proyectos de alta tecnología e investigación futura.

La aeronave será un ala volante de 12 metros de envergadura que constituirá la configuración de referencia de los trabajos de investigación. El demostrador, que se construirá inicialmente a una escala de 1:4, ya ha superado con éxito las primeras pruebas en el túnel de viento.

El proyecto Sagitta se centra en la investigación de distintas áreas de desarrollo de UAS: diseño de aeronaves, aerodinámica, sistemas de control de vuelo, comunicaciones y procesamiento de datos, dirección de vuelo basado en sistemas de visión, reabastecimiento en el aire, materiales y estructuras, gestión autónoma de vuelos y misiones, y simulación e integración de sistemas.

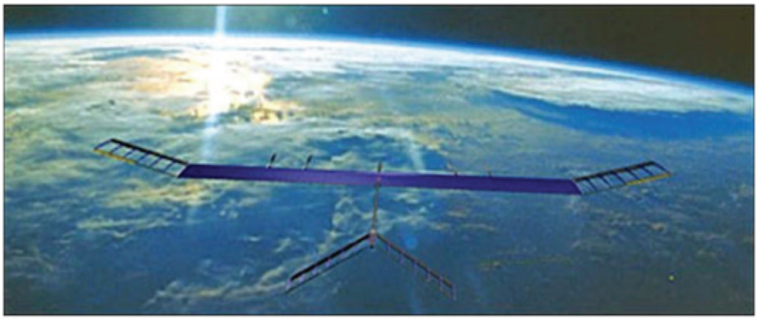
Zephir[9]

En virtud de un programa financiado conjuntamente por QinetiQ con el Ministerio de Defensa del Reino Unido, está siendo desarrollado un sis-

[8] http://www.infodefensa.com/?noticia=cassidian-desarrolla-un-nuevo-demostrador-aereo-no-tripulado&categoria=uavs.

[9] http://www.airforce-technology.com/projects/zephyr/zephyr6.html.

tema capaz de captar y difundir información funcionando desde altitudes superiores a 18 kilómetros. La familia Zephyr, son vehículos aéreos no tripulados con energía solar con motor eléctrico, que puede proporcionar datos de vigilancia de alta calidad en grandes extensiones en tiempo real.



Solar Impulse[10]

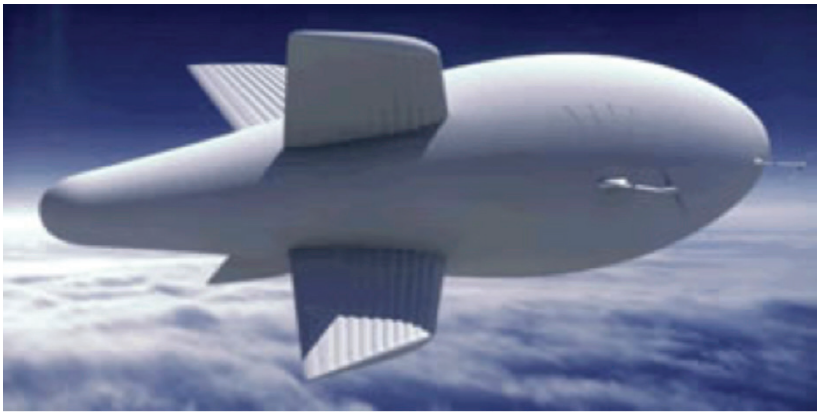
Por primera vez en la historia de la aviación, un avión capaz de volar día y noche alimentado por energía solar ha cruzado todo Estados Unidos.

La imagen precedente muestra a André Borschberg, cofundador y CEO de Solar Impulse, sobrevolando San Francisco luego de despegar en California el 3 de mayo de 2013.

[10] http://www.electronicproducts.com/Power_Products/Power_Management/Image_of_the_Day_Fuel-less_solar-powered_plane_touches_down_completes_coast-to-coast_journey.aspx.

ISIS (Integrated Sensor is Structure)[11]

El ISIS, desarrollado por Lockheed Martin Aeronautics, es un proyecto conjunto entre la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) y la Fuerza Aérea Norteamericana de un sensor integrado a un dirigible estratosférico, que proporcionará una plataforma ISR a una altura de 70.000 pies. ISIS está diseñada para proporcionar vigilancia de grandes áreas y seguimiento de cientos de blancos en forma simultánea, sin necesidad de instalaciones de apoyo. Esta aeronave permanecerá en posición por uno, cinco o incluso diez años de vuelo autónomo, no tripulado.



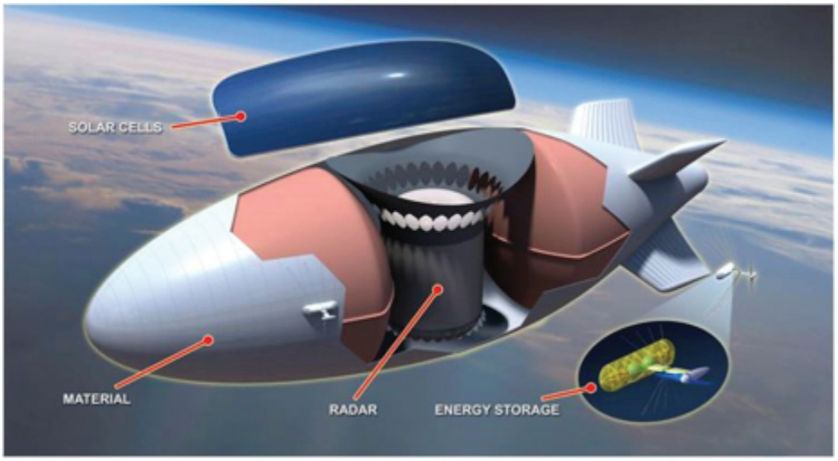
ISIS busca mejoras radicales, fusionando las tecnologías de la próxima generación para antenas ligeras y componentes de densidad de alta energía en un dirigible totalmente integrado, borrando completamente la distinción entre la plataforma y carga útil.

Para generar energía de los sistemas de a bordo, la piel externa de la aeronave será revestida con células solares, absorbiendo la luz del sol, así como la luz reflejada desde la superficie de la tierra, minimizando así el drenaje de energía durante la noche. El programa del dirigible podría estar operativo hacia el final de la próxima década (alrededor 2018).

El seguimiento y adquisición de numerosos blancos en el cielo y el suelo sobre vastas áreas geográficas, son críticos para los combatientes desplegados. Esto requiere que múltiples sistemas aéreos tripulados y no tripulados, tengan apoyo de personal y sus instalaciones en el teatro de operaciones.

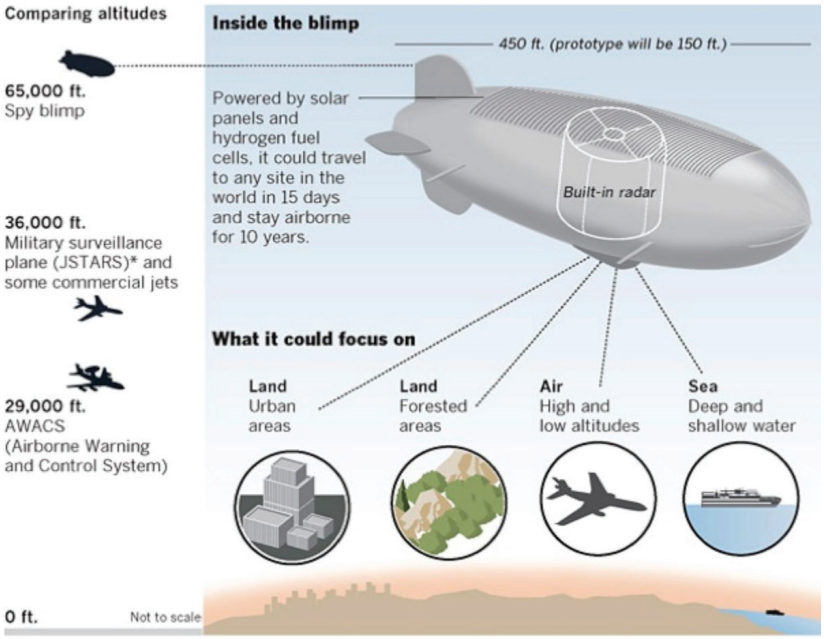
---

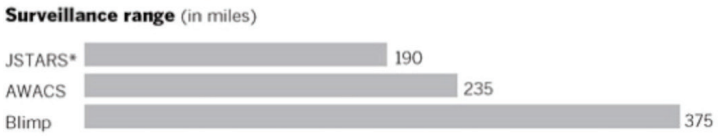
[11] http://www.darpa.mil/Our_Work/STO/Programs/Integrated_Sensor_is_Structure_(ISIS).aspx
http://defense-update.com/products/i/isis_hale_280409.html.



Eye in the sky

The Pentagon plans to build a blimp that could track the movement of planes, tanks and troops from an altitude of 65,000 feet. The 450-foot-long craft would be "absolutely revolutionary," an Air Force scientist said, describing it as a cross between a satellite and a spy plane.





*Joint Surveillance and Target Attack Radar System

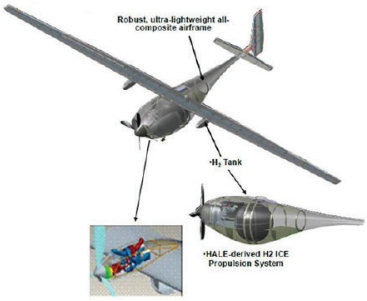
Sources: Defense Advanced Research Projects Agency, Global Security. Graphics reporting by BRADY MACDONALD

ISIS está diseñada para proporcionar vigilancia y seguimiento de cientos de blancos aéreos y terrestres, desplegado en entornos urbanos y rurales en el extranjero, sin necesidad de instalaciones de apoyo en el teatro o personal. Tendrá un 99% de disponibilidad las 24 horas de los 7 días de la semana en los 365 días del año, también contará con Indicador de Blancos Móviles Aéreos (AMTI) (600 kilómetros) y el Indicador de Blancos Móviles Terrestres (GMTI) (300 kilómetros) en forma simultánea.

Phantom Eye

Es un vehículo aéreo no tripulado de tipo HALE (de larga duración en elevada altitud), diseñado y fabricado por los ingenieros de Boeing Phantom Works en los EE.UU. para labores ISR; será desplegado próximamente por primera vez en misiones de seguridad en Afganistán, luego de cinco años de desarrollo y tres de pruebas. En términos de ingeniería, se destaca principalmente por ser el primer UAV de ala fija que utilizará un sistema de combustible de hidrógeno líquido. Posee una envergadura de 46 metros, con una capacidad de carga útil de 204 kg y una velocidad crucero máxima de 277 km/h. Volando a una altitud máxima de 19.812 metros durante cuatro días, puede proporcionar a sus operadores datos de inteligencia en tiempo real, funcionando en la estratósfera sobre una zona específica. Los datos son recuperados, procesados y almacenados en la estación de control en tierra, transmitiendo toda la información a través de un enlace de datos mediante comunicación por satélite. El UAV está propulsado por dos motores de combustión interna turboalimentados, los cuales generan individualmente 150 CV. El sistema eléctrico es abastecido por una serie de celdas de combustible de hidrógeno. Está equipado con tecnología EO (electro-óptica) y sensores infrarrojos.

El Phantom Eye puede ser controlado ya sea manualmente desde la estación de control en tierra o a través de un modo autónomo. Incorpora un sistema de recuperación y lanzamiento automático, que ayuda a un aterrizaje seguro en caso de falla de comunicación con el control de tierra.



Asimismo, los ingenieros de Boeing han preparado paralelamente una versión ampliada de este UAV, bautizado como «PhantomRay», capaz de llevar una carga útil de 907 Kg durante 10 días, que servirá como banco de pruebas para el desarrollo de nuevas tecnologías en las que está inmersa actualmente la compañía.

Proyecto PERLAN[12]

En 1992 Einar Enevoldson, piloto retirado de pruebas de NASA, era en esa fecha jefe de pilotos de pruebas de la fábrica alemana de aeronaves Grob. En la oficina del Dr. Wolfgang Renger, físico atmosférico de DLR (el organismo alemán equivalente a NASA en USA) en Oberpfaffenhoffen, Einar vio algo intrigante: una imagen láser de una onda de montaña a 80,000 pies sobre la alta meseta de Escandinavia Norte. Una investigación posterior le indicó que este fenómeno estaba asociado con el vórtice polar. La imagen inmediatamente se tradujo, en su mente, en la potencial realización de una idea que lo había fascinado de hacía décadas: poder llegar a la estratósfera con un planeador.

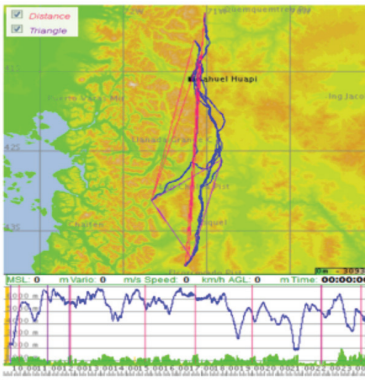
Mientras tanto, siguieron estudiando los modelos meteorológicos mundiales, y un panorama distinto se hizo presente: el vórtice polar circulaba hasta latitudes más bajas, sobre territorio argentino, particularmente en el área de El Calafate, en la Patagonia.

El objetivo del proyecto era lograr vuelos a gran altura, estudiar la atmósfera, preparar el vuelo al borde del espacio, crear buenas relaciones, volar con seguridad, estudiar mejor el vuelo en onda de montaña en Argentina y como fin educativo, inspirar estudios de la ciencia (ej. efecto del ozono y la radiación en componentes). Con ese objetivo se prepararon para ir a Bariloche Dennis Tito (Ing. aeronáutico y espacial / piloto / patrocinador), Jim Payne (Jefe de operaciones de vuelo / piloto), Morgan Sandercock (Ing. electromecánico / piloto), Tago De Pietro / Jackie Payne (RR.PP. y apoyo logístico).

[12] www.perlanproject.org.

De acuerdo a experiencias y estudios realizados por el grupo, el sur argentino se presenta como el mejor lugar en el mundo para llegar a gran altura con un planeador. El 29 de agosto de 2006, aterrizaban en el aeropuerto de El Calafate con el triunfo de haber llegado a 15.447 metros (50,671 pies de altitud, sobrepasando el récord de 49,009 pies establecido por Bob Harris en 1986 en la Sierra Nevada de California), si no que habían probado la conexión con el Vórtice Polar, hecho que nadie había logrado hasta entonces.

El 7 de diciembre de 2012, el Perlan despegó autopropulsado con dos ocupantes, desde la pista del Club de Planeadores Bariloche a las 06:15 h, con regreso a la misma a las 20:08 h (cerca de 14 h de vuelo). El vuelo se efectuó entre el norte y sur de Bariloche, paralelo a la cordillera, en onda de montaña con un recorrido cercano a los 1.100 km. El seguimiento del vuelo *online* se efectuó a través del sistema SPOT (*http://www.ssa.org/*), con información actualizada cada 10 minutos aproximadamente. En las imágenes siguientes se aprecia el registro de la navegación y los puntos que quedaron en la página SPOT.



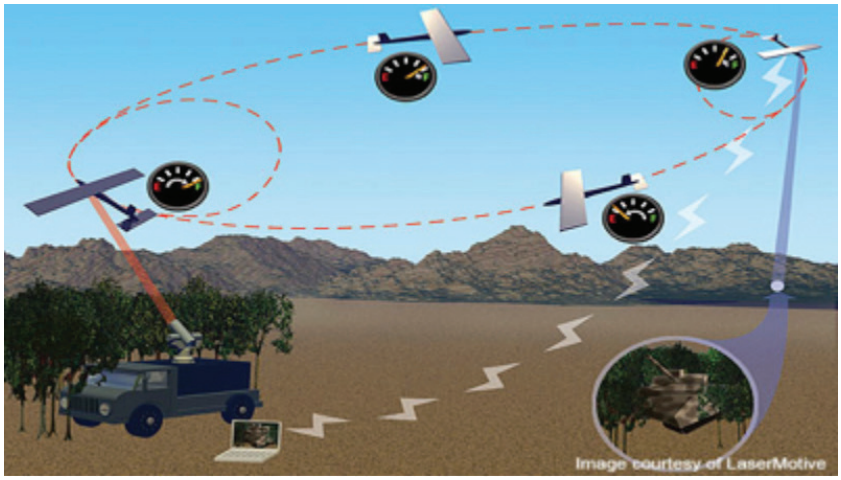
Se está fabricando otro planeador, el Perlan 2, diseñada por el Ing. Greg Cole que alcanzará una altura de 90.000 pies cuya cabina será presurizada, lo que permitirá un vuelo con mayor comodidad dado que no se utili-

zarán los trajes presurizados como en el Perlan 1. Los primeros vuelos se prevén para 2013 en EE.UU. y para 2014 en El Calafate, como referencia se debe tener en cuenta que el techo operacional del Lockheed SR-71 es de 85.000 pies.

Energía a distancia[13]

Láser Motive desarrolló una tecnología láser económicamente viable para recargar baterías y motores mientras los UAV vuelan. El concepto funciona tomando electricidad de la red o de un generador y convertirla en luz láser que es transmitida a un receptor remoto en el UAV, al igual que una célula solar. Esto convierte la luz transmitida al lugar donde se utilizará para conducir un motor o la energía de una batería o carga de electricidad. Láser Motive utiliza láseres de diodo infrarrojo.

La tecnología de la energía de láser remoto tiene una gama de otras aplicaciones militares. Se trata de alimentar un satélite atmosférico permanente de observación y comunicación sobre una base; o un UAV con un láser montado en un vehículo podría volar por delante de un convoy de vigilancia protectora. Por otra parte, una flota de UAV podría proporcionar vigilancia permanente más allá de la línea de visión con uno a la vez volver a cargarse mientras los otros permanecen en servicio.



Se puede apreciar que desde que el hombre es hombre trata de superarse, esto indica que el análisis de la historia y sus tendencias muestran el camino potencial hacia donde se dirige el futro posible.

13 http://www.airforce-technology.com/features/feature114318.

Doctrina

Partimos de reconocer metodológicamente, al Planeamiento de Diseño como esencial para el dimensionamiento de las Fuerzas Armadas y que surgirán cuestiones que se relacionarán con las formas de empleo de los medios y las organizaciones. La temática abordada, permitirá analizar la misma desde las realidades diferentes de cada Estado; sean estas de encuadramiento político, regional, presupuestaria u otra que afecte a los planificadores de las fuerzas.

Los cambios tecnológicos modifican las maneras de accionar y por lo tanto las formas y modos; tantos cambios obligan a replantear las doctrinas y por consiguiente las tácticas y por último las estrategias.

El estudio estratégico, puede contar con un sinnúmero de variables; pero los proyectos del Gabinete de Estrategia (GEM) del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (EMCFF.AA.) de la República Argentina y el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN) del Estado Mayor de la Defensa (EMD) del Reino de España, se enfocaron principalmente en aspectos de nivel estratégico militar.

El uso del Instrumento Militar, implica principios de eficiencia y accionar conjunto en materia de organización, operaciones, despliegue, adiestramiento y equipamiento. Para poder determinar cómo será el IM de cualquier Estado, es necesario analizar previamente las situaciones genéricas de planeamiento y los conflictos futuros y luego poder diseñar las estructuras militares.

Las situaciones genéricas de planeamiento (SGP), son todas las alternativas posibles que surgen de las distintas combinatorias que producen las alternativas de la evolución de las situaciones y las formas de hacer la guerra.

Los conflictos futuros, se analizan teniendo en cuenta la evolución de las situaciones y de las formas de hacer la guerra. Una de las maneras es prever el futuro a través de desarrollar «escenarios», esto implica imaginar cómo se desenvuelve la realidad con elementos novedosos no existentes en la actualidad. De estos escenarios futuros se puede obtener la evolución de las formas de hacer la guerra, que está relacionado a la tecnología, los medios y las tácticas que traslada esta evolución.

El diseño del instrumento militar, es el producto de una serie de pasos que nace con la orientación de la SGP, que luego analiza las agresiones, el ambiente y los objetos de valor estratégico; con todo ello se hace un modelo, se simula y se enfrenta con el posible enemigo. De este paso se obtienen las capacidades necesarias, que al compararlas con las reales se definen las capacidades insatisfechas y se proponen los planes de desarrollo de capacidades.

Los componentes de la SGP, son la agresión (en donde se describe en forma general); el ambiente (descripción física, factores políticos, factores socio culturales y económicos); las fuerzas y sus formas de operar (medios militares, organizaciones, tácticas, técnicas y procedimientos).

Para construir una situación genérica, se toman todos los componentes anteriores y se analizan los estudios de casos, el estado del arte y la evolución tecnológica. Con el objeto de llegar al «diseño de fuerzas», una de las maneras es utilizar el concepto de «planificación por capacidades».

Concepto de capacidades

Una capacidad es la dimensión referida a un interés, como recurso, que puede tomar como parámetros: adquirir, mejorar, producir, ceder, dañar o destruir, y también preservar, conservar o sostener.

> «La capacidad que tiene un interés medio es lo que permite que el actor logre sus fines. La capacidad puede estar dada porque el medio permite aumentar un interés o bien disminuirlo, ya sea propio o ajeno.
>
> Las políticas de defensa están concebidas para que su implementación logre aumentar o reducir intereses propios y/o ajenos. Toda acción sobre un interés propio y/o ajeno se resume en las capacidades mencionadas que tienen los recursos o medios propios.
>
> El recurso con la capacidad está siempre asociado a otro interés, medio o fin en la lista general de intereses del actor, pero visto de un modo micro, el recurso con capacidad es un medio para lograr un fin, y en esto radica su capacidad.
>
> Dicho fin puede a su vez ser un medio que si tiene capacidad permitirá lograr un fin, armando así la cadena de medios a fines del actor. La base de dicha cadena siempre estará conformada por un interés con capacidad.
>
> Cuando no se tienen los medios para la estrategia, es bueno aplicar la estrategia de los medios, es decir, la que permite el desarrollo, adquisición o puesta a disposición de los mismos».[14]

De estas definiciones se puede entender que, las capacidades están estructuradas en función de una «cadena de fines» u objetivos, que contribuyen a la defensa del Estado.

[14] MAESSCHALCK, Víctor. Seminario decisión estratégica aplicada a la defensa nacional (Rev. 01-2009), Maestría en defensa nacional. En: https://sites.google.com/site/victormae.

Si esta cadena no cumple con su objetivo primordial, no tiene sentido desarrollar ninguna *capacidad* por más que cubra otras falencias duales o a otros objetivos de la Nación; esto significa que cuando desarrollamos estructuras que no son coherentes con los fines últimos no tiene sentido obtener grandes organizaciones que no cumplen con el sentido primordial de la Defensa.

Lecciones aprendidas: la guerra de Irak desde la perspectiva francesa

En este documento se analizan las enseñanzas extraídas por los centros militares franceses, de las operaciones realizadas en la última guerra de Irak.

> «... la ventaja competitiva radica en las capacidades técnicas de los sistemas de armas, las tecnologías de la información aparecen como uno de los factores determinantes del éxito. No obstante, los analistas franceses comparten las palabras del general Wallace al sostener que la digitalización facilita el control, pero no transmite la sensación de combate. El jefe militar debe evaluar la situación sobre el terreno y mandar a la voz. La batalla se ha desenvuelto según un modelo de maniobra aeroterrestre blindada, donde las fuerzas terrestres han asumido el esfuerzo principal. Mientras los ejércitos del aire debaten alternativas a los futuros aviones no tripulados... Sin embargo, los problemas inherentes a la estabilización requieren la elaboración de una doctrina específica –actualmente inexistente– que arranque desde la propia fase de planificación».[15]

La Operación «Iraki Freedom» confirmó las tendencias de la superioridad aérea total, el control de las vías de comunicaciones y el control del espectro electromagnético. En particular, rescatan a la tecnología de la información y los UAS en un ambiente de organización totalmente conjunto–combinado, que es evidente la mayor integración entre las actividades aéreas, terrestres y navales.

Problemas futuros de los UAS

En una simulación de la amenaza del Sistema de Aeronaves No Tripuladas (UAS) enemigas, se pudo observar que la complejidad de lograr la supremacía aérea, será tan complicada de lograr como con aviones convencionales y en situaciones extremas más difíciles.

> En un entorno aeroterrestre se experimentó una defensa contra los UAS, desde el principio se han identificado como un esfuerzo con-

[15] IZQUIERDO, José. Europa / *Defensa y Seguridad* - ARI N.º 27/2004. Fecha 27/02/2004.

junto. Las operaciones de defensa efectiva contra los UAS requieren que la fuerza conjunta combine los sensores basados en aire y tierra en una imagen de operación común en tiempo real que permita que la fuerza detecte y enfrente la amenaza del UAS usando opciones letales y no letales.

En estos experimentos holísticos, se consideró la selección de objetivos y se detectó que afectan la capacidad del control para lograr y mantener la superioridad aérea. El comando y control de los activos de defensa aérea debe permitir atacar rápidamente a los UAS mientras que simultáneamente proporciona alertas de amenaza y controla los ataques de UAS individuales sin cometer fratricidio. Todo esto debe ocurrir mientras se integran las operaciones de defensa contra UAS con el control del espacio aéreo y el fuego de artillería. [16]

La experiencia del coronel Neuenswander y los ejercicios de simulación nos muestran un futuro posible de enfrentamiento entre UAS en la línea de combate. En este contexto es posible concluir que el desarrollo tecnológico de los miniUAS en Enjambre, producirá la necesidad de una LFE (Large Force Employment) conceptual para conducir UAS con la complejidad organizacional correspondiente.

Network Centric Warfare (NCW)

El Departamento de Defensa de los Estados Unidos en la década de 1990, desarrolló una doctrina llamada Guerra Centrada en Redes (NCW) que se enfoca en la generación de redes de información cuyo objetivo es convertir una ventaja informativa en una ventaja competitiva. El NCW es un concepto organizacional orientado hacia los sistemas de información interconectados para compartir los datos y así poder tomar decisiones más acertadas.

[16] NEUENSWANDER, Matthew (coronel USAF-Retirado), *Air & Space Power Journal p-p. 45 – 54, jul. 2013.*

El desarrollo de las capacidades de adquisición de información y de los mecanismos de comunicación en red, lograrán una mejora en la calidad de los datos, intercambio de información, comprensión común de la situación (SSA) y la comprensión general de las intenciones del mando.[17]

La potenciación de las propiedades anteriores, a través del empleo de tácticas, técnicas y procedimientos adecuados, puede permitir a los combatientes disponer de una serie de capacidades como son el desarrollo de las acciones de forma colaborativa con una mayor autosincronización y una mayor rapidez en el proceso de toma de decisión lo que en definitiva implica un incremento enorme de su capacidad de combate y de la efectividad de las misiones.

Network Enabled Capability

El Network Enabled Capability (NEC) es una iniciativa para el desarrollo de un marco conceptual y técnico que permita desarrollar la capacidad militar por medio de una mejor explotación de la información.

NEC ofrece una ventaja decisiva por medio de la adquisición y explotación en el momento oportuno de la información e inteligencia con objeto de facilitar una efectiva toma de decisiones y el desarrollo de acciones más ágiles. NEC será implementado a través del desarrollo coherente y progresivo de equipos de defensa, software, procesos, estructuras y entrenamiento individual y colectivo, en base al empleo de una extensa red de redes segura y robusta.

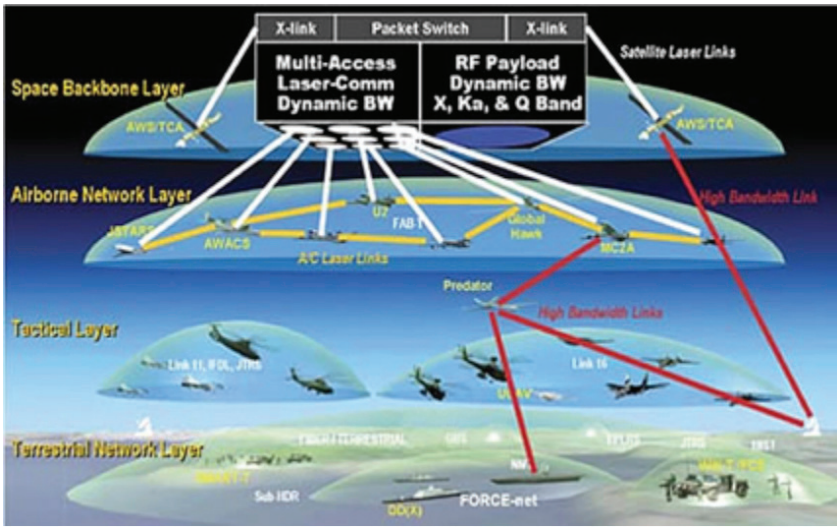
Mediante este planteamiento se pretende abordar aspectos tales como el problema de la disponibilidad de la información, el entendimiento e interpretación compartida de la situación (SSA), la toma de decisión de forma colaborativa o la realización de acciones de forma sincronizada.

El objetivo es que cualquier participante en una operación militar pueda tener acceso continuo a la información necesaria para la consecución de su misión.

NEC abarca los elementos necesarios para obtener de forma rápida y segura efectos militares precisos y controlados. El concepto de NEC gira en torno a tres elementos básicos que componen el campo de batalla:

- Red de sensores para la recolección de información.
- Red de mando y control que dé soporte al intercambio, fusión y explotación de la información.
- Elementos de combate que ejecuten los efectos de forma rápida y eficiente.

[17] Monografía realizada por el Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT) de la Subdirección de Tecnología y Centros (SDG TECEN) de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) de España.



Inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR)

Cuando los sentidos de un individuo se encuentran desarrollados, su percepción de la realidad es óptima y, en consecuencia, le permite una reacción oportuna y adecuada; de la misma manera sucede con un modelo de ISR, con los diferentes sensores se puede apreciar la realidad y sacar las apreciaciones correspondientes.

El concepto ISR, acrónimo de: *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*, representa un sistema que se dedica a dotar al Instrumento Militar de una óptima «capacidad de alerta estratégica» con adecuados tiempos de reacción a través de medios operacionales, de reconocimiento y vigilancia, coordinados a través del sistema de comando y control, actuando con diferentes tipos de tecnologías.

En las últimas décadas ha surgido una nueva forma de resolver los conflictos armados denominada Guerra de la Información o *Información Warfare* (IW), este concepto surge a medida que el empleo del ciberespacio, el espectro electromagnético y la información sobre el oponente se ha tornado vital para la transmisión de información y órdenes, desde y hacia los elementos ejecutores de las acciones militares por parte de los centros de comando, todo esto llevado a cabo con medios ISR.

El objetivo final de esta «Guerra de la Información» consiste en lograr él o los efectos deseados con la menor cantidad de bajas propias y causando el menor daño colateral posible; para ello se busca ganar la batalla protegiendo los sistemas de información y comando y control propios y degradar o neutralizar los del enemigo, negándole la capacidad de toma de decisiones.

Debido a la tendencia actual de emplear tecnologías de uso dual (aptas para el empleo civil y militar) y a la globalización de la información, constituye un importante obstáculo a vencer, la implementación de sistemas nacionales aptos para llevar a cabo operaciones de ISR a fin de colaborar con la IW, ya que el conocimiento sobre los acontecimientos, sobre los escenarios y los actores que actúan sobre él, son de tal volumen que cualquier esfuerzo será valorado como escaso en el futuro cercano.

En «los ámbitos no terrestres en la guerra futura»[18], se trataron temas como el espacio, ciberespacio, sistemas de comunicaciones por satélite, nanosatélites y un área en particular como ser los «vehículos estratosféricos». La ventaja de los sensores para la actividad ISR se encuentren en la estratósfera, está explícitamente demostrada por la altura a que se encontrarían dichos vehículos.

La altura nos da un radio de cobertura para los sensores tan importante como el de un satélite de baja cota. Y como el objetivo es cubrir la posible interrupción del servicio satelital, también se debe prever el uso como respaldo de comunicaciones.

Este complejo conjunto de sistemas interconectados entre ellos, ha llevado a la toma de decisión a niveles de detalle tales que ha disminuido el tiempo de reacción de una estructura de defensa a su mínima expresión. Por todo esto, el ISR es fundamental para poder interpretar la realidad, mensurarla para analizar en qué medida modifica la situación actual y afecta la estrategia de un país respecto de la defensa.

Usos del ISR

Las actividades de ISR están dirigidas a obtener los conocimientos necesarios, con el fin de alcanzar la capacidad para influir sobre el proceso de toma de decisiones del oponente. Ellas permiten, siendo planificadas con la suficiente antelación, prever ciertos aspectos de la evolución de las acciones del oponente, contribuir con la inteligencia estratégica y la correspondiente alerta temprana.

Esta se traduce en tiempo de reacción, alistamiento, adiestramiento, despliegue y posicionamiento en el campo de batalla con el suficiente espacio temporal para obtener ventajas operativas, oportunidades de minimizar los efectos del conflicto, lograr la suficiente disuasión y/o finalmente amortiguar los efectos sobre los medios propios y sobre nuestros propios objetivos.

[18] CESEDEN-GEM. «Los ámbitos no terrestres en la guerra futura: Ciberespacio, Aeroespacio», Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional, Reino de España y Gabinete de Estrategia Militar, Argentina, 2011.

En 1996, el entonces vice jefe de Estado Mayor Conjunto norteamericano, el almirante William Owens alude ampliamente al concepto de Revolución de Asuntos Militares (RAM: Revolution in the military affairs) como uno de las tres revoluciones que acontecían hacia esa época, constituyéndose en el eje actual del proceso de modernización de las Fuerzas Armadas (FF.AA.) norteamericanas.

«La RAM se desarrolla a través de tres tópicos. El primero, es la obtención de información a través de sensores satelitales y aeroportados, tripulados o no, que pueden monitorear todo lo que sucede en el área de interés. El segundo, es el procesamiento de la información adquirida. Los avanzados sistemas de C2, comunicaciones, computación, inteligencia, vigilancia y reconocimiento conocidos como C4ISR, dan sentido a la información reunida y la vierten sobre las pantallas de los Puestos Comando (COP: Common Operational Picture) y también a los sistemas de armas. El tercero es la acción, conforme a la información recibida y procesada.

Sin embargo, la esencia de la RAM no es la adopción de estos equipos, es decir la acción conjunta y sinérgica de esos equipos. Esto implica que el comando tiene plena información de lo que sucede en el campo de batalla en tiempo real.

La RAM ha introducido nuevos conceptos como guerra de información, C4ISR y empleo de armas de precisión, que si bien, al menos éstas últimas ya eran utilizadas, se terminaron empleando de manera intensiva; un cambio del tipo de guerra que va desde la plataforma central (*Platform Centric*) a la guerra de redes (*Network Centric*), reduciendo el tiempo que lleva completar el ciclo de decisión OODA (Observación-Orientación-Decisión-Acción) y C4ISR, alterando significativamente el empleo de las variables estratégicas espacio-tiempo en el campo de combate».[19]

Las necesidades históricas de conocer al enemigo, lo que sucede en el campo de batalla, o prever acontecimientos inesperados, genera la exigencia de vigilar y estar informado respecto a lo que sucede en todo momento. Los estados actuales de las herramientas informáticas, la tecnología y sus avances llevaron a replantear el manejo de la información a tal punto que fue necesario disminuir los tiempos de procesamiento de esa información.

Al estar la información «embebida» en artificios automatizados, se convirtió en una tarea muy difícil de realizar sin ayuda. Estas condiciones generaron la «guerra de redes» (*Network Centric Warfare*-NCW) y para poder afrontar estas nuevas situaciones es indispensable contar con información previa.

[19] OWENS, William (almirante). «The emerging US System of System» (RAM: Revolution in the military affairs) , 1996.

Esta información indispensable, se obtiene mediante el despliegue de los medios ISR, que pueden cubrir distintos espacios tanto físicos como virtuales y la integración de estos es los que multiplicará las capacidades de cualquier instrumento militar, potenciando su poder aun más allá de la sinergia de los medios que proyectan el poder de fuego.

Los sistemas satelitales en sus diferentes órbitas, los medios aéreos no tripulados, globos, medios aerotransportados de obtención de información, sensores ópticos, óptico-electrónicos, electrónicos, sonares, software y hardware específicos, redes, humint, etc. solo por nombrar algunos, son los que con sus aportes conforman el conglomerado de medios para llevar a cabo misiones ISR desde la paz y desde el conflicto o guerra, en cualquier proceso de toma de decisiones por los comandantes superiores de un Estado Mayor.

Tecnología y perfiles profesionales

Las acciones humanas han sido crecientemente mediatizadas por la tecnología en búsqueda de mayor accesibilidad, facilidad, y precisión en su ejecución, con mayor celeridad aún desde la aplicación de la informática. La fortaleza tecnológica significa un diferencial de capacidad en todas las áreas, lo que resulta especialmente contundente en el área de la defensa.

Las posibilidades de conocimiento, indagación y experimentación, de adaptaciones más estrechas a las necesidades y a los usos específicos se multiplican, y afectan los perfiles profesionales y las capacidades que los caracterizan, debilitando algunos hasta su desaparición y dando origen a otros, que buscan hacerse un espacio en el espectro profesional clásico.

Tecnología y ejercicio profesional se traccionan mutuamente, y cada vez con mayor celeridad, avanzando en múltiples y complejas potencialidades de empleo de los sistemas que a la vez, exigen nuevas capacidades y generan nuevas demandas. Esto se produce en el marco de organizaciones que, por razones económicas y/o de la propia cultura institucional, suelen verse excedidas en la capacidad de incorporación y aprovechamiento pleno de la tecnología.

Incorporación que depende de la necesidad que se planifique cubrir a nivel institucional, la voluntad política de ponerla en agenda como tal y la de priorizarla en la adquisición o desarrollo. Y aprovechamiento pleno que depende ya de la calidad de la formación profesional del personal en el área específica de esa tecnología y también de la trayectoria y cultura de la institución en su empleo activo. Si bien esto resulta válido para la mayoría de los avances tecnológicos, algunos provocan quiebras en lo establecido que exige de reestructuraciones y nuevas definiciones.

Los sistemas aéreos no tripulados resultan un caso emblemático de este último grupo. Si bien países centrales los fueron desarrollando durante el último medio siglo y su disponibilidad para la defensa constituye un valor agregado diferencial, su incorporación no es homogénea, su aprovechamiento pleno es aún cuestión de estudio, la estandarización y respaldo legal de su operación y convivencia en el espacio aéreo a nivel internacional está en construcción, tanto o más que la definición del perfil profesional, la formación y la habilitación del responsable de operarlo.

La noción de «no tripulado» buscó dar respuesta a la necesidad de avanzar en el alcance de las misiones que se llevaban a cabo con aviones evitando las limitaciones humanas (riesgo de vida, errores, tiempo de vuelo, etc.). Sin embargo, la superación de estas limitaciones generó otras a las que se trató de ir dando respuesta tanto desde el desarrollo tecnológico, en la búsqueda de automatización que reduzcan la intervención humana, como desde los perfiles profesionales y la formación de los operadores.

En esta búsqueda de ajustes, entre las potencialidades tecnológicas y la capacidad profesional para su empleo experto, los países avanzaron con distintas estrategias para su incorporación a escala:

- Diferenciación de perfiles profesionales según las características del sistema, el tipo de misión y el entorno (segregado o no segregado) de operación.
- Conservación de pilotos (de aviones tripulados) para las misiones más complejas para las que son necesarias habilitaciones que actualmente solo ellos disponen.
- Adecuación de la formación al perfil profesional a lograr con tramos diferenciados según perfil de ingreso. Para los operadores no pilotos, consiste en un tramo básico común, especializaciones por sistema; mientras que los operadores pilotos son formados en el empleo del hardware y software específico. En ambos se sostiene el reentrenamiento periódico.
- Generación e implementación de conocimiento en dos líneas: a) desarrollo de conciencia situacional en operadores no pilotos, y b) adaptación de los conceptos de CRM a la operación de UAS. Ambas en la búsqueda de generar nuevos indicadores de alerta de reacción y prevención de errores, ante la anulación del riesgo de vida propio durante la operación, pero no de terceros ni de pérdida de materiales.
- Búsqueda de criterios de calidad y profesionalización en la formación de los operadores es común, aunque varían las estrategias para lograrlo[20].

[20] España ha concentrado la formación básica de los operadores UAS de todas las FF.AA. en la Fuerza Aérea. Italia, a fin de hacerse de una masa crítica inicial de operadores, ha delegado su formación a la USAF. Israel, con 40 años de experiencia, sigue

Se puede decir que, en conjunto, la calidad del proceso de incorporación del UAS a una Fuerza depende de la coherencia y correspondencia entre el tipo de sistema incorporado, la doctrina de empleo, y la selección y formación del personal involucrado en cada uno de los niveles y perfiles. De todos modos, esta coherencia o correspondencia tiene una dependencia directa de la trayectoria de una institución, por un lado, y de la calidad de la gestión cotidiana, por otro. La primera marca el nivel de experiencia, la capacidad de versatilidad, la facilidad de transferencia de conocimientos a nuevas situaciones o sistemas, y su adaptación inteligente; la segunda va tramando en el día a día, la solidez y experticia institucional, especialmente cuando ha logrado superar formatos burocráticos para avanzar a una gestión orientada a resultados.

El VENO: ISR desde espacios no tradicionales

El desafío

El proyecto VENO tiene como objetivo el desarrollo de una aeronave no tripulada que pueda evolucionar en forma controlada y segura en zonas de la atmósfera comprendidas entre los 20 y 30 km de altitud, manteniendo una posición relativamente estacionaria durante largos períodos de tiempo (idealmente meses), con el fin de efectuar misiones específicas mediante el empleo de una amplia gama de sensores de a bordo.

Adicionalmente, deben considerarse seriamente las condiciones de vuelo troposférico hasta alcanzar el nivel estratosférico y el posterior descenso. Las cargas de viento se intensifican notablemente entre los 8 y 15 km de altitud.

En estas fases, además de la sobrecarga estructural, la condición aerodinámica optimizada para el vuelo crucero a gran altitud no será de gran eficiencia y es otro de los problemas a solucionar. Para los prototipos de prueba, un posible paso inicial es el ascenso mediante globos para gran altitud y posterior a la prueba en altura, la recuperación del ingenio mediante un paracaídas balístico.

Las particulares condiciones de la atmósfera a esa altitud, exigirá la adopción de soluciones no convencionales y mayormente innovadoras en casi todas las áreas involucradas. Esto generará numerosos temas de investigación a nivel superior, desarrollo de recursos humanos, modernización de laboratorios, trabajo en equipos multidisciplinarios involucrando a distintas universidades acorde a su especialidad, aportando

contando con lo que denomina Equipo de Desarrollo que hace seguimiento permanente de la efectividad de los procesos de formación y entrenamiento vigentes.

con ello un salto de calidad en el conocimiento de temas estratégicos de aplicación dual y su consiguiente derrame tecnológico.

Diseño aerodinámico

Para presentar de forma sencilla el problema, se deben considerar algunos aspectos básicos del vuelo en el entorno estratosférico. Cualquier aeronave de ala fija debe desplazarse con una velocidad relativa al aire para producir sustentación. A mayor velocidad y densidad del fluido, se obtendrá mayor fuerza ascensional. Para un vuelo nivelado, esta fuerza deberá ser al menos, mayor o igual que el peso de la aeronave. Cuando la velocidad llega a un valor en el cual, el ala no genera la suficiente sustentación para mantenerla nivelada, se alcanza la velocidad de pérdida.

Esta velocidad de pérdida de sustentación, es diferente para cada aeronave y varía para cada una de ellas en función de su peso, configuración y condiciones locales del aire. En particular, en nuestra área de interés (gran altitud) la densidad alcanza valores extremadamente bajos. Por ejemplo, a 100.000 pies, ese valor se reduce a aproximadamente al 1% respecto al existente a nivel del mar, lo que lleva a aumentar la velocidad de pérdida en un factor cercano a 10. Esta baja densidad también permite obtener valores de resistencia al avance, también significativamente más bajos.

Este tipo de vuelo suele mencionarse como de bajo número de Reynolds. Los inconvenientes principales para volar a estas altitudes son: oscilaciones de partes de la aeronave (*flutter*), compresibilidad del aire alcanzando la velocidad del sonido en alguna parte de la aeronave formando ondas de choque localizadas (Mach crítico); y como consecuencia de esto se produce cambios en la controlabilidad, vibración de la aeronave e incremento de la resistencia al avance.

Las aeronaves deben diseñarse, de tal modo que sus límites de operación se encuentren dentro de la envolvente de vuelo libre de estas oscilaciones indeseadas. En síntesis, la condición de vuelo crucero del VENO podría denominarse de «bajo Reynolds y alto Mach subsónico».

Propulsión

La misma condición aerodinámica desfavorable, se manifiesta igualmente en los dispositivos de propulsión, tal es el caso de las hélices, donde es indispensable evitar que la velocidad de la punta de las palas alcancen el Mach crítico. Actualmente, la experiencia en servicio de hélices para grandes altitudes no es abundante. Las características más salientes para este tipo de hélices son su baja velocidad de giro (en el orden de las 650 RPM) y grandes diámetros, a los fines de compensar esa baja

velocidad y tener la capacidad de transferir la potencia a un fluido con muy baja densidad.

En cuanto a propulsión eléctrica, se puede citar al Pathfinder (21,8 km); en cuanto a motor de combustión interna, al Cóndor (20,4 km).

Como solución de compromiso, para mantener el empuje constante, Sikorsky experimenta con hélices de diámetro variable, que se incrementa a medida que disminuye la densidad durante el ascenso. Otra propuesta, es operar con dos juegos de hélice, uno para baja altitud y otro para uso estratosférico.

Diseño estructural

En base a los requisitos aerodinámicos expuestos anteriormente, cada elemento debe ser optimizado para obtener un mínimo gasto de energía por resistencias parásitas, contar con un importante alargamiento para disminuir la resistencia inducida, elevada relación de planeo, baja carga alar, bajo peso, pero a la vez una resistencia estructural suficientemente alta para soportar el vuelo de ascenso y descenso hasta la altura operacional.

El proyecto ERAST de la NASA, a través de su Centro de Investigaciones de Vuelo Dryden tuvo resultados prácticos en una configuración de ala volante no tripulada, en el prototipo Helios, cuyas características generales son: envergadura 75 m, 14 motores equipados con hélices bipala de 2 m de diámetro, velocidad crucero 35 km/h, altura operativa de 15 a 21 km, la energía procede de celdas solares y su estructura es de material compuesto.

Existen también experiencias con diseños más cercanos a las aeronaves tradicionales, con alas de gran alargamiento, fuselaje convencional o doble fuselaje, tales como el Zephyr de QinetiQ o el Heliplat®.

Una innovación tecnológica que habría que considerar, es la de concebir parte de la estructura con la posibilidad de alojar embebidas en su interior, algunas de las antenas requeridas para el control desde tierra o de transmisión de datos de los sensores, dado que el material compuesto es en su mayoría «transparente» para la radiofrecuencia.

También puede plantearse como posible, la utilización de «alas inteligentes», capaces de adaptar su forma al régimen de vuelo, o bien, utilizar estructuras de deformación controlada para ser utilizadas como superficies de mando, con el consiguiente ahorro de peso en actuadores y sus elementos de potencia.

En un futuro más lejano, las estructuras de material compuesto podrían «autorepararse» hasta cierto límite, técnica actualmente posible a nivel

de laboratorio. De acuerdo con experiencias concretas, la propia fisura avanzando dentro de la resina libera sustancias embebidas en esta, que en contacto con catalizadores internamente dispersos, crean un sólido que arresta el avance de la mencionada fisura.

Otro tópico a tener en cuenta, es la protección exterior del recubrimiento, que además de la gran amplitud térmica a que se ve sometido, debe ser resistente a la radiación presente a gran altitud, especialmente los rayos ultravioleta. Aquí podría ser de mayor interés el desarrollo de pinturas protectoras que retarden la degradación de las características estructurales con el tiempo, empleando técnicas nanotecnológicas. Además, por ejemplo, recubrimientos superficiales de polímeros conductores combinados con nanopartículas capaces de generar a voluntad cambios de color y opacidad para optimizar un camuflaje.

Navegación

Dentro del esquema de la navegación dependiente nos encontramos con tecnología que permite, con una superficie menor a 5 centímetros de lado, disponer de un GPS y navegador integrado. Además, para mantener el concepto de redundancia, con el mismo orden de tamaño (centímetros), las aeronaves no tripuladas cuentan con sistemas independientes de navegación basados en el concepto «inercial»; estos son desarrollados sobre tecnología láser que tiene la capacidad de medir la variación de fases.

Para darle mayor seguridad al vuelo, se le puede agregar otro sistema dependiente desde tierra con estaciones que transmiten posiciones precisas para que los vehículos actualicen su posicionamiento. Se utiliza el concepto de triangulación enviando la información precisa de posicionamiento y otros datos esenciales a las aeronaves y ellas al medir los tiempos de arribo de la señal pueden determinar su posición exacta calculando el ángulo de arribo y la distancia. De similar manera lo hace con las otras estaciones y compara los resultados con su inercial y obtiene mediante cómputo su posicionamiento.

Dentro del concepto de navegación dependiente se encontraría el llamado «*aumentación*»; es el mismo concepto anterior con posiciones exactas de estaciones basadas en tierra controlando los tiempos de transmisión conocido en la actualidad como red RAMSAC (Red Argentina de Monitores Satelital Continuo)[21].

Esta Red, con una cobertura a nivel nacional, se encuentra instalada y operada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de la República Argentina. En la actualidad el número de estaciones incorporadas a la Red

[21] www.ign.gob.ar/AreaProfesional/Geodesia/Ramsac.

está en constante aumento, gracias a un esfuerzo que es compartido con cada una de las instituciones, organismos, universidades, consejos profesionales y empresas que colocaron «estaciones permanentes» en cada lugar.

Cada estación permanente posee un radio de unos 300 km aproximadamente en la cual sus correcciones son válidas (suponiendo terreno plano). La siguiente imagen muestra el despliegue actual de la Red para la actividad geodésica local.

Con el objeto de darle fortaleza a la navegación, es necesario contar con subsistemas autónomos que no dependan de otro artificio electrónico. Sería un sensor de estrellas que trigonométricamente posiciona al vehículo con respecto a la esfera celeste; luego deberá corroborarla con los otros sistemas de posicionamiento. Este tipo de dispositivo es similar al «navegador estelar», criterio muy usado en telescopía.

En forma análoga existe el concepto de «opacamiento», se utiliza para individualizar cuerpos celestes opacos, o sea planetas; el ocultamiento hace disminuir la luz proveniente de un cuerpo astral, y esa falta de luz

detecta una presencia opaca y al saber las posiciones de todos los astros se puede inferir el posicionamiento.

La NASA está desarrollando un nuevo sistema que navegará utilizando las estrellas, en particular las llamadas pulsar, es decir un GPS espacial que brindará los datos indispensables para que se ubique y pueda trasladarse sin inconvenientes, sin estar dependiendo de estaciones terrestres o satélites artificiales, este sistema se llama navegación pulsar[22]. La aptitud principal es que a la altura que se encuentran, no puede desarrollarse nubosidad alguna, la factibilidad se da porque el posicionamiento por sextante se utiliza desde la época de Colón como un teodolito de la esfera celeste y esos conocimientos se pueden programar en un sistema informático inteligente.

Desde el punto de vista del control de vuelo también es interesante los sistemas que envían a los centros de control la posición en latitud y longitud en forma regular y digital en forma automática, esta información es representada en una pantalla con la ubicación de todos los móviles; esto es utilizado en el control del Atlántico Norte para la aviación y en los buques que cruzan los océanos.

Otra cosa es el uso como *relay* de comunicaciones, el VENO puede sumarse al sistema AIS (Automatic Identification System). El móvil naval, terrestre o aéreo interrogan al GPS de abordo, y mandan un mensaje digital con la posición, lo recibe el VENO y lo re-irradia a un centro de control determinado.

Descripción de carga paga

SENSORES PASIVOS son aquellos que no emiten radiaciones de ningún tipo. Equipado con sistemas SIGINT de alta sensibilidad, puede también monitorear y localizar fuentes de señales electromagnéticas a grandes distancias. Todos los datos adquiridos por los sensores embarcados pueden ser transmitidos en tiempo real para las estaciones en tierra, por un sistema avanzado de *data-link* en transmisión por banda ancha. En tierra, las imágenes captadas y los datos SIGINT son analizados y combinados para producir un informe integrado de inteligencia.

Receptores ELINT (Electronic Intelligence). Determinan la duración, dirección y polarización de todo tipo de emisiones radioeléctricas.

Receptores electro-ópticos**.** Las misiones de Inteligencia de Imágenes (IMINT) donde se combinan sensores de RF, E/O e IR. El sensor de radiofrecuencia electro-óptico es un escáner de múltiple espectro capaz de adquirir imágenes desde el espectro visible hasta el espectro térmico IR. Vigilan por medio de la detección óptica diurna y nocturna en espectro visible e infrarrojo de imágenes con distintos grados de resolución (en función de requerimientos individuales de cada fuerza). Los receptores

[22] MAGAN, Veronica. Satellite Today, NASA Develops Interplanetary GPS. June 4, 2013.

electro-ópticos e infrarrojos se denominan normalmente EO/IR, una denominación genérica aplicable a cualquier sensor que obtenga información útil por estos medios.

El desempeño incluye la detección de objetivos de interés en ambientes con partículas en suspensión (polvo, brumas, etc.), es decir en contenidos atmosféricos con cargas de aerosoles.

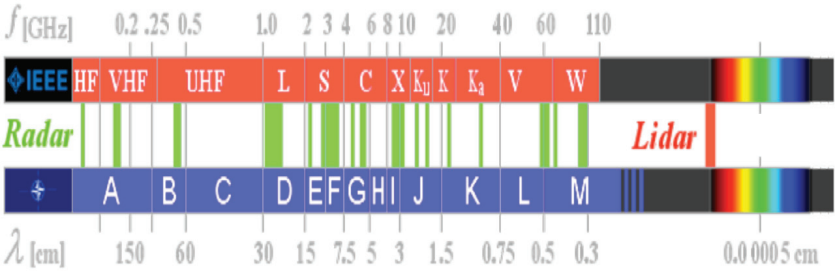
Pueden aplicarse a monitoreo ambiental (monitoreo de contaminación ambiental: en agua (ríos–mar), en atmósfera QBN (química–bacteriológica–nuclear) o cenizas y en suelo y en general para determinación de densidad de sustancias específicas en aire, agua o suelo.

Los que disponen de capacidades orientadas a substancias químicas suelen denominarse detectores electroquímicos con funciones específicas en detección de gases, hidrocarburos, datos meteorológicos *in situ* en zonas específicas de la atmósfera y vientos.

Receptores de radar. En IMINT también se encuentra el Radar de Apertura Sintética (SAR), sensor multimodo que opera día y noche en cualquier condición de tiempo. El SAR permite la generación de imágenes sobre grandes áreas en un corto periodo de tiempo, en el modo mapeo puede producir mapas en 3D y la capacidad polarimétrica total proporciona, a los analistas de imágenes, múltiples respuestas de la misma escena. Denominados detectores de radar, generan información de localización y tipo de emisiones en mar y tierra con seguimiento de blancos que se muevan en superficie o a baja altura.

Receptores magnetométricos/gravimétricos Sensores de señales propias de los campos magnético y gravimétrico terrestre, el cual se encuentra alterado en presencia de masas metálicas. Función: Detección de masas metálicas y sus desplazamientos (submarinos, piezas de artillería, etc.). También pueden utilizarse para la detección de recursos naturales (recursos hidrocarburíferos, mineralógicos, etc.).

SENSORES ACTIVOS son los que emiten radiaciones en bandas de longitudes de ondas centimétricas. A menor longitud de onda (bandas X, K) mejor resolución espacial, antenas más pequeñas e información superficial. A mayor longitud de onda (bandas L, P) mayor penetración en terreno y follaje, información superficial mucho más volumétrica.



Emisores laséricos: utilizan la emisión de un haz lasérico de cuyo espectro se recibe el rebote sobre un objetivo determinando velocidad y dirección de movimientos de un blanco, adquisición de datos meteorológicos generales o correlacionados con la trayectoria del blanco y obtención de distancias al blanco (telémetro lasérico).

Emisores infrarrojo (IR): utilizan la emisión de un haz infrarrojo de cuyo espectro se recibe el rebote sobre un objetivo determinado que indica el movimiento de un blanco determinado sobre el terreno en cuyo caso se los denominan genéricamente GMTI (Ground Moving Target Indicator).

Emisores radáricos: utilizan la emisión de un haz radioeléctrico de cuyo espectro se recibe el rebote sobre un objetivo determinado. Las emisiones se centralizan de forma convencional, es decir con antenas normalmente rotatorias, o bien por medio de antenas que utilizan el principio de desplazamiento de la fase de sus emisiones, en cuyo caso se las denominan de Apertura Sintética (SAR–Synthetic Aperture Radar).

La función es obtener información de trayectorias de blancos en superficie para la adquisición de coordenadas a blancos y reporte de trayectoria de blancos.

Emisores de localización: utilizan la emisión de un haz radioeléctrico con el objeto de ser localizados por medio de receptores apropiados. Es utilizado para emergencias, S&R (Sarch and Rescue – Búsqueda y Rescate).

Emisores de radiocomunicaciones: son repetidoras de señales del espectro electromagnético (EM) que extiende los límites del radio-horizonte de sistemas convencionales, lo cual se sintetiza con la expresión BLOS (Beyond Line of Sight).

Emisores de bombas lógicas**:** la posibilidad de emitir «virus» informáticos o bombas lógicas desde estos vehículos, tiene la misma factibilidad que sufre cualquier centro de cómputos atacado por los «hackers» con el objetivo de demostrar sus habilidades o cometer algún delito. Este tipo de ataque se puede lograr conociendo las falencias de los protocolos de comunicaciones de nuestro potencial enemigo.

Análisis de la doctrina

La doctrina varía en función de las necesidades operativas, tecnológicas e inclusive conceptuales, las modificaciones pueden surgir de cualquiera de estos ámbitos y como resultado nos encontramos con diferencias que hacen al accionar de las Fuerzas. Estas diferentes visiones, planificaciones, capacidades, conceptos filosóficos de las personas, etc. hacen difícil el análisis de la doctrina en sí misma.

Pero las organizaciones y sus estructuras están afectadas directamente por las nuevas tecnologías, a tal punto que los UAS comenzaron como «observadores avanzados» y al convertirse en herramientas «ofensivas (UCAV)» se les debe prestar la atención correspondiente. De hecho el informe del coronel Neuenswander con la problemática de superioridad aérea de los UAS, nos explica las nuevas implicancias en el combate como la modificación de sensores y las prioridades en la selección de objetivos aéreos, debiendo prestar atención a estas nuevas exigencias.

De la misma forma, las perspectiva francesa de la guerra de Irak nos indica cómo afecta la tecnología en las estructuras militares y en particular el manejo de la información, convirtiéndola en la estrella del combate a tal punto que en algunos informes de las tropas del Golfo se quejaban de la cantidad de información recibida y la complejidad que en algunas ocasiones llegaron a pedir confirmación por *chat* o mensajes de texto.

La monografía de la DGAM español [23] nos aclara los conceptos de Guerra Centrada en Redes (NCW) y la Capacidad de Habilitar Redes (NEC), los dos comparten los principios básicos relacionados con disponer de las FF.AA. conectadas en red y así poder disponer de una visión común de la situación y mejorar la sincronización y la efectividad de la misión.

El alcance de NEC está limitado al contexto operativo y no pretende modificar doctrinas; sino que pretende transformar los elementos claves orientados a la conectividad de los sensores y los sistemas de armas con los niveles de decisión. En cambio el NCW pretende abarcar todo; introduce cambios radicales que deben venir acompañados de profundos cambios doctrinales.

La base sobre la que se sustentan los nuevos conceptos, reside en el valor de la información y la superioridad que puede obtenerse al disponer de información precisa y relevante en el momento oportuno.

El uso de vehículos no tripulados es una realidad, y se puede comprender que la tendencia a su máximo uso promoverá conceptos nuevos como LFE de UAS en un entorno de enjambre controlado por un NCW.

Para realizar el vuelo en conjunto (LFE-Enjambre) es necesario perfeccionar los conceptos de redes neuronales y los controles automáticos para las comunicaciones entre ellos y los centro de control. Esto nos lleva a un tema ya tratado como el ciberespacio, que es otro ámbito de la guerra futura. Entonces, nos encontraremos en un ambiente totalmente hostil, no solamente desde el punto de vista de la destrucción de los UAS, sino que además deberán ser resistentes a los ataques cibernéticos.

---

[23] http://www.portalcultura.mde.es/Galerias/publicaciones/fichero/Monografia_SOPT_3.pdf.

Estas condiciones futuras, nos lleva a pensar que la posibilidad de actuar en la estratósfera sería la más indicada para realizar la actividad de ISR, ISTAR, etc.

- El uso en los ejércitos es diferente, porque está orientado hacia la línea de contacto con el enemigo, en donde se precisa una mayor observación del orden de batalla del enemigo y sus movimientos para actuar en consecuencia.
- En los teatros de operaciones navales, se debe afrontar amenazas provenientes desde el aire, la superficie acuática y subacuática; en estas circunstancias se debe realizar un análisis detallado ya que los ambientes físicos son tan diferentes que obliga a planificar modos de acción específicos, contar con medios suficientes para desarrollar capacidades de defensa para cada uno de ellos.
- Entrando en la problemática de la vigilancia del ISR, los buques deben recorrer grandes distancias para cumplir con sus cometidos y a la vez se debe tener en cuenta el tamaño, tripulación, días en alta mar, el reaprovisionamiento, etc. Si además se pretende que el mismo medio llegue a interceptar otros buques nos encontramos con la necesidad de velocidad de persecución, entendiéndose la potencia que deben tener los motores y sus implicancias económicas.
- Existen soluciones modernas como el Littoral Combat Ship (LCS) de Lockheed Martin y General Dynamics, que pueden navegar entre 3.500 y 4.300 millas náuticas a velocidad económica (20 nudos) y desplazarse entre 21 y 40 días sin reaprovisionamiento con buques nodrizas. Ninguna duda que contar con armas en cada ámbito representa una ventaja estratégica para cualquier armada, y al tener esa especificidad se convierten en eficaces, pero el punto importante a tratar es la eficiencia en relación a los costos.
- A veces se pierde de vista la importancia de estas ideas en el proceso de las evaluaciones de detalle y en las decisiones sobre un sistema de armas específico. Debe ser necesario para alcanzar los objetivos estratégicos nacionales (fines), que los mismos se acomoden dentro de los límites del poder político, económico y militar (medios). Desde la búsqueda de un empleo óptimo de los recursos, se debe analizar la combinación de medios para que se pueda cumplir con los objetivos de cada Fuerza.
- En el caso que nos toca, la utilización de UAV y UCAV en conjunción con buques sería económicamente más viable, debido a su gran capacidad de cobertura y en el caso de necesidad con poder de fuego.
- A partir del análisis de las tecnologías de vigilancia, reconocimiento y las plataformas que pueden soportarlas, surge como consecuencia que el ambiente aeroespacial se ajusta a las necesidades de dicha capacidad militar.

- Además, como el concepto ISR está integrado a los sistemas de comando y control, en los diferentes niveles de conducción, las FF.AA. tienen hoy la capacidad de designar blancos en forma precisa y disminuyendo la posibilidad de daños colaterales. Esta integración de herramientas y sistemas de comando, se ven firmemente influenciados por la información que se dispone, el conocimiento sobre el oponente, la inteligencia sobre el campo de batalla, el conocimiento permanente y actualizado sobre la evolución de la situación.
- En este entorno tan complejo y cambiante, desde que se inicia la acción hasta que se puede reaccionar, hay una ventana de tiempo a esto se lo reconoce como «ciclo de reacción», este concepto es la capacidad propia de adoptar decisiones y llevar a cabo acciones que permitan alcanzar los objetivos y los efectos sobre estos, con el menor tiempo posible.
- Este conjunto de conceptos nos llevó a la implementación masiva del concepto de Network Centric Warfare (NCW), que ha permitido integrar en el mismo sistema a los elementos de comando y control de todos los niveles, las fuerzas en contacto, los elementos de apoyo de fuego e incluso a los sistemas de armas, brindando la capacidad de seguir las operaciones en tiempo real, influir desde los más altos niveles en la acciones del campo de combate, acelerar el ritmo de las operaciones y los tiempos de reacción.
- Los conceptos expresados son cada vez más valorados a la hora de la toma de decisiones, donde las crisis, conflictos y guerras futuras no serán las mismas que hasta hoy conocemos y adoptarán dinámicas diferentes a las que estamos acostumbrados. Podemos definir lo que algunos autores llaman «estrategia del conocimiento», esto es la determinación de acciones tendientes a obtener el suficiente conocimiento en tiempo y forma que nos permitan tomar decisiones con el menor grado de incertidumbre.
- La información-conocimiento entonces se ha transformado, en la actualidad, en un aspecto esencial del poder nacional, y rápidamente se está convirtiendo en un recurso nacional vital que se debe utilizar para la consecución de los objetivos fijados.
- Por lo tanto es conveniente plantear los alcances y objetivos de esta actividad (ISR) dentro de las políticas de defensa, definir las probables amenazas a las que se exponen los medios y sistemas de comando y control propios, para luego determinar que logística es necesaria para el sistema, teniendo en cuenta que este no se mantiene estático en el tiempo sino que es susceptible a cada avance tecnológico.

Desarrollar la capacidad de vigilancia y reconocimiento, desde la alta atmósfera con vehículos estratosféricos no orbitales, durante periodos

superiores a los cuatro meses facilita el uso de sistemas ópticos, infrarrojos, radares automáticos, inteligencia de señales y comunicaciones.

La razón porque se piensa en la estratósfera, es debido a que es una franja de la atmósfera poco explotada y la presencia del Estado en ese segmento es estratégica.

Este posicionamiento permite al Instrumento Militar estar presente en una zona sin orbitar, recuperar fácilmente el dispositivo, reduce la vulnerabilidad de instalaciones (como las necesarias para colocar en órbita satélites). Esta situación, se potencia en función de los conflictos armados previsibles en el futuro cercano, en los cuales toma preponderancia central el avance tecnológico y su aplicación directa al campo de batalla moderno.

La vulnerabilidad expuesta en el punto anterior, conlleva la imposibilidad de poder orbitar cargas útiles en la eventualidad de un conflicto generalizado, con lo que se encuentra una alternativa a los satélites convencionales por medio de la utilización de tecnologías estratosféricas. Permite emular los servicios satelitales; dada las características de los sensores se puede pensar en el uso DUAL; y se logra una tecnología que por el efecto derrame se puede aprovechar en un sinnúmero de otras actividades.

Este tipo de vehículos implica desarrollar actividades interdisciplinarias, de todos los organismos de ciencia y tecnología dependientes de las FF.AA., de universidades, organismos estatales y privados. Además, al estar durante tanto tiempo operando se utilizarán energías renovables, y al no ser tripulado aumenta la carga paga.

La legislación es un área de sumo interés, porque el espacio de explotación es una zona de responsabilidad de cada país y se encuentra muy cercano de los usos de satélites de baja cota. Hasta ahora nunca hubo necesidad de legislar, porque no existían los ingenios que utilizaran esta zona en particular. En este ámbito sucederá lo mismo que sucede con la explotación del espectro de frecuencias electromagnéticas, a medida que se van saturando una banda aparecen tecnologías que van ocupando otras más elevadas.

VENTAJAS DEL VENO

El desarrollo de una plataforma estratosférica, con infraestructura adecuada y personal operativo y técnico adiestrado, generará necesidades tecnológicas que indefectiblemente deben ser satisfechas a través del trabajo mancomunado con universidades, centros tecnológicos, de producción y con ámbitos financieros que soporten estos tipos de avances.

Es un desarrollo de mediano/largo plazo, que coloca al país a la vanguardia en el campo aeronáutico, el VENO permitirá consolidar capacidades de exploración, reconocimiento, inteligencia, guerra electrónica, comunicaciones y auxiliar a los centros de comando y control. A la vez aumenta el potencial de tareas colaterales como agricultura, pesca, control de catástrofes, polución, ayuda humanitaria, etc.

Montándose en esta idea «tractora», se debe generar una matriz de conocimiento basada en el personal especializado, idóneo, preparado y capacitado, que creará una sinergia entre ámbitos totalmente diferentes para lograr polos de desarrollos.

Al relacionar la actividad del «impacto tecnológico» con el concepto de «derrame», obtenemos el uso dual de las herramientas desarrolladas; esto nos lleva a brindar un servicio similar al de los satélites de órbita baja como ser en comunicaciones, señales de posicionamiento de precisión, reconocimiento, comando y control, apoyo a tareas de defensa civil, control de fronteras, detección de iIncendios, catástrofes, agricultura y ganadería, prospección de hidrocarburos, control de zona económica exclusiva, ayuda humanitaria, control del espectro electromagnético, seguridad y navegación aérea, etc.

Las distintas tecnologías producen avances en distintas áreas, como la energía atómica que produce helio como un subproducto necesario para el gas sustentador de Vehículos más Livianos que el Aire (LTA), que también cumplirían con el requisito para alcanzar la estratósfera. Esta idea se debe analizar seriamente para modificar la matriz energética de un país con el objeto de suplir futuras necesidades energéticas y el insumo indispensable para este tipo de vectores.

Ventajas militares:

- - Un operador puede controlar más de una plataforma.
- - Las limitaciones en fuerzas Gs son menores que en las aeronaves tripuladas.
- - Las misiones de larga duración, no están limitadas al factor humano.
- - Las misiones pueden extenderse en tiempo y espacio, mediante un sistema de relevos en vuelo.
- - Especialmente diseñados para espacios aéreos peligrosos y contaminados QBN.
- - Bajo costo de mantenimiento.
- - Rápida puesta en operación.
- - Puede modificarse la misión en tiempo real.
- - Reducida servidumbre de personal comparado con las aeronaves tripuladas.
- - Ante derribo del VENO no hay pérdida humana.

Es evidente que el avance de las nuevas tecnologías permitió un gran desarrollo de los vehículos no tripulados. Estos se desarrollan en miniatura o súper pesados (mayor de 2.000 kg), pueden volar al ras del suelo como ser enviados a grandes alturas, tienen motores convencionales o usan energías alternativas, pueden volar por «ondas de montañas» o recibir energía desde un láser para no aterrizar. La nanotecnología nos da esperanza de autoreparación y las inteligencias artificiales o neuronales nos dan idea de sistemas inteligentes autónomos.

Esta serie de avances generan expectativas a corto plazo de soluciones reales, que mínimamente responden a desafíos como ciberespacio, ambientes hostiles de QBN, detección de tecnología furtiva, navegación independiente, etc.

De la misma manera que la década de los 80, generó el concepto de computadoras embebidas en cada uno de los distintos sistemas de armas; hoy en día la nanotecnología y miniaturización permite colocar procesadores a cada función específica logrando de esta manera una mayor «inteligencia» en cada una de las tareas.

En 2008, la USAF publicó el libro blanco de la educación[24], que estipula que la educación y la capacitación en el complejo entorno actual requieren una nueva cultura de aprendizaje. Esto incluye el acceso inmediato y sin restricciones a la información a través de la «gestión del conocimiento», las oportunidades de aprendizaje constantes que proporcionan un «aprendizaje continuo» y la información correcta en el momento adecuado que conduce al «aprendizaje de precisión». Sin embargo, además de acceso ágil y oportuno a la información, un entorno de aprendizaje de la Fuerza Aérea eficaz debe también inculcar en cada aviador un fuerte deseo de mejorar en forma constante.

En esta línea, se considera que en el futuro, la Fuerza Aérea debe operar con éxito y dominar, no solo el aire, el espacio y el ciberespacio, sino también el dominio cognitivo... La necesidad de actualizar el conocimiento personal será continua y acelerada y se basa cada vez más en la tecnología... por lo que la actualización de las habilidades de enseñanza será tan importante como la actualización de hardware[25], y la enseñanza debe realizarse empleando la misma tecnología que se empleará en el trabajo, como recurso necesario, aunque no suficiente, para la formación en una profesión específica.

---

[24] USAF–AECT (2008). *El aprendizaje: El futuro de la educación y la capacitación de la Fuerza Aérea.*

[25] Tharp, D. (USAF Cnel) y otros (2009). Leveraging Affective Learning for Developing Future Airmen. Research Study. Air Force Research Institute. Maxwell Air Force, Alabama; Aupress.

La capacidad de aprender en general, se la concibe como el recurso más efectivo para estar preparado a nuevos cambios tecnológicos y del entorno, en un futuro altamente interactivo, con saturación de la información y de influencia global. Para ello es necesario, saber actuar con experticia en la especialidad pero además comprender el conocimiento de otras áreas, comunicar con precisión e interactuar con profesionalidad; ocuparse del dominio cognitivo pero también de la regulación emocional que permita el trabajo en equipo, la cooperación y la convivencia; dominar las tecnologías informáticas y a la vez explorar nuevas formas de conocimiento; así como, poseer criterios de moral y ética aplicados a los nuevos entornos y circunstancias.

Esta perspectiva no se limita a cada sujeto individual sino que prevé una cultura institucional basada en la idea de aprendizaje organizacional, proceso por el cual la organización cambia a una modalidad o perspectiva más efectiva a partir de la evaluación de sus propios procesos y resultados. El concepto no es nuevo, Argyris y Shön[26] ya lo plantearon en 1978, y advirtieron de las dificultades para su concreción, principalmente las basadas en la propia experticia[27], sin embargo sigue erigiéndose como la respuesta óptima a las circunstancias futuras.

Conclusiones

Las conclusiones de los trabajos del CESEDEN-GEM del año 2011 y en particular la explotación del espacio y la información[28], son contribuyentes, ya que el aeroespacio, al ser indivisible, continúa afectando los mismos factores. El dominio aeroespacial, es una parte del conjunto de acciones vinculadas a la defensa nacional que permiten al Estado lograr sus objetivos y alcanzar niveles de seguridad que hagan viable el bienestar de los ciudadanos. En su actual concepto, constituye una situación hipotética de absoluto control de la totalidad de los eventos que suceden desde la superficie hasta el espacio exterior inclusive.

---

[26] ARGYRIS, C. (1982). Reasoning, learning and action: Individual and organizacional. San Francisco, Jossey-Bass, en Senge, P. (2005): La Quinta Disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Buenos Aires, Granica.

[27] «Nuestra educación no nos capacita para admitir que no conocemos la respuesta, y la mayoría de las organizaciones refuerzan esta lección al recompensar a las personas que saben defender sus puntos de vista pero son incapaces de indagar los problemas complejos. Ante la incertidumbre o la ignorancia aprendemos a protegernos del dolor de manifestarlas. Este proceso bloquea nuestra comprensión de aquello que nos amenaza. La consecuencia es lo que Argyris llama "incompetencia calificada", o sea, equipos llenos de gente increíblemente apta para cerrarse al aprendizaje» (Argyris, citado por Senge, 2005).

[28] MORESI, Alejandro A. (FF.AA. Brig.) (2011). «Los ámbitos no terrestres en la guerra futura: aeroespacio», Estado Mayor Conjunto, Gabinete de Estrategia Militar, 2012.

El control absoluto del dominio aeroespacial, es una utopía y alcanzar el control en un grado aceptable, permite la detección y control de las acciones sobre las amenazas que comprometen la supervivencia de la sociedad y su proyección generacional. En tal sentido, se declama un respeto de las soberanías nacionales en dicho espacio, pero el espacio exterior es escenario de despliegue de una enorme variedad de artilugios que día a día experimentan un marcado crecimiento tanto en su calidad como en su cantidad.

Ante la posibilidad de aparición de cualquier crisis, que evolucione en conflicto o guerra, es necesario contar con un sistema apto para el desarrollo de operaciones defensivas y ofensivas, con los suficientes medios de ISR que permita la adopción de decisiones y su correspondiente control. Así también, permite a sus responsables conocer en tiempo real los resultados de sus órdenes, el efecto sobre los oponentes, con el fin de economizar vidas humanas, medios materiales y tiempo en el desarrollo de los futuros escenarios.

Para ello es sumamente necesario que, la más alta conducción posea un pensamiento integrador, creativo y original sobre los alcances de los medios ISR. Las capacidades de los avances tecnológicos brindan la integración de la información, a través de la explotación de fuentes y medios de obtención (en sus ámbitos físicos y virtuales), la protección de los procesos de toma de decisiones propias, y la posibilidad de afectar las capacidades del oponente.

Una visión estratégica sobre estos aspectos, marca la diferencia entre quienes están en capacidad de obtener resultados positivos en las decisiones y quienes solamente pueden esperar el azar y la fortuna en ello.

El uso de la alta atmósfera, resulta en un desafío estratégico que posibilita obtener un posicionamiento en una zona actualmente no explotada por ningún tipo de vector de empleo específico (transporte aéreo, uso comercial o de otra índole) con la excepción de sondas elevadas por globos a los efectos del estudio de la dinámica estratosférica (establecimiento de un modelo matemático de comportamiento.)

Al constituirse en una alternativa válida al espacio exterior, los vehículos estratosféricos no orbitales se convierten en «herramientas estratégicas». La falta de estos vehículos, generan una inferioridad estratégica debido al aumento en los tiempos de reacción ante cualquier eventualidad y la posibilidad de quedar relegados en el contexto de la tecnología espacial a nivel internacional.

El IM de la República Argentina, no posee actualmente capacidad de proyección propia al espacio exterior. Esta proyección, se logra por la capacidad de colocación (lanzadores) de cargas útiles (satélites) con

distintos perfiles como ser en telecomunicaciones, teledetección y posicionamiento.

La estratósfera posee un perfil y características muy similares a las del espacio exterior, aunque una altura menor respecto de la superficie del casquete terrestre. La utilización de vehículos estratosféricos no orbitales, contempla la evolución de un escenario a través de la alta atmosfera, desarrollando dispositivos que permiten trabajar desde 20.000 metros de altura.

El uso de estos vehículos, otorga al Estado la capacidad de mantener funciones esenciales similares a satélites estacionarios no orbitales, prestando servicios como detección de intrusiones, auxilio a la seguridad aérea, comando y control, direccionamiento de fuerzas y alerta temprana, entre otras.

La posibilidad de retrotraer estos vehículos, hacia una base de operaciones (temporal o permanente) una vez extinguida su autonomía; permite no solamente la reconfiguración de la carga paga de acuerdo a la asignación de una misión determinada, sino adicionalmente realizar todas las operaciones de mantenimiento y actualización/reparaciones que se aprecien necesarias.

La distribución de estos dispositivos, se realizaría de tal modo que se lograra una cobertura integral y de acuerdo con las necesidades que surjan; se pueden colocar en varias posiciones geográficas utilizando más de una unidad operativa simultáneamente.

Para lograr estas capacidades es necesario un conjunto de previsiones basadas en la ciencia, tecnología y el sistema productivo nacional. Los requerimientos varían de acuerdo con las necesidades de las diferentes aéreas críticas, estas tecnologías permiten también aplicaciones en el ámbito civil, lo que configura el uso dual de esta herramienta. El uso dual implica que se puede utilizar para controlar la zona económica exclusiva, tráfico naval no declarado, catástrofes naturales, monitoreo de cultivos, controles impositivos, análisis de áreas cultivadas, estado de cosechas, polución ambiental, urbanismo, trazado de rutas y caminos, agricultura, ganadería y pesca, control de incendios, inundaciones, defensa civil, ayuda humanitaria, control del espectro electromagnético, seguridad, navegación aérea, etc.

Lo primero que afectará al uso de vehículos no tripulados es el espacio compartido por aeronaves dependientes de distintas FF.AA., lo que genera una coordinación exacta para evitar el derribo por fuego amigo. Esto implica una organización acorde para evitar esos problemas y deberá tener la tecnología adecuada para atender los sistemas automatizados, navegación, recepción de datos, etc. En particular los que necesitan mayor

atención en el sentido del control efectivo son los vehículos que tengan la capacidad de lanzamiento de armamento (UCAV).

El centro de gravedad de esta problemática, no es el sistema con sus potencialidades técnicas, ni la institución, sino el personal que debe ser efectivo en el cumplimiento de la función para la que se le prepara.

Para que esta capacidad estratégica tenga posibilidades de concreción en el futuro, las Fuerzas Armadas deben operar con éxito y dominar, no solo el aire, el espacio y el ciberespacio, sino también el dominio cognitivo... «La necesidad de actualizar el conocimiento personal será continua y acelerada y se basa cada vez más en la tecnología... por lo que la actualización de las habilidades de enseñanza será tan importante como la actualización de hardware»[29] y la enseñanza debe realizarse empleando la misma tecnología que se empleará en el trabajo, como recurso necesario, aunque no suficiente, para la formación en una profesión específica.

Esta formación se logra formulando un perfil, un programa de formación y un protocolo de certificación, cuyos contenidos deben ser cíclicamente sometidos a revisión, a partir de la cual se realizarán sucesivas modificaciones para su adecuación, ajuste y mejora generando una genuina y real doctrina de empleo funcional (*reflexión-acción-reflexión*).

Estas actualizaciones de sistemas de enseñanza y equipamiento, deberían suplirse a la brevedad, ya que el espacio es uno de los ambientes críticos para las operaciones militares actuales y futuras, en él operan los sistemas de información y apoyo que hacen viables operaciones y comunicaciones; en tal sentido la defensa debe asegurarse, contando con vehículos espaciales (satélites con diferentes capacidades ISR, comunicaciones, posicionamiento, etc.), capacidad de acceder al espacio, disponibilidad de órbitas para su tarea, y seguridad para los activos de comando y control en tierra.

Todo ello resulta en un complejo conjunto de elementos de alta tecnología y valor que permita la supervivencia en el espacio exterior. Se estima que el próximo paso en la actividad espacial de la defensa será asegurar la supervivencia de los activos espaciales y establecer un orden más rígido en el empleo del espacio controlado.

Como medio para lograr dicha superioridad se plantea el uso extensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, con objeto de conectar en una red común a todos los sistemas y fuerzas propias que participan en las operaciones, de forma que cada usuario pueda conocer, aprovechar y difundir la información que pueda resultar de interés en cada momento.

---

[29] THARP, D. (USAF Cnel.) y otros (2009): Leveraging Affective Learning for Developing Future Airmen. Research Study. Air Force Research Institute. Maxwell Air Force, Alabama; Aupress.

Estas fuerzas conectadas en red, con acceso a información adecuada a la función que desarrollan y apoyadas por sistemas de vigilancia y reconocimiento avanzados y por sistemas de armas dotados de capacidad de ataque con precisión, deberían ser capaces de coordinar sus acciones a un nivel hasta ahora imposible de llevar a cabo, permitiendo reaccionar ante nuevas situaciones y amenazas de una manera mucho más rápida y eficaz y de disponer de una comprensión común de la situación mucho más exacta.

Cabe destacar, que la digitalización permite el diseño de sistemas interoperables con equipos de todas las FFAA, tanto de un mismo país como con otras naciones. Todo este conjunto de avances genera un campo propicio para la guerra de la información.

El aspecto tecnológico modificaría el soporte legal, ya que asegura una presencia efectiva en esas alturas aumentando el «volumen» del territorio nacional. La estratósfera, se encontraría ocupada de manera permanente con fines exclusivos de seguridad y servicio público, las legislaciones deberán ser revisadas y actualizadas de ser necesario con propuestas de normativas para el empleo de este espacio aéreo.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), de la cual la Argentina y España son países signatarios, define claramente el concepto de «aeronave» que incluiría a los UAS y por lo tanto al VENO. Además, nos encontramos desarrollando las actividades en ciertas alturas que nunca antes se utilizaron y en consecuencia se deberá afirmar que le corresponde las generales del espacio aéreo para obtener un control efectivo de dicho espacio.

Producir una adecuada «alerta estratégica» con la calidad de información necesaria, se hace a través de un proceso de integración de las tareas ISR. La capacidad de un VENO será de suma utilidad si se planifica y analiza en forma integral la misión, capacidad técnica y el desarrollo organizacional.

Para trabajar en pos de la capacidad arriba nombrada, es necesario planificar a largo, mediano y corto plazo. Esto se puede lograr a través del Plan Transversal Sistémico, éste relaciona los proyectos, las tecnologías involucradas y los procesos educativos para que se generen las capacidades tanto en personal como en empresas.

En particular en la República Argentina, para lograr la construcción de UAV categoría II se están generando un mix de empresas privadas (Aerodreams, Nostromo, Fixview, Redimec, etc.) y estatales (FADEA, INVAP, CITIDEF, etc.) en conjunción con universidades (UTN, IUA, COMAHUE, ULP, Etc.) para satisfacer las necesidades de la Defensa y el ámbito privado.

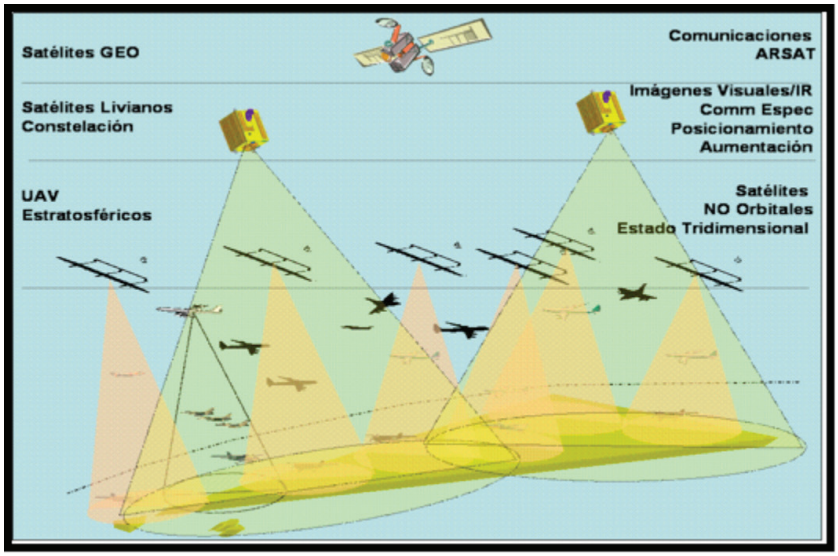
Desde el punto de vista del desarrollo, se debe considerar al sistema en su dimensión técnica en relación directa con su contribución a la misión

de ISR a la que está destinada y con su costo-beneficio para poder planificar una incorporación en escala.

Desde lo organizacional, se debe contar con método de trabajo profesional, sistematicidad, y capacidad de sostener acciones en el tiempo. Esto llevará a sostener la integración real de la capacidad ISR en la estratósfera para el Instrumento Militar.

Finalmente, la implementación de un servicio de estas características, puede convertirse en competidor de los satélites por las siguientes razones:

- No requiere el costo hundido por lanzamiento que significa el empleo de inyectores satelitales (de 10.000 a 30.000 dólares por kilo de carga puesta en órbita).[30]
- Se encuentra dentro del área de soberanía nacional reconocida internacionalmente, por ello en caso de existir una amenaza contra ingenios espaciales, estos no serían afectados.
- Su servicio y cobertura son permanentes, ya que no se encuentra en órbita, sino estacionario en un área definida, cuya capacidad se extiende al trabajar en red con el resto de los VENO del sistema.



Esquema general de funcionalidad del Proyecto ISR en espacios convencionales y no convencionales

[30] OBERG, James E., *Teoría del Poderío Espacial* (SpacePowerTheory), Washington, D.C. Imprenta del Gobierno EUA, 1999. *Air&Space Journal* (Español 4º trimestre 2000 «Integración del Aeroespacio no a la Separación». Mayor general (Sel), John L. Barry (USAF), coronel Darle L. Herriges (USAF).

Bibliografía

Leyes

Constitución Nacional de la República Argentina.

Ley 22.520 de Ministerios (y sus modificaciones).

Ley 23.554 de Defensa Nacional.

Ley 24.059 de Seguridad Interior.

Ley 24.948 de Reestructuración de las Fuerzas Armadas.

Decretos y Resoluciones

Decreto 1407/2004, Resoluciones 480/06 y 1539/08, Sistema de Vigilancia y Control Aeroespacial.

Decreto 727/2006, Reglamentación de la Ley de Defensa.

Decreto 1691/2006, Organización y Funcionamiento de las Fuerzas Armadas.

Res. MD 1539/08, Contribuyente Corto, Mediano y Largo Plazo al Decreto 1407/04.

Res. MD 549/08, Programa de Investigación y Desarrollo.

Decreto 1714/2009 DPDN.

Publicaciones

Libro Blanco de la Defensa Nacional; Ministerio de Defensa; Buenos Aires, 2001.

Estrategia Militar – Generalidades – Métodos de conducción (RC 20-03 Público).

DOUHET, Giulio. *El Dominio del Aire*. Biblioteca del Oficial de Marina, volumen XI, 1930.

MEILINGER, Phillips y otros. *The Paths of Heaven, The Evolution of Airpower Theory*. The School of Advanced Airpower Studies 1997, *Air University Press*, Maxwell AFB.

TELLO, Ángel y otros. *La política imperial, un pensamiento estratégico desde América del Sur*. 1ª ed., La Plata: Univ. Nacional de la Plata, 2007.

ARGUMOSA, Jesús R. *América Latina ante las Nuevas Amenazas. Aproximación Estratégica*. Centro de Altos Estudios Nacionales (R.O.U.) 2010, *Tercera Época* N.º 2, pp. 53-64.

Cátedra KINDELÁN Seminario XIX. Madrid, 2009.

CENTRO Superior de Estudios de la Defensa Nacional. *Los Sistemas No Tripulados*. Documentos de Seguridad y Defensa, España, marzo de 2012.

CHIANESE, L. *El mando y control del Predator una Perspectiva Italiana*. *Air & Space Power Journal en Español,* vol. XX n.º 4. Cuarto trimestre (2008).

COLOZZA, Anthony. *High Altitude Propeller Design and Analysis Overview*. Federal Data Systems, marzo 1998.

ENEVOLDSON, Einar. Stalling at Speed of Sound (The Perlan Project). USA Alemania, 2006.

GLENN Research Center. *Research and Technology*. NASA, Publicación año 2006.

Mc CLELLAND David. *Human Motivation*. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

METS, David R. *The Air Campaign*. Air University Press, April 1999. Maxwell AFB.

METS, David R. *Matar a un ave de Acecho*. Aerospace Power Journal Español, primer trimestre 2000, pp. 27-70.

MITCHELL, William y otros. *Conceptos Estratégicos*. Revista de la Escuela de Guerra Naval, Armada Argentina, año XII, n.º13, pp. 101-120, 1980.

MONTENEGRO, Germán. *La misión de las Fuerzas Armadas en al Argentina actual*. Revista de la Defensa, n.º 2. Publicación del Ministerio de Defensa 2008, pp. 9-20.

MUÑOZ, Sepúlveda Isidro. *La seguridad internacional ante las nuevas amenazas.* Defensa nacional dimensiones internacionales y regionales: contribución al debate, 1ª ed., Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, 2007, pp. 63-81.

PAARLBERG, Robert L. Knowledge as Power: Science, Military Dominace, and U.S. Security. International Security, vol. 29, n.º 1 (Summer 2004), pp. 122–155. Cambridge, MIT Press.

PILLKAHN, Ulf. *Using Trends and Scenarios as Tools for Strategy Development*. Berlín: Siemens, 2008.

VOLPINI, Ricardo. *Proyecto UAV*. Instituto Universitario Aeronáutico, Argentina, 2010.

Sitios Web

http://www.jstor.org/stable/3455858.

http://www.mindef.gov.ar.

http://www.fuerzaaerea.mil.ar/.

http://www.uavs.ca (MDA A History of Unmanned Aviation in Canada 2008).

http://www.mde.es/dgam/observatectoF.htm (MDE UAS «Unmanned Aircraft System» integración en el espacio aéreo no segregado 2009).

http://publicacionesoficiales.boe.es/ (MDE *Documentos de Seguridad y Defensa N.º 47*: «Los sistemas no tripulados». Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional 2012).

Componentes del grupo de trabajo argentino

Coronel «Veterano de la Guerra de Malvinas» Héctor Rodolfo Flores

Egresó del Colegio Militar de la Nación en 1979 como subteniente de Infantería.

El 2 de abril de 1982, como jefe de sección en el Regimiento de Infantería 25, participó de la recuperación y posterior defensa de las Islas Malvinas. Fue prisionero de guerra en el campo de prisioneros de San Carlos y en el buque Saint Edmund, regresando con el último contingente.

Recibió la Medalla del Honorable Congreso de la Nación a los Combatientes de Malvinas y el Distintivo del Ejército Argentino.

Es oficial de Estado Mayor del Ejército Argentino y del Estado Mayor Conjunto de las FF.AA. Licenciado en Estrategia y Organización, magíster en Políticas y Estrategia y doctor en Ciencia Política. Está acreditado por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) como experto en Ciencia Política en las especialidades: Políticas de Defensa, Planeamiento y Estrategia.

Realizó los cursos de Mandos Superiores del Ejército; Superior de las Fuerzas Armadas; Planeamiento Militar Conjunto; Altos Estudios Estratégicos (CESEDEN-España); Manejo y Negociación de Conflictos (Colegio Interamericano de Defensa-EE.UU.); Management para la Defensa (Escuela Naval de Postgrado-EE.UU.); Estrategia y Política de Defensa (CHDS-EE. UU.); Avanzado de Relaciones Civil-Político Militar y Liderazgo Democrático (CHDS-EE.UU.). Posee la aptitud de Tropas Mecanizadas.

Publicó más de 20 trabajos sobre temas de defensa en Argentina, España, Uruguay y Perú.

Desempeñó cargos docentes en la Escuela Superior de Guerra del Ejército, Escuela Superior de Guerra Naval, Escuela de Infantería, Escuela de Suboficiales, Colegio Militar de la Nación y el Instituto de Inteligencia de las Fuerzas Armadas; Universidad de Bologna y Universidad Torcuato Di Tella. Fue director de la Sede Estado Mayor Conjunto del Centro de Estudios Estratégicos para la Defensa «Manuel Belgrano».

Representó al EMC FF.AA. como expositor en más de 10 reuniones internacionales.

Se desempeña como jefe del departamento Análisis Estratégico en el Gabinete de Estrategia Militar del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y como Profesor de Planeamiento y Estrategia en la Escuela de Defensa Nacional.

Coronel Alejandro Jorge Mella Abal

Egresó del Colegio Militar de la Nación en diciembre de 1983 como subteniente de Infantería.

Es oficial de Estado Mayor.

Licenciado en Estrategia y Organización (IESE).

Cursó la maestría en la Maestría de Historia de la Guerra.

Se desempeña actualmente como secretario de Investigación en la Escuela Superior de Guerra.

Teniente coronel José María Protti

Egresó del Colegio Militar de la Nación como subteniente de Caballería en 1989.

Ha ocupado los siguientes puestos relacionados con blindados: jefe de Sección Tanques, jefe de Escuadrón Tanques, profesor de Técnica y Táctica del arma de caballería en la Escuela de Caballería, instructor y jefe del Escuadrón de Caballería del Colegio Militar de la Nación, oficial de operaciones de un regimiento de tanques, 2º jefe de un regimiento de caballería de exploración.

Ha realizado el Curso de Jefe de Subunidad y miembro de la Plana Mayor de unidades del arma de caballería en la Escuela de Caballería del Ejército Argentino. El Curso Avanzado de Blindados en Fort Knox (EE.UU.) y el curso Adiestramiento en el Destino como Oficial de Operaciones en el Batallón de Tanques 3-69 de la 3ª División de Infantería Mecanizada en Fort Stewart EE.UU.

Es oficial de Estado Mayor del Ejército Argentino; Oficial de Estado Mayor del Ejército de EE.UU. (Fort Leavenworth); Licenciado en Estrategia y Organización; Máster en Relaciones Internacionales (Universidad de Webster, EE.UU.).

Actualmente se desempeña como oficial de Estado Mayor en la Dirección General de Planes, Programas y Presupuesto del Estado Mayor General del Ejército.

Teniente coronel Juan Pablo de la Vega

Egresó del Colegio Militar de la Nación como subteniente del arma de Infantería en 1990.

Ha ocupado los siguientes puestos relacionados con mecanizados:

- Jefe de sección tiradores.
- Jefe de sección morteros pesados mecanizados.
- Jefe de compañía de infantería mecanizada.
- Jefe de compañía comando de un regimiento de infantería mecanizado.
- Oficial de inteligencia de un regimiento de infantería mecanizado.
- 2° jefe de un regimiento de infantería mecanizado.

Actualmente se desempeña como oficial de Estado Mayor en la Dirección General de Planes, Programas y Presupuesto del Estado Mayor General del Ejército.

Ha realizado el Curso de Jefe de Subunidad y miembro de la Plana Mayor de Unidades del arma de Infantería en la Escuela de Infantería del Ejército Argentino.

Asimismo realizó los siguientes cursos relacionados con la especialidad:

- Básico de Conducción de I Mec.
- Básico de Mantenimiento de M-113.
- Avanzado de Conducción de I Mec.

Además ha sido instructor y/o jefe de todos los cursos mencionados precedentemente.

Es oficial de Estado Mayor del Ejército Argentino.

Es oficial de Estado Mayor del Ejército del Uruguay, egresado del Instituto Militar de Estudios Superiores (IMES).

Es oficial de Estado Mayor Conjunto, egresado de la Escuela Superior de Guerra Conjunta.

Es licenciado en Estrategia y Organización.

Es especialista en Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos con Inversión en Defensa, egresado del Instituto Universitario Aeronáutico.

Actualmente se desempeña como jefe del Proyecto con Inversión: Incorporación de una familia de vehículos blindados a rueda para la ampliación de la potencia de fuego mecanizada de la fuerza.

Mayor Pedro Andrés Figueira Tibiletti

Egresó del Colegio Militar de la Nación en 1994 como subteniente de Infantería.

Es oficial de Estado Mayor del Ejército, oficial de Estado Mayor Conjunto de las FF.AA. Licenciado en Estrategia y Organización.

Especialista en Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos con Inversión y con Inversión para la Defensa.

Especialista en Estrategia Operacional y Planeamiento Militar Conjunto.

Actualmente se encuentra cursando en la Escuela Superior de Guerra de Ejército de Perú y la maestría en Ciencias Militares en el mismo Instituto.

Mayor de Arsenales Eugenio Eduardo Cabanillas Molina

Egresó del Colegio Militar de la Nación como Subteniente de la Especialidad de Arsenales en 1992.

Es auxiliar de Estado Mayor Especial (Escuela Superior de Guerra).

Especialista en Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos con Inversión y con Inversión para la Defensa.

En la actualidad se encuentra destinado en la Dirección General de Materiales, donde se desempeña como jefe de la División Mantenimiento de Arsenales.

Comodoro Eduardo Daniel Mateo

Egresó como alférez de la Escuela de Aviación Militar en 1981.

Es oficial de Estado Mayor, licenciado en Sistemas Aéreos y Aeroespaciales; cursó las maestrías en Recursos Humanos y magíster en Defensa Nacional.

Posee la especialidad en Vigilancia y Control Aéreo y Guerra Electrónica.

Realizó el curso de planificacion OTAN–fuerza aérea francesa (Taverny-Francia).

Curso de Vigilancia y Control Aeroespacial, Curso de Analista Operativo, Curso Superior de Conducción.

Fue jefe del Departamento Investigación Operativa (Dirección de Informática), jefe Control de Proyecto (Dirección General de Sensores Radar), jefe del Escuadrón Base y Director de la Escuela Electrónica de Defensa (Grupo V. y C.E.A), jefe del Centro de Información y Control Merlo (Centro de Vigilancia y Control Aeroespacial).

Actualmente se desempeña como subdirector general en la Dirección General de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Argentina.

Documentos de Seguridad y Defensa

1. Visión española del África Subsahariana: Seguridad y Defensa
2. Futuro de Kosovo. Implicaciones para España
3. Actuación de las Fuerzas Armadas en la consolidación de la paz
4. El futuro de la OTAN después de Riga
5. La cooperación militar española con Guinea Ecuatorial
6. El control de los flujos migratorios hacia España: situación actual y propuestas de actuación
7. Posible evolución de Afganistán. Papel de la OTAN
8. Modelo español de Seguridad y Defensa
9. Posibles escenarios de los *battlegroups* de la Unión Europea
10. Evolución geopolítica del norte de África: implicaciones para España
11. La aportación de las Fuerzas Armadas a la Economía Nacional
12. Reflexiones sobre la evaluación del conflicto de Irlanda del Norte
13. Fuerzas Armadas y medio ambiente
14. La configuración de las Fuerzas Armadas como entidad única en el nuevo entorno de Seguridad y Defensa
15. Seguridad y Defensa en Iberoamérica: posibilidades actuales para la cooperación
16. España y el conflicto del Líbano

17. La aproximación estratégica a la Europa del Este
18. La crisis energética y su repercusión en la Economía Seguridad y Defensa Nacional
19. Seguridad y estabilidad en la cuenca mediterránea
20. La intervención de las Fuerzas Armadas en el apoyo a catástrofe
21. Medidas de confianza en el campo de la seguridad en el área euromediterránea
22. Las Fuerzas Armadas y la legislación tributaria
23. Dimensión ético-moral de los cuadros de mando de los Ejércitos
24. Iniciativa norteamericana de misiles y su repercusión en la Seguridad Internacional
25. Hacia una estrategia de Seguridad Nacional para España
26. Cambio climático y su repercusión en la Economía, la Seguridad y la Defensa
27. Respuesta al reto de la proliferación
28. La seguridad frente a artefactos explosivos
29. La creación de UNASUR en el marco de la Seguridad y la Defensa
30. El laberinto paquistaní
31. Las nuevas tecnologías en la seguridad transfronteriza
32. La industria española de defensa en el ámbito de la cooperación internacional
33. El futuro de las fuerzas multinacionales europeas en el marco de la nueva política de seguridad y defensa
34. Perspectivas del personal militar profesional. Ingreso, carrera profesional y sistema de responsabilidades
35. Irán como pivote geopolítico
36. La tercera revolución energética y su repercusión en la Seguridad y Defensa
37. De las operaciones conjuntas a las operaciones integradas. Un nuevo desafío para las Fuerzas Armadas
38. El liderazgo motor del cambio
39. El futuro de las relaciones OTAN-Rusia
40. Brasil, Rusia, India y China (BRIC): una realidad geopolítica singular
41. Tecnologías del espacio aplicadas a la industria y servicios de la Defensa

42. La cooperación estruturada permanente en el marco de la Unidad Europea
43. Los intereses geopolíticos de España: panorama de riesgo y amenazas
44. Adaptación de la fuerza conjunta en la guerra asimétrica
45. Posible evolución del escenario AF-PAK ante las nuevas estrategias
46. Relaciones OTAN-Unión Europea a la vista del nuevo Concepto Estratégico de la Alianza
47. Sistemas no tripulados
48. La lucha contra el crimen organizado en la Unión Europea
49. Tecnologías asociadas a sistemas de enjambre UAV
50. La logística conjunta en los nuevos conflictos
51. El enfoque multidisciplinar en los conflictos híbridos
52. La estabilidad y la seguridad en el Mediterráneo: el papel de la OTAN y de la UE. Implicaciones para España
53. La energía nuclear después del accidente de Fukushima
54. España y su posible papel en las iniciativas de «Partenariado» Iberoamericano en OTAN e iniciativas CSDP en la UE
55. El proceso hacia unas fuerzas armadas europeas: Realizaciones y desafios
56. Enfoque multinacional al desarrollo de capacidades de Defensa
57. Situación de crisis en la UE. Conducción de crisis y reforma del sector de la seguridad
58. Energía y clima en el área de la seguridad y la defensa
59. Las revueltas árabes en el norte de África: implicaciones para la Unión Europea y para España
60. Estrategia de la información y seguridad en el ciberespacio