

Por: **Adolfo Alfonso**

Rev: **0, 22 de Enero de 2012**

Viene de: <http://adolfoalfonzo.blogspot.com/2012/01/reabastecimiento-aereo.html>

Reabastecimiento Aéreo

Texto: Royman Hernández*/Adolfo Alfonso**

Colaboradores: Leonardo Chacón***/ Francisco Zapata****

Ilustraciones: Adolfo Alfonso**

Fotos: Cortesía de G-13, G-6, G-16 y sus respectivos autores.

Referencia: **Revista Ámbito Cívico Militar No.27**

El reabastecimiento aéreo, también denominado reabastecimiento en vuelo, es un tipo de misión que viabiliza el suministro de combustible a una aeronave que se encuentre en pleno vuelo, con el principal objetivo de aumentar su permanencia en el aire, o lo que es lo mismo, su autonomía de vuelo.

Esta versátil manera de abastecer de combustible a una aeronave mientras vuela, no sólo aumenta su radio de acción o su alcance, sino que permite su despegue con mayor cantidad de armamento (dentro de su peso máximo) y una vez en el aire, completar el nivel de combustible requerido para el cumplimiento de determinada misión. De no ser posible un reabastecimiento aéreo, la cantidad de armamento estaría limitada por el combustible a bordo y el peso que éste significa para un despegue. Asimismo, es posible recibir más combustible luego de cumplir una misión de combate (durante el vuelo de retorno), a fin de poder regresar con suficiente autonomía a la base de origen.

Considerándose de una utilidad estratégica por lo antes expuesto, el reabastecimiento aéreo es llevado a cabo por aviones militares de todo el mundo, ya sean aviones de caza, helicópteros y hasta grandes aeronaves de alto valor, como los AWACS (Airborne Warning and Control System = aviones de control y vigilancia aérea).



Reabastecimiento aéreo desde un Y-9T hacia un Y-9 AWACS (KJ-200/ZDK-03). Sistema sonda-cesta.

Editor

Bienvenidos a la versión impresa de los artículos de la revista virtual sobre ilustración técnica, arte e ingeniería aplicada al camuflaje y a la tecnología militar.



Adolfo Alfonso^[1]

canberrero.blog@gmail.com

Sobre esta revista

Objetivos

- 1.- Estimular discusiones técnicas mediante la publicación de ilustraciones y comentarios propios, fundamentadas sobre el desarrollo de teorías e hipótesis sobre la base de distintas disciplinas o doctrinas tecnológicas.
- 2.- Publicar y comentar ilustraciones en retrospectiva para el análisis histórico y evaluación de la efectividad táctica.
- 3.- Participación e intercambio tecnológico amplio, sano y cordial.

Ámbito

- Va dirigido a profesionales, entusiastas y público en general interesados en el tema.

Condiciones de uso de los contenidos.

- El conocimiento no debe ser exclusivista y menos tarifado. Pero sí debe ser reconocido y acreditable. Es una poderosa razón de valor ético y un derecho moral.

- Éste es un incentivo al trabajo presentado, que llega a usted de forma muy fácil y sin costo; tampoco le cuesta nada hacer mención de los créditos.

- *This is an incentive deserved to the work made by others, and said recognition comes to you free and easily. It has not cost either to mention the credits of somebody else's.*

Es pertinente aludir a la protección intelectual de ley que ampara todo el contenido literario, documental y gráfico de esta revista. Todas las ilustraciones publicadas tienen alteraciones sustanciales en el aspecto final para la protección de los diseños originales, por lo que

Antecedentes

Uno de los problemas para la permanencia en el aire y/o recorrer grandes distancias encuentra su solución en 1923: el reabastecimiento en vuelo. Del 26 al 27 de junio de aquel año, en el cielo de San Diego, EEUU, tiene lugar la primera operación práctica y documentada de este tipo. El acontecimiento se produjo entre dos biplanos Airco DH-4B, uno de ellos (el rellenado), con el capitán Lowell Smith a los mandos, se mantuvo en vuelo durante 37 horas, marcando el record absoluto de permanencia en el aire, de su época. En esas 37 horas se produjeron 9 rellenados de combustible, sumando un total de 2.601 litros de gasolina y 144 de aceite.

El reabastecimiento aéreo responde a una necesidad generada con el correr de los años y el tipo de operaciones aéreas que debían cumplirse en los diferentes conflictos bélicos. A partir de finales de los 40, los nuevos aviones cazas ya no poseían motores convencionales de hélices; por el contrario, comenzaron a emplear potentes turbinas que consumían mayores cantidades de combustible. La necesidad de permanecer mayor tiempo en vuelo para el combate y aumentar su radio de acción era imperiosa.

De igual manera, el concepto de Patrulla Aérea de Combate (PAC) traía implícita la permanencia de un alerta de aviones en el aire (que podía ser de horas) en el área designada como responsabilidad. Por otra parte, en la época de la Guerra Fría, el reabastecimiento aéreo fue absolutamente necesario para que EEUU y la URSS pudiesen garantizar en un momento dado que sus bombarderos cargados de armamento llegaran a la otra mitad del mundo y contaran con combustible suficiente para su regreso.

Guerras libradas a gran distancia de las bases aéreas de operación, sólo pudieron ser garantizadas a través del reabastecimiento aéreo; vale decir: Guerra de Vietnam (reabastecimiento de los B-52), Guerra de las Malvinas (reabastecimiento de los A-4 argentinos y de los Avro 698 Vulcan ingleses), Guerras en Yugoslavia y recientemente los ataques a Libia (aviones de la OTAN).

Amplitud en las reglas del combate aéreo y terrestre

El combate aéreo implica cualquier cantidad de condiciones impredecibles, que sin lugar a dudas, influyen directamente en las posibilidades de éxito o fracaso de una campaña. Algunas situaciones van a demandar un reabastecimiento aéreo como única posibilidad para alcanzar una salida airosa, tales como: daños en los tanques de combustible tras un ataque desde tierra o desde el aire; un extenso combate aéreo a gran régimen de potencia ante un cruce inevitable con una amenaza (dogfight); un vuelo táctico a baja altura para escapar del enemigo sobre territorio hostil; un lanzamiento forzado de los tanques de combustible externos ante una emboscada en la cual se deba entrar en combate, entre otras.

Hoy por hoy es inconcebible la idea de perder aviones e incluso pilotos por situaciones como las citadas anteriormente, sin contar con un reabastecimiento aéreo. Por lo tanto, una aviación de incuestionable capacidad disuasiva ante cualquier potencial amenaza, debe contar con pilotos bien entrenados en este tipo de misiones y aeronaves convenientemente dotadas como cisternas y receptores, reduciendo casi a cero los problemas que puedan ser generados por falta de combustible. El reabastecimiento aéreo favorece la obtención de ventajas tácticas determinantes para el resultado de una campaña aérea, tales como:

- Se pueden realizar ataques a grandes distancias, superiores a aquellas que podrían ser alcanzadas por el diseño propio del avión (capacidad de combustible).
- Se puede despegar de forma segura con carga máxima de armamento y en una pista de extensión normal, habiendo abastecido en tierra con poco combustible. Luego del despegue, el avión puede efectuar

no deben ser tomadas como referencia de ingeniería, ingeniería inversa o trabajo derivado para uso comercial sin previa consulta. Puede solicitarse, ampliarse y obtenerse la respectiva autorización, completamente gratis, para publicar, distribuir o reproducir estas obras de forma impresa, digital o real mediante un sencillo procedimiento ^[2]

El acceso a copias de manera consciente de los contenidos de estas páginas es solo mediante el intercambio de correos electrónicos. Es totalmente gratis y solo le tomara unos minutos. Es importante hacer notar que las ilustraciones aquí mostradas son copias digitales de obras originales físicas y tangibles hechas a mano propiedad del autor de la revista, exhibidas sólo para la consulta y disfrute del lector. ^[3]

Sólo se publicarán las provenientes de otros autores cuando se confirme su consentimiento por escrito y con el claro propósito de enriquecer el debate.

Leer más en la introducción de la revista ^[4].

Sobre los cambios y/o las revisiones.

El Autor puede modificar, suspender, discontinuar o restringir el uso de cualquier porción o la totalidad de esta revista o artículo, incluyendo la disponibilidad de cualquier futuro contenido o ilustración, en cualquier momento y sin tener que dar noticia previa ni asumir responsabilidad civil.

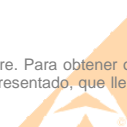


Las obras publicadas en esta revista están bajo una licencia de Creative Commons ^[5] y/o colorIURIS ^[2] a menos de que el autor especifique lo contrario.



0 1 9 - 6 2 1 - 0 5 0 - 0
Internet Blog Serial Number. ^[7]

Muchas gracias por guardar esta copia impresa. Esperando que le sea de utilidad.



reabastecimiento aéreo en la ida o en el regreso de la misión asignada.

- El tiempo de permanencia en el aire es exponencialmente mayor luego de ser reabastecido, a los fines de establecer Patrullas Aéreas de Combate que puedan ayudar oportunamente a las fuerzas amigas.

Con respecto a este último punto (tercera ventaja táctica), es conveniente hacer algunas reflexiones que permitan entender la gran importancia de un reabastecedor de combustible para aquellos aviones que aunque estén diseñados para realizar ataques a grandes distancias y posean excepcionales capacidades motrices para despegar con gran carga de armamento, necesariamente deban ser destinados a misiones para realizar PAC.

La Patrulla Aérea de Combate (PAC) y el Reabastecimiento Aéreo (RAA)



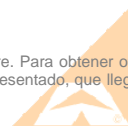
Reabastecimiento aéreo desde un Y-9T hacia un PAC de Sukhoi Su-30MK2. Sistema sonda-cesta.

Dentro de las misiones que se puedan plantear a un avión de caza, existe la "defensa de área" o "defensa de punto", toda vez que un caza no sólo es un arma ofensiva en determinado escenario, sino también uno de los sistemas defensivos más eficaces para contrarrestar los ataques aéreos. Las principales cualidades del caza en la defensa aérea son su alcance y flexibilidad. Los cazas pueden enfrentarse al enemigo más lejos del objetivo y pueden saltar muy rápidamente de un sector de defensa a otro cuando sea necesario hacerlo.

Aun cuando es imposible aislar por completo del ataque enemigo a un punto o área asignada, es bastante probable llegar a controlar ese espacio aéreo con una combinación de C3I (Comando y Control, Comunicaciones e Inteligencia) de calidad, unas defensas de superficie fuertes y unos cazas interceptores, que en estrecho trabajo harán que el ataque sea tan costoso para el agresor que le incapacite o disuada de repetirlo.

Para llevar a cabo las tareas de defensa por parte de los cazas, pueden emplearse básicamente alguno de estos dos conceptos o la combinación de ellos: la Patrulla Aérea de Combate (PAC) y/o el Interceptor de Alerta en Tierra (GAI, por sus siglas en inglés: Ground Air Interceptor). Estos conceptos varían uno de otro, principalmente porque la PAC es ubicada convenientemente en el espacio aéreo, de manera que facilite la interceptación de las posibles incursiones en su entrada a nuestro territorio o durante la fase de escape; mientras que el GAI espera en tierra hasta que los atacantes sean detectados por la red C3I y dada la orden, efectúan un despegue rápido para interceptar.

Una de las ventajas de la PAC es la probabilidad de llevar a cabo una interceptación a grandes distancias del área o punto a ser defendido, con más tiempo disponible de infligir daño a los intrusos antes de que éstos alcancen su objetivo. Sin embargo, el volumen de espacio que debe ser cubierto con una PAC

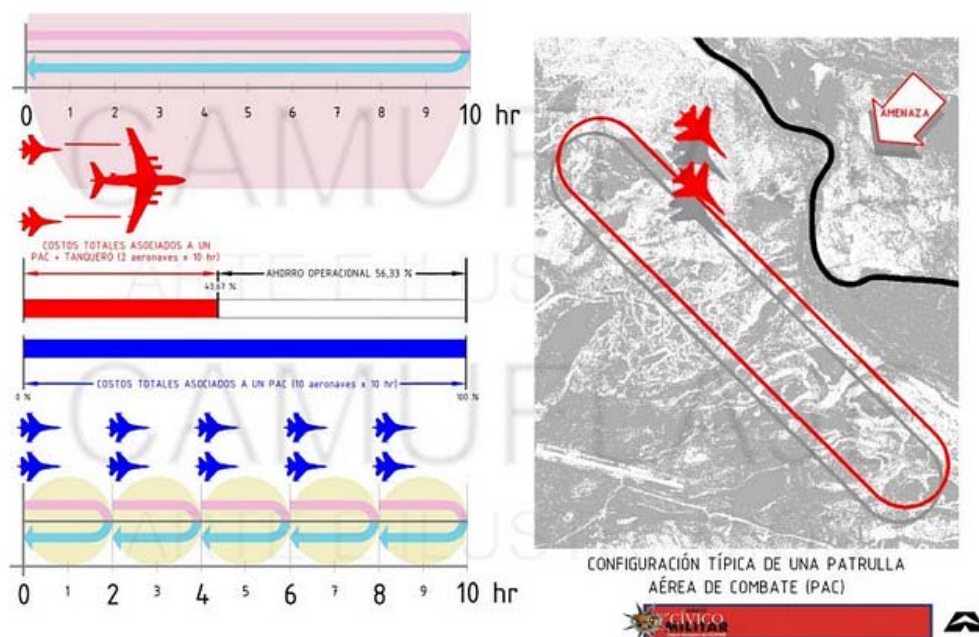


aumenta exponencialmente con la distancia a la que se coloca del objetivo a proteger. La distancia práctica desde la PAC al objetivo depende mucho del número de cazas defensores y del tamaño del área que debe ser cubierta.

Cuanto más grande sea el sector de probable entrada de la amenaza y mayor la velocidad del enemigo y la distancia de lanzamiento de las armas, el número de cazas requeridos para defender al objetivo será mayor. A fin de mitigar esta situación, si se dispone de un número adecuado de cazas, conviene establecer Patrullas Aéreas de Combate a distancias próximas, medias y lejanas, dando profundidad a las defensas.

No obstante, la distancia práctica para situar una PAC lejana está también afectada por la permanencia útil del avión. Conforme aumenta la distancia de la base de origen o de recuperación al punto de PAC, disminuye la permanencia del avión debido a los problemas de combustible. La capacidad de Reabastecimiento Aéreo es un factor crítico a la hora de mantener una PAC a la distancia deseada. En ese sentido, se pierde un tiempo mucho más valioso y se merma la capacidad de GAI cuando una PAC debe ser relevada en el aire para volver a su base y reabastecerse de combustible en tierra. Este requisito hace aumentar el número de cazas para mantener una postura defensiva constante.

A fin de ilustrar con un ejemplo práctico en nuestra Aviación Militar Bolivariana, con un avión cisterna (tanquero) disponible en el aire y dos (2) aviones Sukhoi-30Mk2 establecidos en una PAC, las tareas de defensa de dicho sector podrían ser realizadas hasta por diez horas (tiempo limitado sólo por el piloto) sin relevo. Si por el contrario, no se tuviese la capacidad de reabastecer en el aire, cubrir estas diez horas con una PAC requeriría de un mínimo de diez aviones, tomando en cuenta que además de estar en PAC dos de ellos (cantidad mínima de aviones por PAC) cada dos horas, estarían otros dos en ruta y dos más de GAI (alerta en tierra). Se plantea así todo un enunciado: "El tanquero es un elemento de ahorro operacional".



Izquierda: Representación gráfica y comparativo del ahorro operacional en el establecimiento de una PAC de 10 cazas vs. un Tanquero y 2 cazas. Derecha: Configuración típica de una Patrulla Aérea de Combate (PAC).

Consideraciones: Gastos fijos: Combustible: 4,00 \$/lt más lubricantes, gases y químicos especiales. Consumo: ≈ 6.000 lts/hr. Gastos variables: $\approx 85\%$ adicional por gastos de mantenimiento (MMHFH). Otros gastos variables no son considerados. No incluye AMMO. Son valores OPTEMPO (Peacetime Operating Tempo).

Incluso, en algunos momentos, las altas velocidades pueden ser prudentes para tener un potencial defensivo de maniobra en determinadas Patrullas Aéreas de Combate, aun en detrimento de la autonomía de vuelo. Para esa situación estará

la posibilidad del reabastecimiento aéreo de regreso a la base.

En general, la capacidad de efectuar un reabastecimiento aéreo se traduce en la posibilidad de volar por más tiempo, hacer el trabajo de dos o más aviones en un mismo vuelo y garantizar el cumplimiento eficiente y seguro de una misión.

El abastecimiento de combustible en pleno vuelo

Básicamente este tipo de operaciones consiste en que dos o más aviones se aproximen, siendo uno de ellos el "tanquero" (el avión cisterna) y los demás "receptores", a fin de lograr una conexión por cualquiera de los sistemas de transferencia de combustible para llevar a cabo el suministro requerido. Estos sistemas son dos, en dependencia del tipo de receptor de la aeronave que recibirá el combustible: el sistema sonda-cesta (probe and drogue) y el sistema pértiga (boom).

El método de sonda-cesta emplea una manguera flexible en cuyo extremo tiene una cesta, que además de estabilizarla, proporciona un embudo para la sonda del avión receptor. Esta manguera es extendida desde un receptáculo "pod" colocado en el avión cisterna, a fin de que el receptor la intercepte con su sonda y se conecte, momento en el cual podrá iniciarse la transferencia de combustible. La sonda del avión receptor es un brazo rígido situado en la parte delantera, que en algunos cazas puede retraerse, como en el caso del Sukhoi-30MK2.





Asimismo, hoy en día existen tanques de combustible externo denominados "Pod de Reabastecimiento" para ser colocados en aviones de caza (de peso medio y pesado) de largo alcance, a fin de poder reabastecer a otros aviones caza. Un ejemplo de estos aviones que pueden ser cisternas son los cazas navales Sukhoi SU-33 y el Boeing F/A-18 Super Hornet.



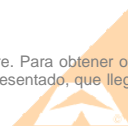
El método de pértiga (boom) emplea un tubo rígido telescópico (con superficies de control de vuelo) que es dirigido por un operador ubicado en una cabina del avión cisterna, quien tiene la responsabilidad de extenderlo e insertarlo con precisión en el receptáculo del avión que será abastecido de combustible. Estos sistemas teóricamente permiten que un avión vuele de manera indefinida, sólo siendo limitados por la fatiga que experimente la tripulación (que puede ser rotada en algunos bombarderos) y algunas consideraciones específicas de mantenimiento.



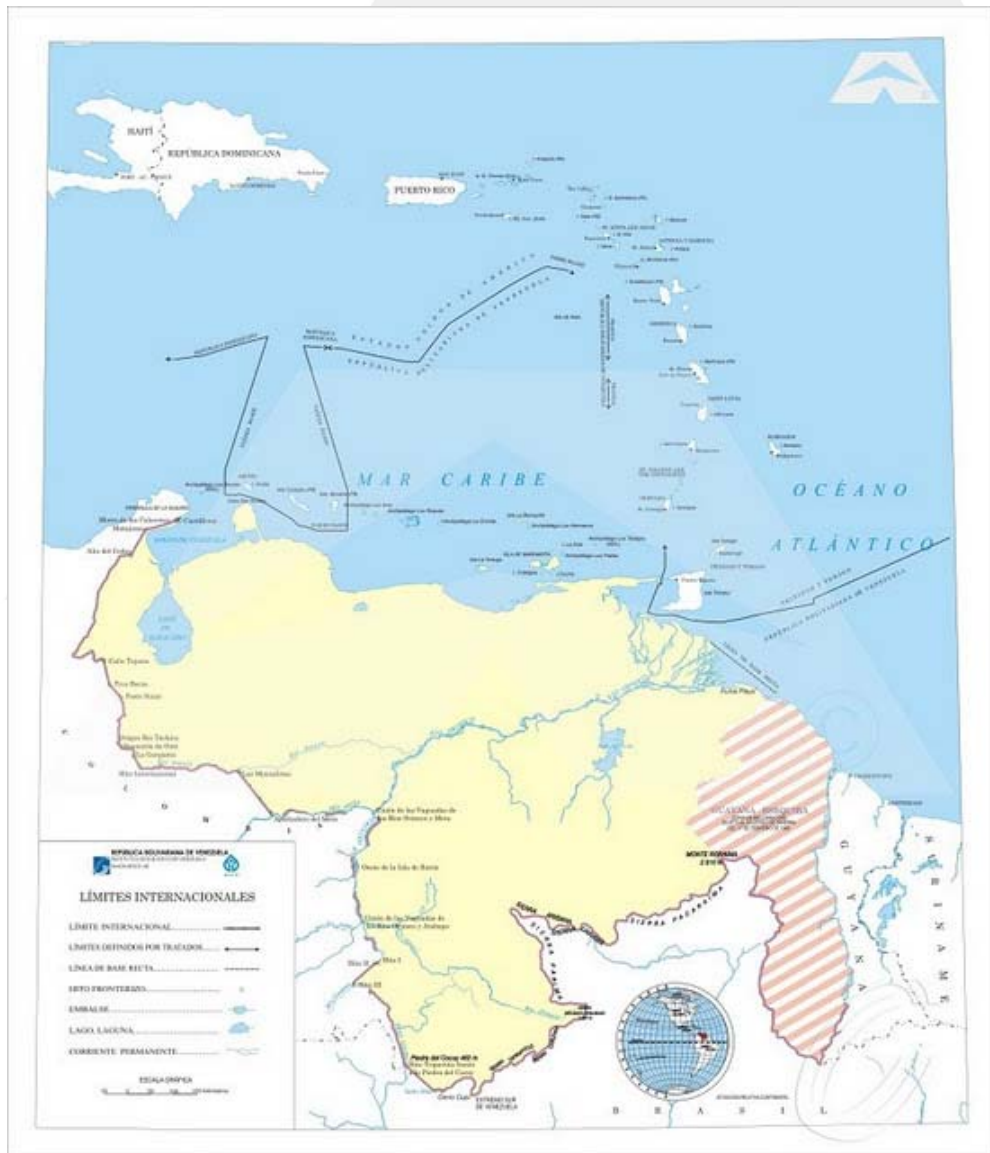
Alcance estratégico para Venezuela

Actualmente, la Aviación Militar Bolivariana cuenta con dos sistemas de armas capaces de recibir combustible en el aire a través del reabastecimiento aéreo del tipo sonda-cesta y del tipo pértiga. Se trata de los aviones de caza que han marcado pauta y siguen haciéndolo en materia de poderío aéreo militar venezolano: los F-16 y los SU-30MK2.

De acuerdo a la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, la Fuerza Armada Nacional Bolivariana tiene como responsabilidad esencial la planificación, ejecución y control de las operaciones militares requeridas para asegurar la defensa de la nación. En ese sentido, nuestra aviación de caza cumple un rol de altísima responsabilidad como protectora de la soberanía del espacio aéreo de nuestro país, no sólo defendiéndolo de cualquier agresor en tiempo de guerra, sino también haciendo presencia en todo el territorio nacional en tiempo de paz.



Para comprender la magnitud de esta misión, además de 5.161 km de fronteras terrestres, es importante recordar que gracias a sus territorios insulares, Venezuela ejerce soberanía sobre alrededor de 860.000 km² del Mar Caribe y del Océano Atlántico. Considerando el concepto de Zona Económica Exclusiva y la frontera más lejana de Venezuela (Isla de Aves), nuestro país limita con: Colombia, República Dominicana, Antillas Neerlandesas (Aruba, Curazao, Bonaire, Saba, San Eustaquio), Estados Unidos de América (Puerto Rico, Islas Vírgenes), San Cristóbal-Nevis, Reino Unido (Montserrat), Francia, (Martinica y Guadalupe), Dominica, Santa Lucía, San Vicente, Grenada y Trinidad y Tobago.



Límites internacionales de Venezuela.

Fuente: Instituto Geográfico de Venezuela "Simón Bolívar".

En tan amplia extensión de territorio, es menester de la Aviación Militar Bolivariana garantizar la capacidad de reabastecimiento aéreo, lo que involucra tanto equipos como entrenamiento, con miras incluso a la formación de una alianza o coalición con Fuerzas Aéreas suramericanas como bloque militar disuasorio y no expansionista, en el marco de la Seguridad y Defensa en la América del Sur, donde deberá fortalecerse la doctrina militar regional en todos los campos, siendo uno de ellos, el reabastecimiento aéreo.



NOTAS: _____

*. Escuadrón de Vuelo "Yavire" N° 132 del Grupo Aéreo de Caza "Simón Bolívar" N° 13.

** R.ACM. CEOFANB.

***. Grupo Aéreo de Caza "Simón Bolívar" N° 13.

****. Grupo Aéreo de Transporte N° 6.