



"SEEBURG" y otros perfeccionamientos para conducción de la caza.

LUIS DE AZCARRAGA

Vimos en el artículo anterior—sobre el empleo de los radio-localizadores en la dirección de la caza—el método quizá más simple, réplica al método de ataque también más simple. Aquella defensa, por concretar de alguna manera, la estudiamos sobre el Freya, con el complemento AN; es decir, generalizando, está basada en el empleo simultáneamente para acecho y conducción de un tipo de radio-localizador de gran alcance. A su vez, el trabajo director del jefe de caza se basa también en medios muy simples: observación directa del tubo Brown, aunque con eventual ayuda del mapa de situación general para resolver los casos dudosos. Es método sencillo; pero a su vez, como es lógico, de limitada capacidad, fácil de saturación, adecuado donde y cuando se esperen acciones con pequeño número de atacantes.

El sistema Seeburg.—Otra conducción de la caza por la cual se obtuvieron también muy buenos resultados era el sistema Seeburg. Este método consiste en la conducción de la caza y del avión enemigo por medio de dos localizadores Wursburg gigantes, con alcances entre 80 y 100 kilómetros. Las mediciones pasan a la mesa de mando de la centralilla (mesa Seeburg), la cual tiene encima y horizontalmente colocada una pantalla con un mapa de la posición de espera y cercanías, en escala de 1 : 50.000. Por medio de un sistema eléctrico, los valores de las mediciones ajustadas en la mesa se reflejan como dos puntos luminosos sobre el mapa. Un punto

azul corresponde a la situación del caza, mientras que la posición del avión enemigo la marca un punto rojo. Según se ajustan los valores de las observaciones, los puntos, haciendo su recorrido sobre la pantalla, reflejan el curso de los dos aviones en escala de 1 : 50.000. La misión del jefe de caza consiste en llevar el punto azul (por medio de las correspondientes órdenes que transmite al avión de caza), hasta establecer contacto con el punto rojo; al lograr esto, el caza ha llegado al contacto balístico con el avión enemigo. Los valores de las alturas se marcan aparte, en una tabla también luminosa. La comunicación entre el jefe de caza y el piloto se lleva en la misma forma que en los casos ya descritos para el Freya en el artículo anterior.

Alternativas de la lucha.—Por estos métodos, sea el AN o sea el Seeburg, la caza nocturna dirigida llegó a un grado de perfeccionamiento tal, que los ataques de bombarderos, escudados solamente en la oscuridad de la noche, sufrían bajas considerables. Del lado aliado el perfeccionamiento fué semejante y por caminos parecidos; la fase segunda de la batalla de Inglaterra fué el campo de prueba que puso de manifiesto la fuerza de la caza nocturna dirigida.

Los ingleses comenzaron su defensa con un grado si se quiere inferior al "status" de los métodos señalados; para no recargar el trabajo de los radiolocalizadores prefirieron que la navegación del caza fuera dirigida al principio por

medio de radiogoniómetros en tierra. Pero bien pronto llegaron, por el contrario, a un grado de perfeccionamiento que los alemanes tardarían algo más en lograr; el conjunto inglés G. C. I. (Ground Control Interception) revela ya un estado definitivo, que habría de conservarse, con sólo pequeñas evoluciones de detalle, a lo largo de toda la guerra. Dió servicio incluso en el desembarco de Normandía, basando en un solo equipo todo el sistema defensivo. Conviene advertir aquí, para una mejor inteligencia, que el G. C. I. no es un solo aparato, sino un verdadero sistema, equivalente al que por el otro bando constituye la aquí llamada centralita de caza.

De todos modos, uno y otro bando de la guerra tuvieron relativamente resuelto el problema de interceptar los ataques nocturnos, ayudando a conducir la caza de modo que la navegación y la aproximación del caza al enemigo no estuviera imposibilitada por la poca visibilidad en el vuelo, tanto fuera como consecuencia de la noche o por causa de malas condiciones atmosféricas. Y sobre esto también otra ventaja considerable, pues al alargar considerablemente el alcance y la precisión de las observaciones, el radiolocalizador permite suprimir, o al menos reducir mucho, el servicio de patrulla que los cazas debían mantener en el aire para evitar ataques por sorpresa.

A este buen resultado de la caza dirigida desde tierra contribuyó en grado notable el logro de una buena comunicación radiofónica entre el avión y el puesto de mando en tierra. Muy anteriormente, y con otros fines, se trabajaba en el uso de frecuencias muy altas para comunicaciones radiofónicas; pero hasta ya bien entrada la guerra no hubo equipos bien resueltos que permitieran asegurar el enlace con la continuidad y claridad necesarias para conducir la caza en su vuelo a ciegas contra el enemigo.

Entramos, pues, en el momento en que los ataques aéreos encontraban resistencia, de día o de noche, a despecho de las condiciones de visibilidad; nuevos métodos de ataque habrían de aparecer así, presentando nuevos problemas a la defensa. En este aspecto, y desde 1942, puede decirse que la pauta fué llevada por los ingleses en los modos de ataque, gracias a los perfeccionamientos de los equipos "radar" de navegación.

Los alemanes se decidieron a proteger su costa del Norte y sus fronteras del Este por medio de posiciones avanzadas de caza dirigida. Las posiciones se extendían desde la costa de

Dinamarca, pasando por la costa de Holanda y por Bélgica, hasta el sur de Francia. La línea a través de Francia era, en rasgos generales, Charleville, Reims, St. Dizier, Dijon, Lyon, Marsella. La distancia entre posición y posición era de unos 60 kilómetros. Este cerco fué reforzado sucesivamente por otro más avanzado, como acecho, y otros de retaguardia. Cada una de estas posiciones comprendía un Freya como localizador a distancia, o como acecho, y dos Wuerzburg gigantes para la observación del caza y del avión enemigo, respectivamente; una mesa Seeburg para la conducción del caza, un radiofaro y demás instalaciones de radio necesarias para el enlace tierra-aire y entre puntos de tierra. La dotación personal de cada posición comprendía en total unos ciento veinte hombres. De siete a diez de estas posiciones constituían un sector de caza nocturna; estaban en comunicación telefónica directa con el puesto de mando del sector, que a su vez era el puesto de mando del grupo de caza.

Hasta la primavera del año 1943 los éxitos de este procedimiento fueron excelentes. Los ingleses, a medida que crecían en potencia aérea, trataron por varios medios de contrarrestar la defensa alemana. Su interés por los aparatos Wuerzburg motivó, según parece, que por medio de lanchas rápidas efectuaran un asalto a una posición de la costa del Canal, logrando llevarse las partes esenciales de un Wuerzburg y parte del personal de su dotación. Interesaba conocer los datos técnicos del aparato, con el fin de poder desarrollar otro adecuado para interferir el servicio de los Wuerzburg.

Primeramente se trató de burlar la defensa cambiando frecuentemente de táctica en sus incursiones por alguno de los cuatro métodos siguientes:

- 1) Las incursiones se realizaban a una altura aproximada de 4.000 metros, en formación dispersa, que se concentraba sobre el objetivo que debía ser atacado. Para pasar rápidamente los cercos de defensa tomaban más altura antes de llegar a éstos y los pasaban a toda velocidad. El contrataque de esta táctica fué repartir con mayor densidad las posiciones de caza en círculos concéntricos.
- 2) Los aparatos incursionistas volaban a diferentes alturas. Se trataba de engañar a la defensa haciendo volar en la capa más baja aviones que desarrollaban velocidades muy superiores a las de los

bombarderos normales (aviones "Mosquito") y muy difíciles de combatir. Estos aviones veloces tenían por objeto atraer a ellos la vigilancia de los localizadores, mientras que los bombarderos pesados pasarían inadvertidos. Tal fué también la táctica japonesa contra el "Repulse". El contrataque está en no dejar abandonada la vigilancia de las capas superiores.

- 3) Los aviones de la caza nocturna eran bloqueados en sus campos. Escuadrillas de caza-bombarderos se adelantaban a las formaciones y trataban de impedir el despegue de la caza ametrallando los campos o bombardeándolos. Cuando los objetivos a bombardear están dentro del radio de acción de la caza de acompañamiento, que puede abrir brecha, el problema de la defensa se traduce en cantidad de material a emplear.
- 4) Parte de los bombarderos fueron equipados con pequeños localizadores de a bordo, que radiaban hacia abajo y hacia atrás y advertían la aproximación de los cazas. Los alemanes equiparon sus cazas con armas de a bordo, que disparaban hacia arriba con un ángulo de inclinación tal, que permitía al caza abrir el fuego sin entrar en el radio de acción útil de los localizadores de a bordo enemigos.

Mayores éxitos se buscaron interfiriendo la comunicación de tierra-a bordo y el funcionamiento normal de los localizadores a medida que se fueron conociendo los fundamentos técnicos de la defensa. El entorpecimiento de la comunicación no resultó muy útil, ya que las estaciones disponían de frecuencias de reserva que eran utilizadas en estos casos. Puesto que el empleo de cifra es prácticamente imposible en el enlace aire-tierra, se entrometía el enemigo en las comunicaciones, rectificando las órdenes cursadas por el jefe de caza. Para evitar errores que pudieran ser ocasionados por estos entorpecimientos, las órdenes eran precedidas por una palabra clave: una sola palabra, variable, que permitía al caza conocer si la orden procedía de su propio puesto de mando. Por otro lado, como las comunicaciones de tierra-a bordo de los ingleses no eran interferidas, en muchos casos las órdenes alemanas se daban en lengua inglesa. También se intentó por parte alemana pasar las órdenes en telegrafía; pero hubieron de desistir de ello dada la lentitud en el desarrollo de las comunicaciones.

Desde principio de 1943, los ingleses, habiendo conseguido los datos técnicos de los localizadores alemanes, comenzaron la perturbación de éstos. Se inició la perturbación por el empleo de emisoras de a bordo sintonizadas en la frecuencia de los localizadores. A causa de estas emisiones aparecía un sinnúmero de signos sobre las válvulas de observación de los localizadores. Los alemanes reaccionaron fijando diferente longitud de onda para cada localizador, de forma que solamente podía ser perturbado el funcionamiento de muy pocos localizadores.

Mejores resultaron las perturbaciones por medio de hojas de estaño. Consistían en tiras de papel cubiertas en uno de sus frentes por una lámina de estaño; su longitud era la mitad de la longitud de onda del aparato que debía ser perturbado: 25 centímetros para los aparatos Wuerzburg. Estas hojas se tiraban a cada tres o cuatro kilómetros en paquetes que contenían varios miles de ellas, formando una nube, que se mantenía bastante tiempo en el aire. Las capas de estaño reflejaban la radiación emitida por los localizadores y dificultaban la observación en los tubos Brown, ya que el objetivo estaba rodeado de gran cantidad de dientes, ocasionados por la reflexión de las hojas. El Freya, que está basado sobre una onda más larga, apenas nota las consecuencias de este método de perturbación; de forma que al surgir esta añagaza, la conducción se efectuaba por medio del Freya utilizando el sistema AN. Se dice que este procedimiento de las hojas de estaño fué empleado primeramente por los alemanes cuando en abril de 1943 forzaron el paso de buques de guerra por el Canal para conducirlos a los puertos del Mar del Norte. Pero las hojas se conocen más bien con el nombre de "Hamburguesas", pues parece que los ingleses las utilizaron por primera vez en el primer gran ataque sobre Hamburgo, realizado en julio de 1943.

Perfeccionamientos finales.—Con estas alternativas de fintas y defensas probaron un buen rendimiento a lo largo de la guerra los sistemas de sectores de interceptación, o de caza dirigida, montados sobre cualquiera de los tres equipos típicos, es decir: equipo de observación y navegación a la vez, que aquí hemos concretado en el Freya, y que sirvió de base al sistema AN; equipo de medidas de precisión, que hemos concretado en el Wuerzburg, y que sirvió de base al sistema Seeburg; y, finalmente, equipo de precisión con recorrido automático del horizonte, que podemos concretar en el ya co-

nocido P. P. I. (Plan Position Indicator) inglés, y que dió lugar al sistema G. C. I. (Ground Control Interception). Sin embargo, la condición esencial para un buen rendimiento de cualquiera de estos tres sistemas es la superioridad de medios últimos de combate; sin ello el sistema de interceptación dará la alarma y mantendrá el acecho; pero la conducción de la caza se verá imposibilitada en el último y definitivo momento. Tal es en síntesis el resumen de la última etapa de la última guerra, cuando la creciente potencia aérea de los aliados permitió que emplearan la caza de acompañamiento para abrir brecha, y a la vez los bombarderos realizaban el ataque, sin ver el blanco, con medios especiales de navegación.

A principios de la segunda mitad del año 1943 se confirmó la superioridad aérea de las fuerzas aliadas, y las incursiones se hicieron con formaciones muy potentes. Para efectuar sus vuelos de incursión nocturnos ya no dependían de las condiciones meteorológicas, como a principios de la guerra, sino que por medio de nuevos métodos de navegación, como el Gee, el Rebecca, y con aparatos especiales de a bordo de tipo "radar" como el H. 52, las formaciones llegaron a ser independientes de las condiciones de visibilidad para ejecutar el bombardeo. Equipos de a bordo permitían distinguir calles, edificios y otros puntos descriptivos del blanco a bombardear aun reinando la oscuridad más intensa. Este estado de cosas constituyó una gran desventaja para la defensa activa, sobre todo si las condiciones atmosféricas eran tan desfavorables como lluvia o niebla, pues dificultaban o impedían el despegue de la caza nocturna, complicando el aterrizaje, de modo que las pérdidas eran cuantiosas por este motivo, y tanto más a medida que aumentaba la velocidad del caza. Bajo estas circunstancias fué atacado Berlín en diferentes ocasiones sin sensibles pérdidas para los aviones incursionistas.

A finales de 1943 se hizo sensible la escasez de aparatos de caza alemanes, y la industria, ya en gran parte destruída, no pudo construir suficientes aparatos para equilibrar la superioridad aliada. Aun entonces el sistema de acecho con radiolocalizadores dió sus frutos cuando fué posible concentrar la caza; los radiolocalizadores consiguieron entonces que formaciones de cazas rápidos se mezclaran con las formaciones de bombarderos, ocasionándoles pérdidas importantes.

Desde principios de 1944 la mayor parte de

los bombardeos sobre territorio alemán tuvieron lugar durante el día, por formaciones gigantes que comprendían de mil a dos mil aparatos bajo potente escolta de cazas. En estas condiciones, una defensa antiaérea de alguna consideración sólo hubiera sido posible con paridad de fuerzas. No había fracaso en los equipos de conducción de caza; pero bien se comprende que cuando la técnica aliada de la navegación resolvió el difícil problema de conducir al ataque mil aviones a la vez, con acompañamiento de cazas, la reacción defensiva necesitaba igualmente grandes masas de aviones que técnicamente no hubieran tenido dificultad en interceptar a masa tan grande de atacantes.

Aun con todo, no dejaron de buscarse mejoras en los radiolocalizadores. Como ya se ha dicho anteriormente, el Wuerzburg gigante sucedió al Wuerzburg-D. Su estructura en la parte de alta frecuencia no se diferenció del Wuerzburg-D. El Wuerzburg gigante no es móvil, por las dimensiones de su antena; los equipos a la vez precisos, de largo alcance y móviles, habrían de conseguirse disminuyendo la onda en que emitían. El espejo parabólico del Wuerzburg ha sido ampliado y tiene un diámetro de unos nueve metros, que permitió elevar su radio de acción a 80 kilómetros. En el sector de medición de 0-40 kilómetros trabaja con la frecuencia normal de impulsos; en el sector de 40-80 kilómetros se utiliza la mitad de la frecuencia. Su estructura exterior es, en grandes rasgos, parecida a la estructura del Freya. El personal de servicio se encuentra en una cabina que gira con el espejo parabólico. El movimiento del espejo para el ajuste de dirección y altura se efectúa electromecánicamente. Es posible el acoplamiento de un indicador SAM, por medio del cual los valores de distancia, altura y dirección pasan automáticamente al puesto de mando.

El Wuerzburg gigante ha mostrado excelentes resultados en la práctica. Sus mediciones de altura, aun a distancias de 80 kilómetros, permiten una conducción eficaz de la caza. Sin embargo, el costo del material, mandos automáticos, motores, conexiones con la batería, etc., resultó excesivamente alto; el complicado sistema de mando automático se averiaba con frecuencia, y en su reparación, después de ataques aéreos, se invertía un tiempo que no era soportable.

El proceso de perfeccionamiento del Freya duró hasta la terminación de la guerra. Una y otra vez se intentaba ampliar el Freya para obtener que también midiera la altura. Desde el

punto de vista táctico era conveniente conocer la altura de las formaciones enemigas, aun cuando éstas se hallasen a gran distancia (100-200 kilómetros); esta exigencia se dirigía, sobre todo, hacia los localizadores de posición más avanzada. La primera solución fué hallada con el llamado "Ascensor Freya".

Este aparato poseía un bastidor de antena de ocho metros de altura; electromecánicamente, las antenas podían ser desplazadas verticalmente en los dos sentidos. Como es sabido, la característica de la antena del Freya es irregular, tiene una forma parecida a la de una mano abierta con los dedos separados; si la altura de la antena se varía constantemente, la situación de las características en el espacio varía con la subida o con el descenso de la antena. A cada posición de la antena corresponde un número determinado de lugares de máximos y de mínimos. Si las características de antena son conocidas para cada altura de antena, al ser localizado un objetivo es posible indicar su altura aproximada contando los lugares de máximo y de mínimo, haciendo variar la altura de la antena y comparando el resultado con un gráfico de características.

El aparato tiene tres desventajas esenciales:

- 1) La toma de los gráficos de las diferentes características constituye un trabajo muy penoso.
- 2) Los observadores deben ser extraordinariamente capacitados; para la determinación de la altura es necesario un operador con especiales conocimientos técnicos.
- 3) Después de un cambio de posición el localizador no puede ser utilizado hasta haber tomado de nuevo los gráficos de las características.

Los resultados fueron satisfactorios; las mediciones de distancias, en muchos casos, fueron superiores a las de los Freya normales. La exactitud en la medición de las alturas era de más o menos 200-500 metros, y dependía en alto grado de la estructura del terreno y de la distancia.

Tomando por base este localizador Freya, fueron construídos otros localizadores gigantes. El espejo parabólico del Wuerzburg gigante, más grande que el espejo de los Wuerzburg normales, mostró que podía ser aumentado el sector de medición sin grandes reformas en las partes de alta frecuencia; las dificultades eran más bien

de naturaleza mecánica. Por estas razones los localizadores gigantes fueron dotados de una sola antena para emisión y recepción; para la conmutación de emisión y de recepción se utilizan elementos de alta frecuencia.

El primer localizador gigante de la serie de los Freya que se construyó fué el "Mamut". La antena, que tenía unos 24 metros de ancho y seis metros de altura, era de montaje fijo y no móvil; por medio de un sistema de compensación era posible girar la característica de la antena, logrando prácticamente el cambio de orientación en un sector de 0° a 110°. La desventaja de este aparato consiste en el sector de búsqueda limitado, que no le permite prestar un servicio autónomo; resultó útil más bien como equipo adicional.

El aparato gigante de esta serie que más se utilizó ha sido el "Wassermann". Su sistema de antena es giratorio con la cabina; el aparato completo tenía una altura de 40 m., que descansaba sobre una cruceta y se mantenía en posición vertical por medio de un cojinete situado en su parte alta, unido a un juego de tensores. Por medio de un sistema de conmutación, la característica de la antena podía ser ajustada a dos alturas diferentes; así el aparato era especialmente adecuado para la observación de aviones a baja altura. Fué utilizado con mucha frecuencia para la vigilancia del espacio marítimo. Los resultados de sus mediciones fueron excelentes, con la mayor ventaja de abarcar el sector de búsqueda completo (360°). Otra cualidad de este aparato era la buena adaptación al terreno de la característica de antena, por lo que resultaba muy útil para localizar aviones a baja altura aun cuando éstos se hallasen fuera del eje óptico. Como desventaja únicamente puede citarse su gran tamaño y peso, que ocasionaba dificultad en el transporte y tiempo de montaje bastante elevado (seis semanas). Estas dificultades se subsanaron en parte construyendo las antenas desmontables.

Todos estos modelos, mejoras sucesivas de la idea inicial, parten, sin embargo, de una dificultad básica: la de que es preciso orientar en cada caso la antena sobre el objetivo. Esto supone que el observador se ve en dificultad mecánica, y más aún psicológica, para atender a la vez varios objetivos separados, pues no encuentra fáciles los sucesivos y rápidos movimientos que serán necesarios. Si a ello se une el aumento de tamaño, se comprende la importancia de buscar por otro camino.

Los ingleses acertaron primero con el P. P. I., que ya hemos mencionado; los alemanes después, con el equipo que llamaron "Panorama". Ambos dan rápidamente el conjunto de la situación aérea en el sector a su alcance. Basta para ello que el sistema de antenas gire a velocidad constante y tal que el tiempo para una vuelta completa sea menor que el necesario para borrar la luminosidad de cada eco en la pantalla de un tubo Brown. Así, los diferentes ecos de los diversos objetivos producen simultáneos puntos luminosos, y una simple mirada en la pantalla nos da una idea clara de la situación de conjunto. Los alemanes no llegaron a obtener todos los resultados posibles de este equipo; para los aliados, en cambio, es la base del sistema G. C. I., que es un conjunto de diversos elementos de medida complementarios de la pantalla P. P. I. Esta pantalla, en efecto, no tiene precisión suficiente para conducir la caza por sí sola; aunque, para afinar más, se construye hoy con posibilidad de reflejar—según se desee—el horizonte con muy diversos radios (por ejemplo, 120, 60 y 30 kms. sobre el mismo tamaño de pantalla), lo que produce precisiones diferentes. El alcance del sistema G. C. I. parece contarse hoy, más o menos, entre los 120 y los 180 kilómetros, para hablar de resultados prácticos, y el conjunto, con los elementos de medición complementarios, necesita más o menos 15 hombres de servicio por cada turno.

Los sistemas de reconocimiento amigo-enemigo.—Nos queda analizar brevemente la mejora que se buscó distinguiendo en los radiolocalizadores a los aviones amigos de los enemigos. Al principio de la guerra se pusieron grandes esperanzas sobre este sistema. Era de importancia, en efecto, saber en cada caso si se trataba de un avión propio o de un avión enemigo. El rápido avance de la técnica de la alta frecuencia mostró muy pronto las dificultades que surgirían.

El sistema parte de lo siguiente. El avión propio dispone de un receptor que al recibir la emisión del radiolocalizador propio reacciona sobre la misma frecuencia; la energía recibida es aprovechada para hacer oscilar una pequeña emisora de a bordo, que emite impulsos. Al localizador vuelve así una amplia señal, ocasionada por estos mismos impulsos, ya que su energía es mucho mayor que una energía de reflexión. La forma más sencilla es utilizar una misma frecuencia para el emisor de a bordo y el localizador; en este caso aparecen sobre la pantalla de la válvula un diente, originado por la

reflexión, y otro superpuesto a éste y de mayor amplitud, ocasionado por la radiación de la emisora de a bordo.

Los alemanes no llevaron a la práctica este sistema, ya que dificultaba mantener en secreto las frecuencias de los localizadores. Los ingleses, en cambio, utilizaron este sistema, haciendo que sus localizadores trabajasen con frecuencias muy diferentes en los diversos aparatos; le dieron el nombre I. F. F. (Identification Friend and Foe). Utilizaban una emisora de a bordo que radiaba en una gama bastante ancha, de forma que los localizadores propios podían recibir las señales de reconocimiento, aun trabajando sobre frecuencias diferentes. Los Freyas alemanes, que trabajaban sobre 1,6 m., también captaban estas señales, que por ser de radiación directa eran mucho más notables que las de reflexión; lograban así mediciones mucho más extensas que las normales, y hubo casos en que ello permitió descubrir la presencia enemiga incluso a 460 kms. Este es, pues, un serio inconveniente.

Las emisoras de a bordo alemanas de reconocimiento no trabajaban, en cambio, sobre la misma frecuencia de los localizadores. Los localizadores estaban dotados de antenas y un receptor adicionales, propios para el reconocimiento amigo-enemigo. La idea que perseguían fue facilitar la conducción de la caza propia, utilizando el sistema AN y no volando ya en formaciones muy abiertas, sino en formación compacta, conducida por el guía, con el equipo de identificación indicado.

El sistema I. F. F. ha prestado, sin duda, valiosos servicios en ciertas ocasiones, quizá mejor para el combate entre barcos y para el apoyo de tropas en tierra que para el combate aéreo. Para la llamada Aviación de cooperación, es decir, para el apoyo inmediato de tropas en tierra, cuando en el combate se entrecruzan las unidades amigas y las enemigas, el sistema I. F. F., tanto en una dirección como en otra, se comprende que prestará gran ayuda. Pero en el combate aéreo el resultado parece poco terminante; ya que la ayuda que presta puede estar sobradamente compensada con el perjuicio de facilitar al enemigo datos para identificación y para interferencias. Mejor separación entre amigos y enemigos puede conseguirse haciendo coincidir en lugar, o enlazándolas muy estrechamente, a las centrales de navegación con las de acecho antiaéreo; aquéllas para dar la situación propia y éstas para la situación del enemigo.