

# NEMP

## Un nuevo concepto en la guerra del futuro

TOMAS FERNANDEZ BUERGO,  
Comandante de Aviación

**G**ENERALMENTE siempre que se habla de Guerra Electrónica predispone al oyente no familiarizado con la materia a desconfiar de lo que se está diciendo.

Obviamente es más comprensible hablar de cosas tangibles, cosas que pueden ser vistas y tocadas. La verdad es que en determinadas ocasiones no es para menos, puesto que intentar convencer a un profano en este tema de que las guerras del futuro pudieran tener una duración de unas pocas billonésimas de segundo, resultaría una tarea excesivamente difícil.

La Guerra Electrónica es una guerra invisible, es una guerra que no mata, es una guerra cuyas armas no explotan, no hacen "pun". Sin embargo, en algunos aspectos está considerada como una guerra de carácter ofensivo y la realidad es que se trata de una guerra psicológicamente limpia, pues en su ataque tiene como objetivo únicamente el anular o dificultar al enemigo el empleo de sus sistemas de armas.

Bien, pues esta guerra invisible

existe, está ahí, y condiciona de tal manera el resultado final de una contienda que hoy por hoy es impensable embarcarse en un conflicto militar sin disponer previamente de los medios y elementos de Guerra Electrónica necesarios. (Los últimos conflictos han venido a demostrar sobradamente esta afirmación).

Vamos a adentrarnos a lo largo de este artículo en el concepto de Guerra Electrónica de tipo nuclear, analizando las consecuencias derivadas de la radiación electromagnética, producida por la explosión de una bomba nuclear en la alta atmósfera. Es un tema moderno, de actualidad, del que no se conocen todavía la totalidad de sus efectos y, por tanto, a mi juicio, apasionante.

NEMP es el anagrama que obedece a las voces inglesas Nuclear Electromagnetic Pulse o Pulso Electromagnético Nuclear. Para saber como se produce este Pulso Electromagnético, vamos a analizar primero cuales son los componentes de una explosión nuclear.

### FORMACION DEL NEMP

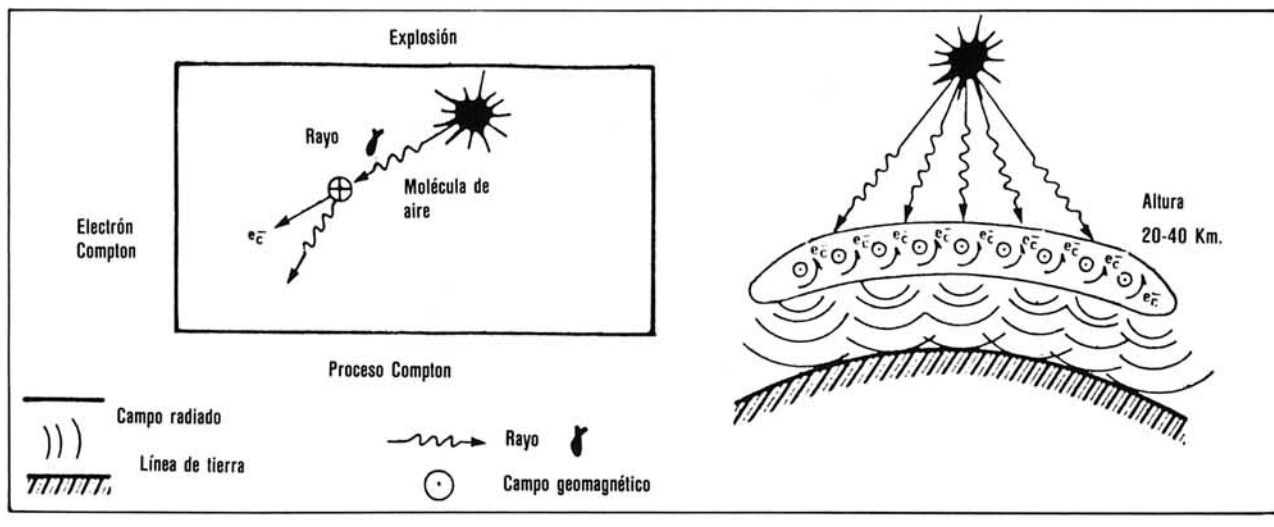
Sabido es que una explosión nuclear se caracteriza por dos fases bien diferenciadas; éstas son: La explosión u onda de choque y la posterior lluvia radiactiva.

Simultáneamente a la explosión y debido a la reacciones de fusión y fisión nucleares, se produce la radiación de neutrones y de partículas  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$  que viajan a considerables distancias.

Posteriormente se produce un efecto de interacción (Proceso Compton) en el que los rayos gamma procedentes de la explosión colisionan con las moléculas de aire y producen electrones Compton sueltos (Ver Figura).

Si la explosión ocurre a gran altitud, estos electrones llegan a ser atrapados en líneas de campo electromagnético.

La interacción de los electrones con el campo magnético de la tierra o con el campo geomagnético giratorio de los electrones, crea un fuerte campo radiado, o Pulso Electromagnético (EMP), que puede ser



propagado a través de todo un continente.

Las líneas de fuerza geomagnéticas actúan como un "array" de antenas para transmitir el pulso sobre un área geográfica de gran amplitud.

## LA AMENAZA EMP Y SUS EFECTOS

El principio sería la detonación de una bomba nuclear con una potencia de 10 a 50 megatonnes a una altura próxima a las 250 millas náuticas sobre el suelo.

Esto haría que, sin contramedidas efectivas, cada componente eléctrico e ingenio electrónico, dentro de un radio de 2.000 N.M. sería inutilizado por una simple explosión.

Incluso si los sistemas de armas defensivas y equipos de comunicaciones han sido protegidos contra esta amenaza, los daños pueden ser significativos.

Los físicos nucleares estiman la magnitud del efecto inducido a nivel del mar, por término medio, en unos 50.000 voltios por metro. Por razones teóricas, los expertos creen que no se sobrepasarían los 50.000 voltios por metro aunque fuesen excedidos los 50 megatonnes.

El tiempo del pulso es entre 3 y 5 nanosegundos y la duración de los efectos inducidos alrededor de 1 microsegundo.

Ello implica que los sistemas de protección para prevenir los efectos del NEMP deben tener un tiempo de respuestas aproximado de 1 nanosegundo.

Los efectos del EMP fueron medidos al principio de la década de los años 60, en una época en la que no se utilizaban los semiconductores y circuitos digitales. La mayoría de los ingenios de esta época utilizaban válvulas de vacío, que no son afectadas por el NEMP.

El avance industrial y tecnológico actual ha hecho que los ingenios de hoy vayan dentro de protectores plásticos, eliminando la posible protección que pudieran tener en el caso de ser metálicos.

A este respecto, la falta de tecnología en electrónica patrocinada por el Bloque Oriental hace que su infraestructura sea más resistente al NEMP. Incluso las redes C<sup>3</sup> I utilizan circuitos analógicos (algunos observadores militares han co-

mentado que la tecnología de válvulas encontrada en el MIG-25 de Viktor Belenko representa una deliberada contramedida EMP en lugar de una falta de tecnología por parte de la URSS).

El NEMP induce un flujo de electrones en cualquier objeto metálico situado dentro del campo radiado incluyendo circuitos conductores, fuselajes de aviones, líneas de transmisión de potencia, líneas de telecomunicaciones, cables, sistemas de control de armas y guía de misiles, computadores, programadores y en general todo lo que utilice microprocesadores. Los ingenios digitales basados en semiconductores son los más vulnerables y pueden quedar inoperativos.

## POSIBILIDAD DE UN ATAQUE "NEMP"

Los estrategas militares norteamericanos consideran el NEMP como probablemente el primer movimiento de un conflicto mayor. La explosión a gran altitud es "limpia" y no crea onda de choque o lluvia radiactiva. Por tanto, a pesar de sus efectos desastrosos, un ataque NEMP es interpretado como un ataque no nuclear por gran parte de estos estrategas militares.

Ello quiere decir que si esta fuera la única arma termonuclear utilizada en un conflicto, no invitaría necesariamente a desencadenar una respuesta nuclear por parte del adversario. Si todo lo anterior es cierto, hay que suponer, pues, que todo ataque futuro en un teatro suficientemente importante iría precedido por un ataque NEMP.

## ANTICONTRAMEDIDAS ELECTRONICAS

Como mecanismo de defensa ante la posibilidad de un ataque NEMP se han intentado una gran variedad de posibilidades, con diferente éxito. Estas anticontramedidas son:

- Protección por apantallamiento.
- Guías de ondas.
- Red de filtros.
- MOV.
- Circuitos de fibra óptica.
- Diodos Zener de alta velocidad.

La protección por apantallamiento se efectúa rodeando al circuito generalmente con metal o recu-

briendo su envuelta exterior con pintura metálica y proporcionando baja resistencia a la descarga a tierra.

Aunque proporciona cierto grado de protección NEMP, especialmente a altas frecuencias se producen pérdidas a través de pequeños poros.

Las guías de onda representan un sistema de protección anticuado y generalmente no es efectivo en la supresión del NEMP en ingenios digitales basados en semiconductores.

Los filtros (capacitivo-inductivo-capacitivo, llamados filtros  $\pi$  debido a que su representación esquemática se asemeja a la letra griega  $\pi$ ) han probado ser efectivos como protección contra amenazas tales como la interferencia electromagnética EMI y el NEMP de bajo nivel.

Los MOV (Metal Oxide Varistor) forman parte de una nueva tecnología en semiconductores que conduce a altos voltajes. Se usan típicamente en protección de circuitos para sobrecarga. Su desventaja radica en que tiene bajo tiempo de respuesta y que degrada las "prestaciones" durante la sobrecarga.

El uso de fibra óptica es la solución ideal, tanto para voltaje como para frecuencia. Es inmune al pulso electromagnético EMP y a la interferencia electromagnética EMI.

Por último, los diodos Zener de alta velocidad. Un diodo es un cristal semiconductor que se caracteriza por actuar como un regulador de voltaje. Cuando en la entrada se produce una variación brusca en el voltaje, el diodo actúa para mantener el voltaje en la carga constante o dentro de unos límites aceptables.

Se caracteriza también por poseer un tiempo de respuesta extremadamente rápido y repetible, del orden de  $1 \times 10^{-10}$  segundos (teóricamente  $1 \times 10^{-12}$  segundos).

La solución actual consiste en usar circuitos de fibra óptica y colocar en todos los conectores ("pin") filtros  $\pi$  para evitar la interferencia electromagnética y diodos Zener de alta velocidad para suprimir los efectos del NEMP.

La combinación de estos sistemas de protección proporciona el mejor medio encontrado para desviar el NEMP a tierra en los "interfaces", es decir, antes de que penetre en los subsistemas. ■