

Dieter Kahl

Protección actual para vehículos de combate



Carros de combate AMX-30B2 franceses con el blindaje reactivo BRENUS de Nexter. Pocos países occidentales hacen uso de sistemas reactivos. (Foto: Archivo Mönch Internet)

Introducción

Durante la desintegración del Pacto de Varsovia se extendió en Europa la idea eufórica de que había pasado la amenaza mundial y que se trataba del inicio de una paz mundial. Hasta militares de alta graduación eran de la opinión de que las fuerzas armadas podrían reducirse a un nivel de milicia con medios ligeros de Infantería, sin el material pesado que había sido su espina dorsal. Pero el largo antagonismo Este-Oeste había obstaculizado la visión sobre aquellas zonas inquietas del mundo – hasta entonces consideradas como marginales – sacudidas de forma creciente por fuertes conflictos étnicos y religiosos, y ocupadas a menudo por dictaduras u oligarquías corruptas. Se olvidó – o no se quiso ver – que, a causa de la ubicua globalización, los conflictos regionales iban a adquirir de repente importancia supra-regional y hasta

global, pudiéndose exportar arbitrariamente a cualquier punto del mundo. Tras el 11 S debió quedar claro incluso para el último de los apóstoles del pacifismo que la paz mundial sigue siendo tan sólo una visión y que el terrorismo se convertiría en el nuevo azote del mundo. Las guerras en los Balcanes, los conflictos en África, las luchas en Oriente Próximo y las guerras de Iraq y Afganistán han demostrado que no se puede prescindir de unas fuerzas armadas potentes – a ser posible agrupadas en una alianza – para mantener abierta la puerta al desarrollo humano, político y económico en zonas conflictivas. Quedó también claro que los contingentes desplegados en tales misiones tienen que contar con unos sistemas de armas adecuadas para poder enfrentarse en las mejores condiciones posibles a sus enemigos casi siempre encubiertos.

¿Es posible clasificar y combatir eficazmente la amenaza terrorista?

Los vehículos de combate con una protección adecuada experimentaron un repentino auge de la demanda tras la valoración de las primeras intervenciones. Precisamente la 2ª Guerra de Iraq mostró que situaciones críticas podían superarse a menudo sólo con vehículos de combate pesados. En el ámbito táctico anterior, la amenaza se había considerado predominantemente frontal, exigiéndose una protección sobre todo en la dirección principal de fuego. Sin embargo, la amenaza terrorista exige una protección en 360°. La protección pasiva de vehículos usada hoy en día, ya sea adaptada o integrada, está estrechamente ligada a un aumento de peso y a una reducción de movilidad y carga útil. De este modo está sometida a ciertas limitaciones que enseña la figura 1.

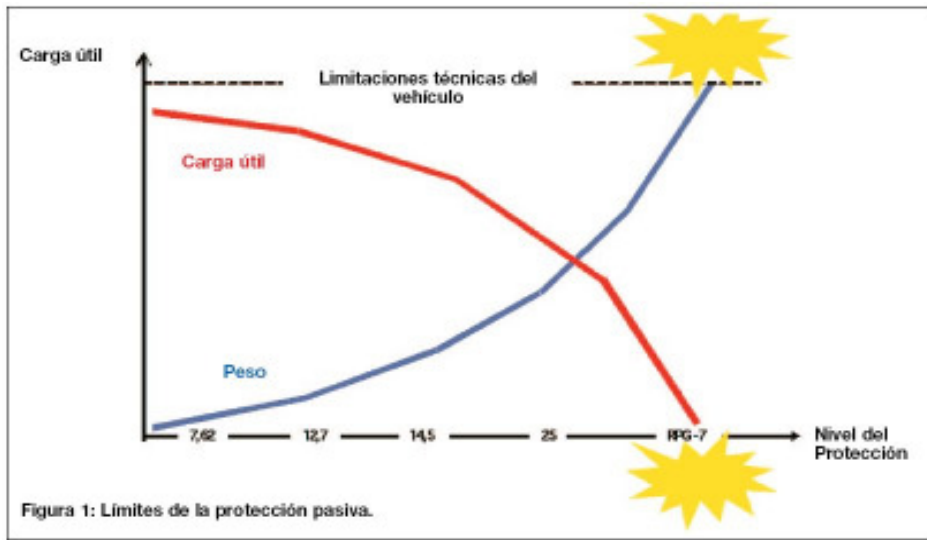


Figura 1: Límites de la protección pasiva.

Aparte de la dirección de la amenaza, también la clase, los efectos y el empleo táctico de las amenazas variaron considerablemente con los ataques terroristas. Así, la normativa STANAG 4569 ya no es suficiente para el diseño de una protección actual. Las amenazas balísticas y de minas modernas se han hecho más variadas y potentes. Las amenazas estándar de los escenarios urbanos operativos, como los lanzagranadas (familia RPG-7, incluyendo el RPG 30), misiles contracarro y de infantería, granadas de carga hueca lanzadas a mano (RKG-3¹), IED (Improvised Explosive Devices = Dispositivos Explosivos Improvisados) y EFP (Explosively Formed Projectiles = Projectiles Conformados Explosivamente), no pueden clasificarse actualmente de forma sistematizada. Aquí influye negativamente el hecho de que a menudo, a causa de requisitos de confidencialidad mal entendidos, no se ha implicado a los desarrolladores de sistemas de protección en las investigaciones sobre ataques, sino sólo a los contratistas principales de los vehículos. Asimismo es necesario tener en cuenta, a la hora de diseñar una protección, que sobre la misma superficie del vehículo actúan con frecuencia diferentes clases de amenaza, por ejemplo proyectiles de infantería, cargas huecas, IEDs y EFPs. Para combatir estas amenazas son necesarios diferentes materiales, y ya no basta el acero.

¿Según qué criterios militares puede clasificarse la protección?

Los sistemas de protección deberían clasificarse según sus efectos, para poder compararlos entre ellos. Según el estado actual de la técnica parece realista una subdivisión en tres categorías (figura 2), que se basan en la clase de acción. Han cobrado una importancia creciente, a la hora de valorar la protección, la eficacia contra **impactos múltiples** ("multihit") y la evitación de **daños colaterales**.

La **protección pasiva** clásica, que ofrece una enorme capacidad contra impactos múltiples y además casi no provoca daños colaterales, se componía hasta ahora a menudo tan sólo de una clase específica de material, como metal, vidrio, fibras, cerámica, etc. No existía un "liner" interno para prevenir una situación de "overmatch". Ahora, contra las amenazas modernas, es más efectiva la protección combinada, que alcanza un mayor nivel de protección con menos peso a través del uso de combinaciones de diferentes y

disposición, además de mediante el aprovechamiento de efectos sinérgicos. Sin embargo, también la conformación puede influir notablemente en la capacidad protectora, en especial contra minas.

La creciente amenaza que suponen para los vehículos de combate blindados los lanzagranadas y los misiles con cabeza de guerra de carga hueca, ha llevado al desarrollo de **blindajes reactivos**². El blindaje reactivo lo forman paquetes con una carga explosiva que están aplicados, según el grado de protección requerido, alrededor de la torre y de la barcaza. La defensa contra la amenaza sólo se activa tras el impacto, es decir, sobre el propio vehículo. Una carga hueca que impacta hace explotar al paquete alcanzado y pierde con ello su efecto. Esta acción se transmite a la estructura del vehículo y a la zona adyacente alrededor del vehículo. En el punto de incidencia de la carga hueca se produce un boquete balístico que en el caso de una carga atacante en tándem,

El Autor, Ingeniero Coronel (ret.) del Ejército de Tierra alemán es especialista en equipos y sistemas de protección para vehículos de todo tipo y para el mantenimiento y la reparación de dichos sistemas sobre el campo de batalla.

Figura 2: Clasificación de la protección según su comportamiento defensivo.		
Protección pasiva	Protección reactiva	Protección activa
<ul style="list-style-type: none"> - Materiales aislados como metales, aleaciones, vidrio, cerámicas, materiales fibrosos y sintéticos - Combinaciones de materiales compuestos - Materiales conformados o combinaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosive Reactive Armour (ERA) - Non Explosive Reactive (NERA) - Non Explosive Reactive (NXRA) - Self-Limiting Explosive Reactive Armour (SLERA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas Softkill - Sistemas Hardkill + Short range < 2 – 5 m + Medium Range > 5 - < 30 m + Long Range > 30 m

Carro de Combate Leopard 2 A4 con el blindaje pasivo adicional "Evolución" de IBD que cubre también el techo del vehículo. (Foto: vía autor)





LMV de IVECO con el ADS de IBD adicional. La pequeña foto enseña el momento de encuentro de la descarga energética del ADS sobre el proyectil muy poco antes del impacto.

(Foto: Archivo Mönch / Cortesía de IVECO / ADS GmbH/IBD)



amenaza una defensa suficiente. Así, el blindaje reactivo generalmente no puede proteger contra múltiples impactos. Se puede aumentar el efecto protector mediante la superposición de varios elementos reactivos en un paquete – el sistema ruso **KONTAKT** combina tres placas; pero esto apenas es suficiente contra los modernos RPG 30 con su triple carga – un precursor-señuelo y una carga hueca en tándem. A esto hay que añadir unos efectos colaterales considerables en la zona circundante. Por el peso de los paquetes reactivos y por los problemas de su colocación puede alcanzarse en caso favorable una cobertura < 75 %. Sobre todo en combates urbanos el blindaje reactivo ha mostrado unos inconvenientes considerables.

Desde finales de los años setenta se trabajó en Rusia en el desarrollo de **sistemas de protección activos a distancia**, que pretendían hacer inefectivas las amenazas en vuelo de acercamiento una vez detectadas e identificadas, antes de impactar en el vehículo de combate, pero generalmente cerca del mismo. Esta idea fue asumida también rápidamente por las fuerzas armadas occidentales. Los sistemas de protección activos pueden dividirse globalmente en sistemas de **soft-** y **hardkill** (destrucción suave y dura), en

donde los sistemas **hardkill** pueden dividirse en dependencia de su tiempo de reacción (System Reaction Time, SRT). La mayoría de estos sistemas trabaja con **lanzadores giratorios** de varios tubos de lanzamiento.

Los **sistemas softkill**, como por ejemplo el sistema de auto-protección multifuncional **MUSS³** de EADS / KMW / Buck, sólo pueden desactivar amenazas guiadas o controladas a través de una cabeza buscadora, es decir medios inteligentes y lanzados desde grandes distancias. Mediante la niebla o influencia directa en la cabeza buscadora la perturban, la desvían del objetivo y la hacen impactar y detonar en otro punto cualquiera donde no pueden descartarse daños colaterales. A causa de la gran distancia mínima de combate

(Minimum Defeat Distance = **MDD**), hasta el punto inicial (Interception Point = **IP**), el tiempo de reacción del sistema está en un margen de segundos⁴ y así a varios cientos de metros del blanco. Por eso estos sistemas generalmente no son adecuados para el combate urbano.

Los **sistemas hardkill** se dividen normalmente en sistemas **short range** (**µs**, microsegundos), **medium range** y **long range** (**ms**, milisegundos). Tanto en tiempo como distancias, las diferencias son pocas pero importantes, como indica la figura 2.

Un sistema típico es el **ADS short range** (Active Defense System = Sistema de Defensa Activa) de la Oficina de Diseño Deisenroth (**IBD**) alemana que combate la amenaza, sin generación de metralla, en un entorno < 10 m del vehículo protegido; además, no tiene ningún equipo sensor central que pueda cegarse o destruirse y ningún lanzador giratorio. El sistema posee capacidad contra múltiples impactos, a causa del margen efectivo del solape de sus sensores y contramedidas.

Los sistemas ADS "**medium range**" más conocidos son los **DROZD** y **ARENA-E** rusos. Son sistemas defensivos de primera generación y lanzan metralla contra la amenaza. Entre los sistemas de segunda generación, los más conocidos son el **IRON FIST** de IMI – con equipos sensóricos de IAI ELTA y Elbit –, el **TROPHY** (denominado también ASPRO-A) de Rafael o también el **LEDS** de Saab, que derriban la amenaza principalmente con un estallido explosivo con diferentes procedimientos para reducir los daños colaterales. El

Los componentes del Land Electronic Defense System (LEDS) de Saab, con un lanzador giratorio de alta velocidad (High Speed Directed Launcher, HSDL) de seis tubos que permiten actuar en softkill o handkill. Según Saab, el sistema que se está desarrollando en varias variantes – LEDS 50 (sólo softkill), LEDS 100, LEDS 150 – puede actuar contra una variedad de amenazas (RPG 7, misiles contracarro guiados / no guiados, munición cinética, proyectiles de morteros y artillería) lanzadas desde más de 20 m, según el tipo de amenaza.
(Foto: Saab)





Blindaje pasivo adicional SLAT de RUAG GEKE, denominado LASSO. Este tipo de protección pasiva lo aprovechan bastantes vehículos de combate en Iraq y Afganistán. (Foto: RUAG)

AWISS de **Diehl** puede lanzar granadas explosivas o de metralla. Todos estos sistemas actúan en un margen de milisegundos. Principalmente son sistemas para vehículos blindados pesados, pero se están desarrollando versiones de menos peso para vehículos de combate ligeros.

Clases de equipos de protección en vehículos de combate actuales

A continuación se expone a modo de muestra, con ayuda de ejemplos, cómo

se han aplicado los conceptos defensivos modernos a vehículos de combate para el empleo en el entorno urbano.

Protección pasiva

Esta protección, con un "liner" interior, es el diseño básico para cualquier concepto de protección vehicular y seguirá siéndolo para largo tiempo. Para el desarrollo de un nuevo vehículo protegido, el diseñador de la protección debería estar implicado desde el principio en el concepto del vehículo, para poder configurar el diseño de la

protección con ahorro de peso y espacio, y con eso de dinero; además, así se pueden tener perfectamente en cuenta las necesidades de la logística (repostaje, municionamiento, mantenimiento y reparaciones en combate) del futuro vehículo.

Como ejemplo exitoso en este sentido puede analizarse el **LMV** (Light Military Vehicle) 4x4 de **IVECO** que, tan sólo dos años después del inicio de la producción en serie, ha alcanzado más de 2.500 unidades vendidos y actualmente está en servicio en nueve países. **IBD** participó desde el principio como desarrollador de la protección en el LMV, de tal modo que partes de la protección compuesta de cerámica integrada en un bastidor tubular, para ahorrar peso, pudieron asumir funciones estructurales. La capacidad balística multi-impacto, en especial en zonas y puntos inevitablemente débiles por causas técnicas, se ensayaron con diferentes amenazas. También la protección integrada contra minas, junto a la



El sistema TROPHY de Rafael montado sobre carros de combate Merkava IV. En amarillo, los elementos Trophy en el lado derecho del vehículo, que tienen su correspondencia en el lado opuesto. (Foto: Rafael)

adaptada, ha demostrado su enorme capacidad según el STANAG 4569 contra minas contracarro debajo de la rueda o debajo del piso inferior.

Como ejemplo de una protección adaptada moderna, en el caso de vehículos sobre ruedas, puede estudiarse también el **VAB** de **Renault**, que ya se ha entregado en un número de unidades > 2.200, y que ha demostrado ser muy eficaz en numerosos teatros de operaciones de las Fuerzas Armadas francesas. Pero también deben citarse el **Fuchs** (6x6) y el **Boxer** (8x8), así como el **M1117**, el Guardian Armoured Security Vehicle (ASV), de las Fuerzas Armadas estadounidenses, que está en todos los escenarios y que tiene fama de ser uno de los vehículos más seguros⁵.

Después de muchas pérdidas iniciales con vehículos ligeros en las zonas de combate, en muchas fuerzas armadas se ha impuesto la opinión de que no puede prescindirse de los carros de combate pesados a causa de su nivel de protección, su armamento y su capacidad de choque también en operaciones urbanas y en todo el abanico operativo, pero con la desventaja "política" de entrar en un nivel superior dentro de la escala político-militar⁵. Así, Canadá recurrió a principios de 2002 a los pocos carros de combate **Leopard 1C2** todavía disponibles y a la protección pesada desarrollada por IBD en 1995/96 para dicho vehículo, que hasta entonces se había rechazado a causa del aumento de peso. Como se demostró enseguida era en su momento la única protección que tenía éxito contra los RPG 7 y las trampas IED.

Siguiendo con este concepto, IBD desarrolló un kit de protección para el carro de combate **Leopard 2 A4** con una fuerte protección balística y contraminas que también podría hacer frente a los RPG 27 y 30.

Una buena protección pasiva es también la única solución contra todas las amenazas no "volantes", por ejemplo los **cinturones explosivos** de terroristas suicidas y los **coches bomba**. Cualquier otra medida de protección sólo puede encuadrarse como protección adicional. Dentro del diseño de protecciones pasivas hay que citar el **blindaje BAR** o **SLAT**. Éste se desarrolló y adaptó en especial contra ataques de RPG a vehículos de ruedas y cadenas en Afganistán y en Iraq, obteniéndose sólo una protección contra la familia RPG 7. La efectividad de estos elementos de rejilla sólo puede valorarse teóricamente, porque depende mucho del lugar del impacto sobre la rejilla. Según la clase de estructura de rejilla, la eficacia de la protección varía entre el 50% y el 75%. Como ejemplo de la protección SLAT en los 360° puede citarse aquí el vehículo de combate 8x8 norteamericano **STRYKER**. También operan con blindaje SLAT carros de combate y vehículos logísticos etc.

Protección reactiva

Israel empezó a mediados de los años '80 a equipar vehículos de combate ligeros y pesados con **protección reactiva** adicional. Las cajas ERA (Explosive Reactive Armour) adaptadas a los vehículos presentan una aceptable efectividad contra las cabezas de guerra cargadas de sólo una carga hueca. A causa de los elevados efectos colaterales en Occidente no se utilizó esta protección en un principio, si bien las Fuerzas Armadas soviéticas comenzaron en 1983 a equipar sus carros de combate de este modo. Tan sólo las pérdidas norteamericanas y británicas en Iraq y Afganistán condujeron a un reequipamiento parcial con protección reactiva.

Aunque **Verseidac** y **Dynamit Nobel** lograron suprimir en gran parte la formación de metralla con su sistema

reactivo "CLARA", sigue siendo una carencia importante de los sistemas reactivos la falta de capacidad contra múltiples impactos, por ejemplo de cabezas de guerra en tándem con o sin precursor-senuelo.

Protección activa a distancia

El desarrollo de los sistemas de **protección activa a distancia**, controlados por sensores, comenzó en la Unión Soviética casi al mismo tiempo que el del blindaje reactivo. Estos sistemas, que son también un blindaje adicional, actúan antes de que la amenaza impacte sobre el vehículo protegido. De este modo queda en gran parte descartada la transmisión de sacudidas, ruidos e impulsos a los soldados y equipos sensibles. A la hora

El TANDIR de Elisra es un sistema pasivo de alerta instantánea precisa para vehículos blindados contra diversas amenazas, hasta las de corta / muy corta distancia, indicando dirección y tiempo calculado del posible impacto. Funciona bajo cualquier condición climática y prácticamente no produce alarmas falsas.

Se puede combinar con las correspondientes contramedidas.

(Foto: Elisra)



Blindaje reactivo CLARA de Verseidac Ballistic Protection / Dynamit Nobel Defense que reduce el riesgo de daños colaterales por fragmentación aprovechando un material que se descompone en fragmentos de vidrio relativamente inocuos. Además, los materiales que componen los elementos de CLARA los hacen mucho más ligeros.
(Foto: Dynamit Nobel Defence)



de analizar la efectividad de la defensa ya no sólo tiene importancia el abanico de municiones, sino primordialmente la distancia de combate (**MDD**, Minimum Defeat Distance) de la amenaza respectiva y el punto de intercepción (**IP**, Intercept Point). Estos parámetros de sistema decisivos para el combate urbano están determinados solamente por el tiempo de reacción del sistema (**SRT**, System Reaction Time).

Para las operaciones en las que participan actualmente la OTAN o la UE, no puede utilizarse un sistema defensivo activo a distancia que funcione en un margen de segundos. Para las amenazas con una velocidad de vuelo < 350 m/s son adecuados sistemas que trabajen dentro del segmento bajo de ms. Los únicos sistemas eficaces contra cualquier amenaza posible, incluso las que tienen $V_0 > 1.800$ m/s, son aquellos cuyo SRT se encuentra claramente en el segmento de μ s.

Mientras que los sistemas rusos como el DROZD 2 y el ARENA ya están operativos en carros de combate rusos, a partir de 2007 se inició la producción en serie para vehículos de combate pesados y medios del sistema TROPHY

Lanzador de dos tubos del IRON FIST de IMI. Este sistema reduce los daños colaterales derribando a la amenaza sin hacerla explotar.
(Foto: IMI)



de Rafael. También el LEDS está en fase de introducción en los Países Bajos. Los otros sistemas defensivos activos a distancia se encuentran en la fase anterior a la producción en serie de entre 1 a 3 años; es decir, existen prototipos o sistemas de pre-serie que se están ensayando en diferentes tipos de vehículos.

En los más de 20 sistemas conocidos actualmente, el SRT está dentro de un margen de 200 – 400 ms. El MDD, que debe considerarse siempre en dependencia de la velocidad de la amenaza en vuelo de acercamiento, está situado con ello en un margen de > 30 m hasta incluso > 200 m². En el caso de emplearse estos sistemas de protección activos a distancia para repeler los RPF 7 en zonas urbanas, - distancia de lanzamiento muy a menudo inferior a 30 m - estos sistemas son ineficaces, porque ya no pueden reaccionar. El derribo de la amenaza se efectúa entre 10 y 30 metros desde el vehículo protegido. Otro problema: la posibilidad de detección de los sistemas sensoriales por medio del reconocimiento enemigo es muy elevada, a causa de los sistemas de radar activos integrados.

Como vehículo de pruebas para el sistema **AWISS** se ha utilizado en Alemania el carro de combate **Leopard**

2 A4, en Israel para los sistemas **TROPHY** e **IRON FIST** el carro de combate **Merkava**. Israel ha instalado el sistema **IRON FIST**, también a modo de ensayo, con dos lanzadores giratorios sobre el nuevo vehículo medio de ruedas **WILDCAT**, presentado en **EUROSATORY 2008**.

El **AMAP-ADS** de **IBD** es el único sistema de protección activa a distancia actual que trabaje claramente en el margen de los μ s y que pueda por lo tanto rechazar todas las amenazas conocidas en este momento. A causa de su peso relativamente reducido puede integrarse en vehículos de combate tanto ligeros como pesados siendo el peso del sistema para vehículos ligeros aprox. 150 kg y para pesados, aprox. 500 kg.

Dicho sistema se compone de un conjunto sensorial de dos etapas, en donde el sensor de alerta detecta todos los objetos que se acerquen volando a partir de una distancia de unos 10 m, y transmite los datos al segundo equipo sensorial que sigue, controla e identifica el cuerpo volante. A través de un sistema de bus de datos de alta velocidad, que prácticamente no puede perturbarse, se transmiten los datos necesarios para la defensa al ordenador central protegido, que activa la correspondiente contramedida; se expulsa una carga de energía dirigida electrónicamente con una elevada densidad energética en poco espacio, en dirección al punto de interacción. La necesaria energía eléctrica es tan reducida que no carga la red de a bordo. El impacto energético produce, en el caso de cabezas de guerra de carga hueca, la destrucción total o parcial, en el caso de amenazas como proyectiles de energía cinética y EFPs, con el desvío de los fragmentos. La energía remanente de la amenaza es absorbida por el blindaje pasivo. Para todo este proceso el **AMAP-ADS** necesita un tiempo de 560 μ s, o sea 0,56 ms. Los módulos sensoriales y de energía que actúan con independencia unos de otros, aplicados alrededor de todo el vehículo de combate, se solapan varias veces, de tal modo que se obtiene una gran capacidad "multi-hit". No hay elementos giratorios. Puesto que el empleo de **AMAP-ADS** no genera metralla, los daños colaterales se pueden producir tan sólo a causa de la amenaza



Vehículo M-ATV (MRAP All Terrain Vehicle) de Oshkosh, saliendo de un avión de transporte C-17 en Afganistán. Es el primer vehículo de una serie de varios miles que dicha empresa está fabricando para las Fuerzas Armadas de EE.UU., especialmente para terrenos tan difíciles como los de Afganistán. El blindaje es de Plasan. El vehículo es algo más pequeño que el tipo MRAP conocido y tiene más potencia y movilidad. (Foto: US Air Force)

destruida, que sin embargo dirige sus restos con masa hacia el vehículo y hacia el suelo.

La capacidad del sistema así como su funcionalidad y posibilidad de configuración quedaron demostradas con éxito en el LMV de IVECO, llamado CARACAL en Alemania, el vehículo blindado MARDER, el VAB francés, el vehículo blindado de transporte FUCHS 6x6, los carros de combate LEOPARD 1 y 2, el vehículo de transporte de personal M 113 y otros. Los numerosos e intensivos ensayos y los resultados obtenidos hasta ahora, hacen pensar que este sistema estará listo para la producción en serie a finales de 2010.

Resumen final

La protección pasiva no podrá sustituirse ni a largo plazo como protección básica para todas las clases de amenaza, y la única contra cinturones explosivos, IEDs etc. Pero perderá peso propio a causa

de los materiales inteligentes y su disposición y asociación.

Es necesario poner más empeño en medidas que reduzcan la firma, ya que el enemigo asimétrico empleará de forma creciente medios avanzados de observación y vigilancia técnicos.

Los sistemas de protección reactivos y los activos a distancias son y seguirán siendo sistemas de protección adicionales basados en una buena protección pasiva. Los sistemas reactivos tienen aún un potencial de desarrollo aunque sea limitado. Sin embargo, disponen de un potencial defensivo limitado, porque sólo pueden actuar contra determinadas amenazas. Los sistemas de protección activos a distancia determinarán el futuro porque – estando todavía en su etapa inicial – ofrecen todavía un elevado potencial de perfeccionamiento. Debido a que las distancias de combate en zonas urbanas están situadas en un margen de 5 – 50 m según la clase de medio utilizado, mejores perspectivas

tienen los sistemas que tengan un tiempo de reacción extremadamente corto y además dispongan de capacidades especiales para actuar en un radio muy cercano al vehículo.

Los daños colaterales deben ser evitados en la medida posible para proteger lo mejor posible a las personas no implicadas y para desarmar la argumentación propagandística del enemigo. Cuanto



Vehículo MRAP con blindaje pasivo de Plasan, para el correspondiente programa norteamericano. El vehículo presta buenos servicios en Iraq. (Foto: Archivo Mönch / Plasan)

más débil sea el atacante, en mayor medida atacará desde una concentración humana.

El grado de cobertura protectora debe ser extremadamente alto, porque ni la clase de amenaza ni la dirección pueden preverse, y son posibles amenazas simultáneas e imprevistas desde diferentes direcciones. Esto significa que los sensores y medios de actuación deben cubrir todo el vehículo y deben poder actuar de forma solapada y por separado.

Los sistemas defensivos sin capacidad "multihit" son prácticamente inservibles en el entorno urbano, ya que no ofrecen ninguna protección contra sistemas de armas actuales como los RPG 30.

Unos vehículos de combate con prestaciones acordes a los retos actuales sólo pueden lograrse si en una fase muy temprana se consigue una estrecha cooperación entre el contratista principal y el desarrollador de la protección. Igualmente un perfeccionamiento sólo será posible si el desarrollador de protección se ve rápidamente implicado en la investigación de accidentes y ataques.

A pesar de toda la genialidad de científicos a técnicos y de concentración de todas las fuerzas no habrá una protección perfecta, porque la amenaza y la defensa son fuerzas concurrentes y con una dinámica propia. Pero una buena formación del personal puede contribuir considerablemente a conseguir una seguridad óptima. ■

- 1) Estas granadas de carga hueca se sirven de un pequeño paracaídas para impactar en un ángulo óptimo. Se habla de una capacidad de penetración de blindajes alrededor de los 150 mm. Es una respetable amenaza a muy corta distancia. (La Redacción)
- 2) Véase el extenso artículo sobre ERA en Tecnología Militar 1/2009 páginas 84 a 88.
- 3) El peso del sistema oscila entre 65 y 160 kg, y la distancia mínima se indica con 500 m. (La Redacción)
- 4) Por ejemplo pasan entre 3 a 5 segundos hasta que se establezca una cortina de humo que pueda cegar a la electrónica de un misil atacante.
- 5) Para vehículos de transporte y máquinas de zapadores se han desarrollado cabinas de conductor protegidas balísticamente y contra minas, intercambiables, que pueden apilarse en contenedores de transporte especiales y transportarse en helicópteros para su empleo en caso necesario.
- 6) Por este motivo, Alemania todavía no ha desplegado ni carros de combate ni artillería a Afganistán. (La Redacción)
- 7) Puesto que se trata de datos sensibles, se están manejando una variedad de cifras referente a SRT y distancia mínima para que un sistema pueda reaccionar. Saab da por ejemplo para el LEDS una distancia mínima de > 20m. (La Redacción)