

CESEDEN

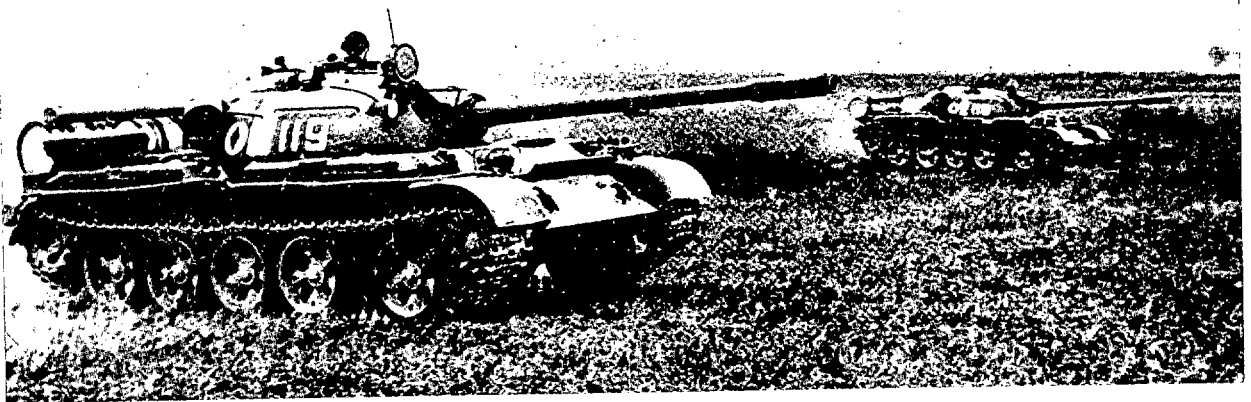
## CARROS DE COMBATE MODERNOS

(De las "Revista Internacional de Defensa", nº 6  
de diciembre 1971 y nº 1 de febrero 1972.  
Extractado por el Departamento de Información)



Abril, 72

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 63 - IX



Pese a la creciente variedad y magnitud de la oferta en el mercado de armas - contracarro, ningún Ejército ha pensado que el carro de combate haya perdido la superioridad como medio ofensivo y defensivo; por el contrario, en los países de la NATO y en otras naciones del mundo occidental, se ha entablado una desenfrenada carrera para la construcción de carros cada día más perfeccionados y eficaces.

La causa de ello radica en el hecho de que la NATO teme los 13.000 carros - que poseen los países del Pacto de Varsovia, a los que podrían reforzar rápidamente otros 6.000 a 9.000 carros que se hallan en la parte occidental de la Unión Soviética. Esto constituye una seria amenaza que no puede ser contrarrestada sólo con multiplicar las armas contracarro, las minas y armas de saturación, o construyendo helicópteros de ataque a tierra.

Por añadidura, los Estados Mayores están convencidos de que el carro de combate sigue estando más adaptado a los frentes de batalla futuros que cualesquiera otros sistemas de arma. El carro de combate constituye aún la mejor combinación posible de potencia de fuego, movilidad y protección, por lo que seguirá siendo utilizado hasta después de 1980, en cualquier guerra de tipo clásico que estalle en Europa, Oriente Medio o Asia. Además, no se dispone de ninguna otra arma más apta en el frente de batalla nuclear para sobrevivir, mediante la protección y la dispersión, a los efectos de las armas nucleares tácticas, permitiendo luego una rápida concentración de potentes armas de fuego.

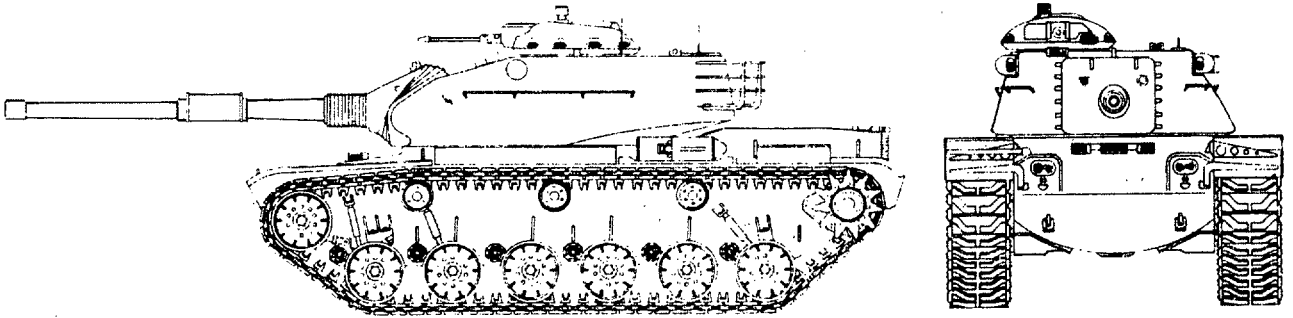
Si consideramos los innumerables carros de que dispone el posible adversario, - así como la capacidad productiva de sus arsenales y los nuevos armamentos que diseña, no es probable que se produzca en los diez o quince años próximos un cambio revolucionario en la estructura de las fuerzas que posee. Según su propia confesión, dicho cambio no es necesario en absoluto. Los países occidentales pueden estimar, por lo tanto, que la amenaza no cambiará sensiblemente de forma, antes de muchos años.

\* \* \*

A continuación vamos a pasar revista a los carros de combate más importantes.

USA

El M-60



El M-60A1E2 del US Army tiene un cañón especial de 152 mm. de calibre, que dispara misiles Shillelagh y munición clásica. El puesto del jefe de carro, detrás del cañón y en posición elevada, constituye una novedad. La torreta, fuertemente blindada, ofrece una silueta frontal estrecha pero, según la opinión de los expertos europeos, es demasiado alta.

Su predecesor es el M-48 del que existen varias versiones y es utilizado todavía por los Ejércitos de numerosos países, entre ellos España.

En los combates de carros que hubo en el conflicto indo-pakistaní, los carros -pakistaníes eran principalmente M-48, debiendo aclarar que la manifiesta inferioridad de las tropas pakistaníes no debe atribuirse en modo alguno a este tipo de carro ya que, por ejemplo, los M-48 A2 que utilizaron los israelíes durante la guerra de Seis Días, lograron grandes éxitos, pese al menor calibre de su cañón (sustituido hoy por otro de 105 mm); por añadidura, las unidades de carros utilizadas en el Vietnam por el US Army están dotadas de M-48 A2 desde 1966, y este material se ha comportado bien hasta la fecha.

\* \* \*

En 1960, se encargó la primera serie de 180 carros M-60, derivados del M-48 y armados con un cañón británico de 105 mm; debían construirse posteriormente otros 780 carros. La fabricación del M-60 A1 comenzó en 1962, estando provisto de una torreta más larga, más estrecha y mejor diseñada. El M-60, propulsado por un motor diesel, se distingue del M-48 por su construcción, que utiliza aleaciones ligeras en muchos elementos, así como por su autonomía, que es casi triple. La versión A1E1 lleva una torreta de nuevo diseño y un cañón especial concebido para disparar munición clásica y misiles "Shillelagh".

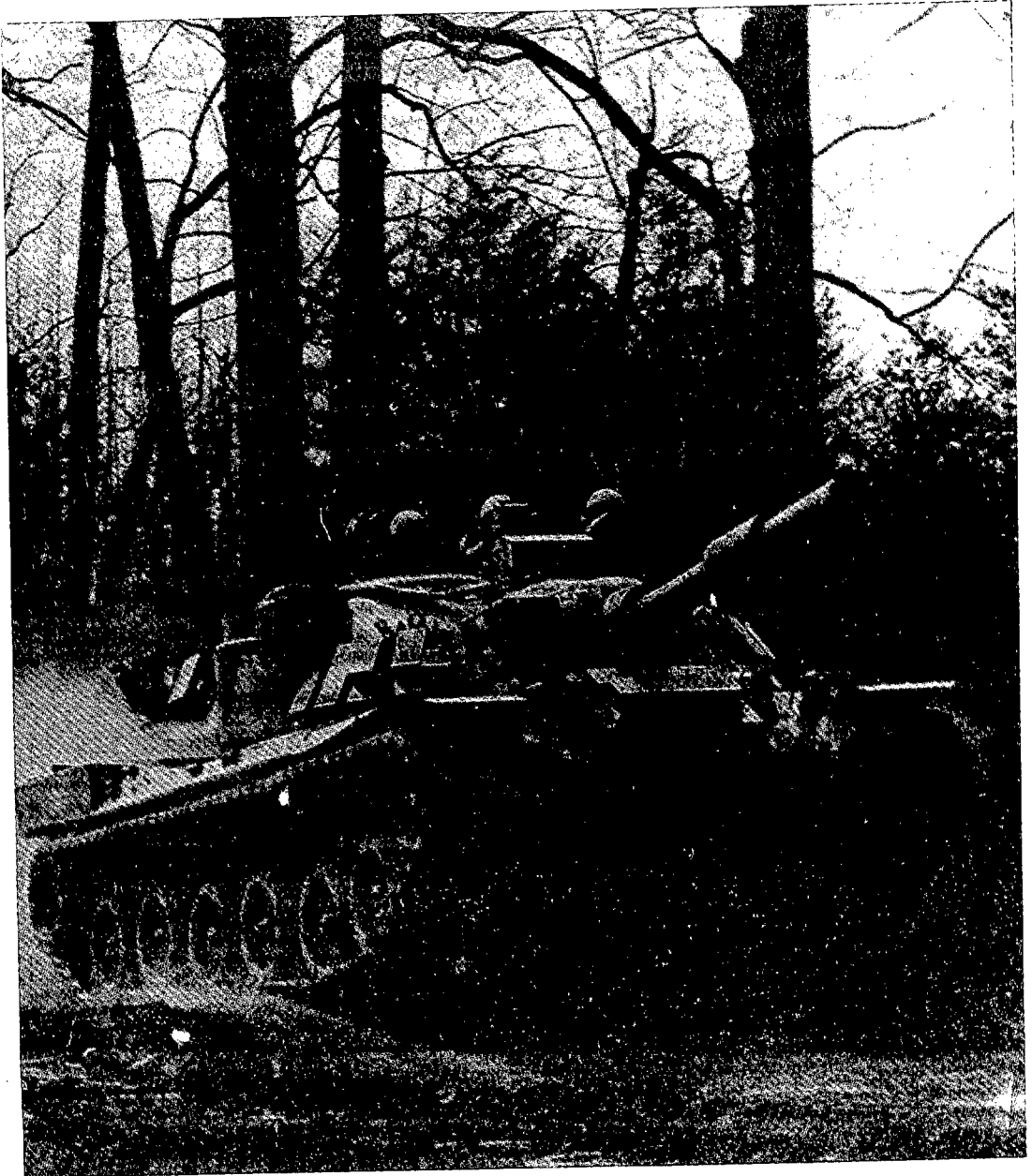
Pese al programa de fabricación en gran serie, surgieron dificultades con el sistema de arma, y no fue posible hallar rápidamente soluciones adecuadas, ni siquiera en el modelo más reciente, denominado M-60 A1E2, ni el el prototipo XM-803 del carro -MBT-70, que habría de sustituir a todos los demás modelos a partir de 1970. El US Army se ha visto obligado pues, a prolongar durante algunos años la producción del M-60, proveyéndolo de cadenas más anchas, de una torreta estabilizada y de un sistema de cálculo de disparo. A partir de 1966, se reemplazó el calculador balístico por un calculador electrónico y, posteriormente, el equipo de cálculo de tiro ha sido completado por un láser telemétrico. El M-60 A1, análogamente a sus predecesores, es un carro demasiado alto; en compensación, se trata de un material confiable, robusto y poco afectado por averías. En 1970, fue posible resolver, finalmente, el problema de estabilización de la torreta y otras dificultades, que habían interrumpido la fabricación del M-60 E2. Este carro es el primero que lleva un cañón especial, pero será suministrado a las unidades en pequeño número, constituyendo sólo una solución transitoria hasta que se disponga del MBT-70, a partir de 1975.

## Características

Países que lo utilizan . . . . .	El tipo M-60 A1 - Estados Unidos - Italia - Australia - Irán - Austria - Israel
	El tipo M-60 A1 E2 - Estados Unidos
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	48 100 Kg. el tipo A1 51 500 Kg. el tipo A1 E2
Presión específica sobre el suelo . . . . .	0,79 Kg/cm <sup>2</sup> el A1 0,86 Kg/cm <sup>2</sup> el A1 E2
Longitud con el cañón en posición de marcha . . . . .	8,25 m el A1 7,72 m el A1 E2
Anchura . . . . .	3,63 m
Altura . . . . .	3,26 m el A1 3,31 m el A1 E2
Velocidad máxima en carretera . . . . .	48 Km/h el A1 50 Km/h el A1 E2
Velocidad máxima en marcha atrás . . . . .	8 Km/h
Velocidad todo terreno . . . . .	25 - 32 Km/h
Autonomía en carretera . . . . .	500 Km el A1 595 Km el A1 E2
Consumo en carretera . . . . .	2,85 l/Km

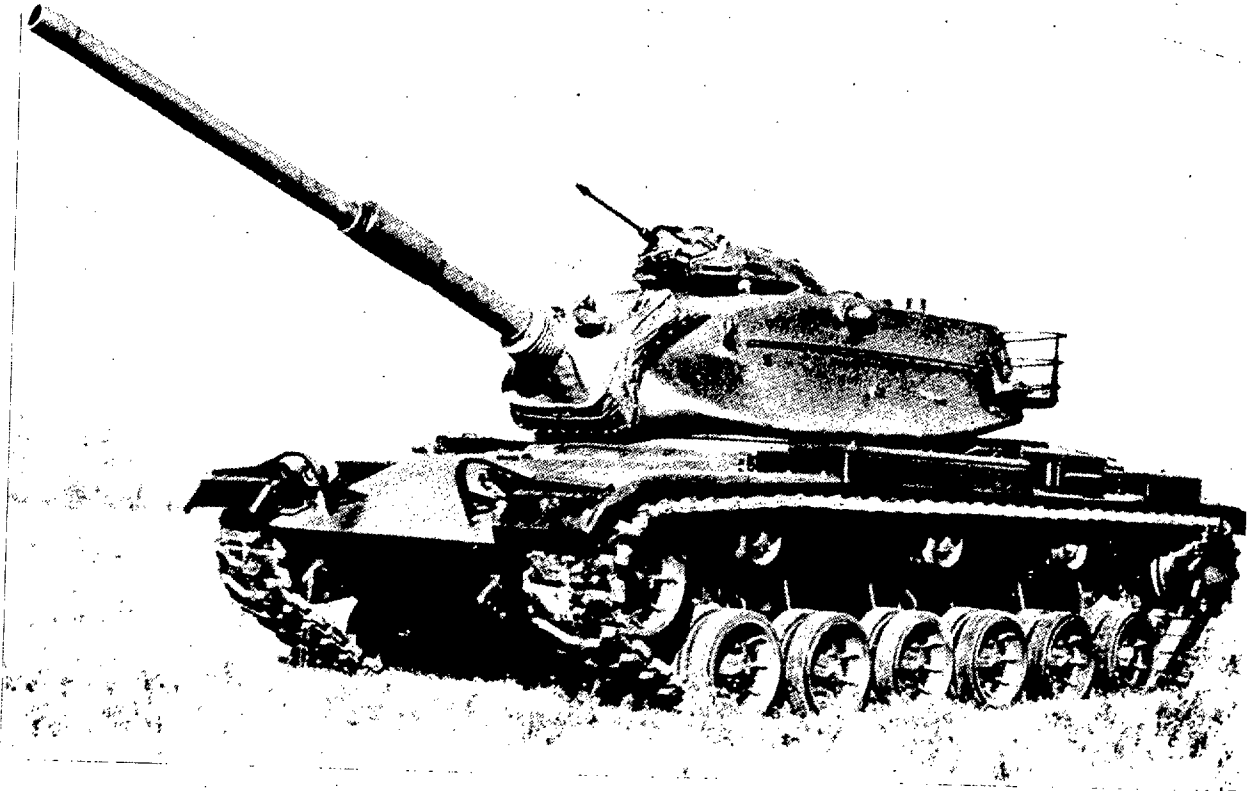
Pendiente máxima . . . . .	60%
Inclinación máxima . . . . .	30%
Obstáculos verticales . . . . .	0,91 m
Franqueamiento de zanjas . . . . .	2,66 m
Franqueamiento de vados sin . . . . . preparación . . . . .	1,22 m
Id. con preparación . . . . .	2,40 m
Franqueamiento en inmersión . . . . .	4,11 m
Armamento principal . . . . .	El tipo A1 - Cañón de 105 mm., con una cadencia de 9 d/mn. y una dotación de 63 disparos, de ellos 16 disponibles inmediatamente.
	El tipo A1 E2 - Cañón de 152 mm., con una dotación de 13 misiles "Shillelagh" y 33 proyectiles.
Armamento secundario . . . . .	Ametralladora de 7,62 mm., con una cadencia de 450-500 d/mn., y una dotación de 5.500 disparos.
Armamento antiaéreo . . . . .	Ametralladora de 12,7 mm., con una cadencia de 1050/400 d/mn. y una dotación de 1040 disparos.

\* \* \*



Prototipo estadounidense del carro MBT. 70 (XM-803). Este carro, armado con el cañón especial de 152 mm, está bien diseñado y es muy móvil, ya que es propulsado por uno de los motores más potentes que existen, el motor multicomcombustible "Continental", refrigerado por aire y que desarrolla 1475 CV a 2800 rpm. Su relación potencia/peso es de 32 CV/ton; alcanza 70 km/h. hacia adelante y atrás. Un sistema de suspensión hidroneumática permite reducir a 2 m. la altura total del MBT. 70.





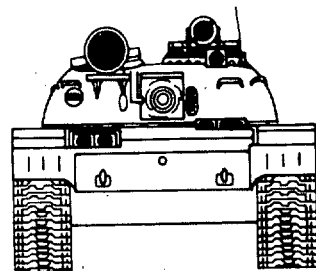
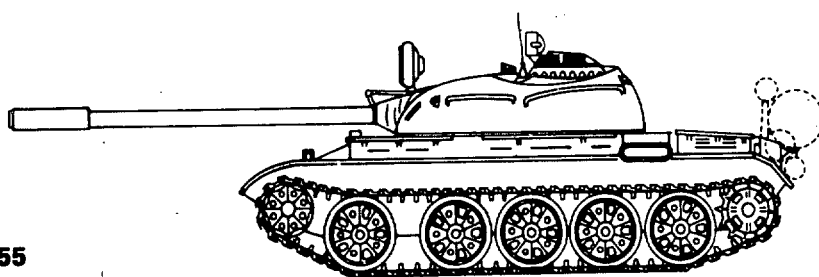
El M-60-A1, versión perfeccionada del M-60, ha sustituido, a todos los carros M-48 en muchos batallones norteamericanos, principalmente los es tacionados en Europa. Se ha modificado sobre todo la torreta, que se ha alargado y ensanchado para protegerla mejor; es más alta que las torretas soviéticas y contiene un telémetro de 2 m. de base. Su altura total es de 3,26 m., por lo que rebasa un metro la altura del carro ruso T-62, y junto con el M-60A1E2, es el más alto de todos los carros en ser vicio.

\* \* \*

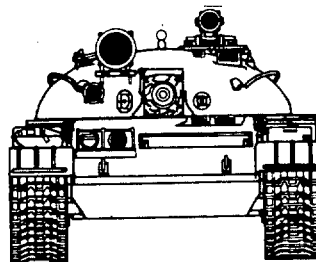
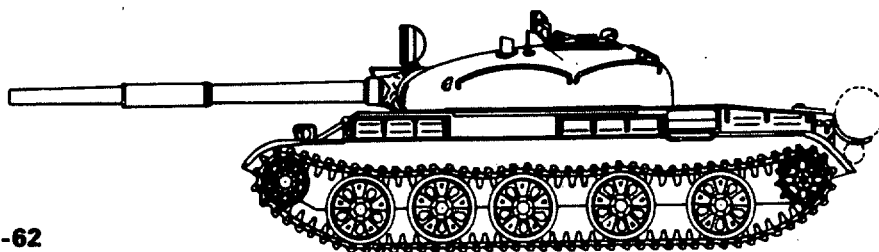
URSS

El T-62

T-54/55



T-62



Carros de combate T-62, de los que un gran número está en servicio en las divisiones acorazadas soviéticas. El que aparece en el extremo izquierdo está produciendo una nube de humo por inyección de gasoil en el tubo de escape. Lleva un snórkel sobre los depósitos auxiliares, que pueden ser lanzados, como puede verse en el carro del primer plano. Delante de la torreta del jefe, puede verse el equipo óptico panorámico de observación y tiro.

Aunque los carros T-54 y T-55 son todavía los más numerosos en las Divisiones Acorazadas del bloque del Este, en la actualidad el carro principal soviético es el T-62, que se asemeja al T-55 aunque está mejor concebido.

El arma principal es un cañón de 115 mm. de ánima lisa, cuyo extractor de humo se ha desplazado hacia atrás. Al parecer, este cañón está concebido para disparar, a una velocidad inicial de 1600 m/seg, unos proyectiles con aletas y carga hueca, así como proyectiles subcalibrados con ojiva tipo "flechita", cuyo poder perforador es aproximadamente un 20% superior a los subcalibrados utilizados anteriormente.

Análogamente a los demás carros soviéticos, el T-62 es totalmente apto para el combate nocturno, yendo dotado a este objeto con todos los equipos de rayos infrarrojos necesarios. Probablemente, va equipado de una instalación completa de protección contra armas ABC (atómicas, bacteriológicas y químicas). Tiene una altura de 2,28 m, siendo por lo tanto, el más bajo de los carros medianos de torreta, actualmente en servicio; su silueta es la mejor estudiada. En cuanto a su potencia de fuego, supera probablemente a casi todos los carros existentes; su movilidad sólo es superada por el "Leopard", el AMX.30 y quizá, el Strv.103B.

### Características

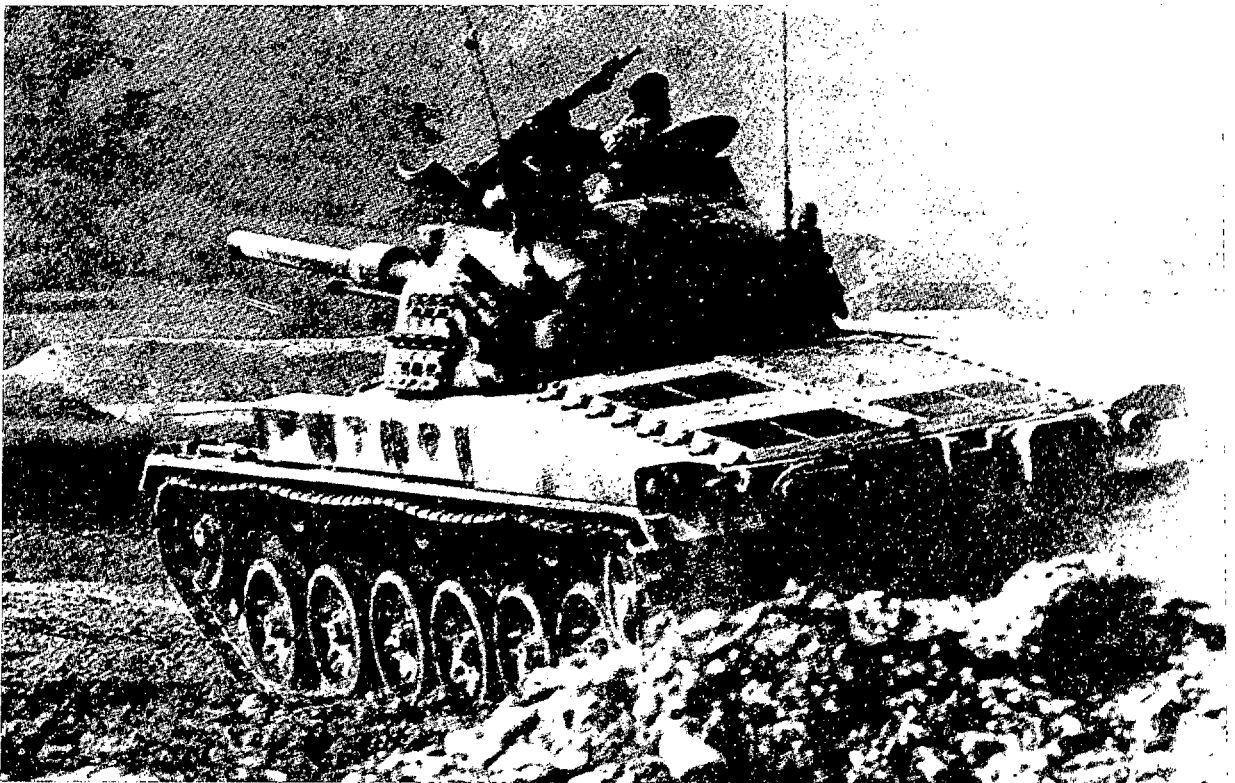
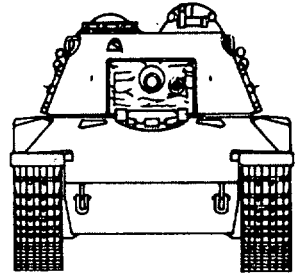
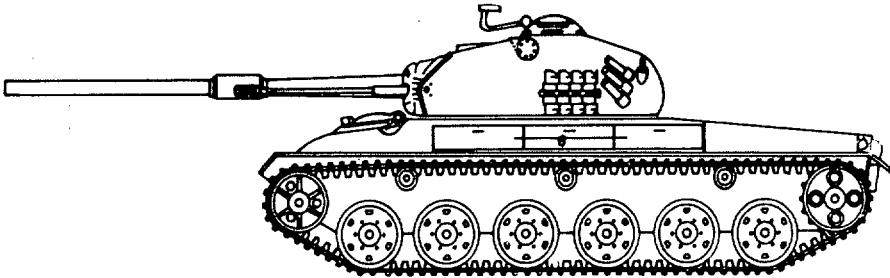
Países que lo utilizan . . . . .	URSS Polonia Egipto Checoslovaquia
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	38 000 Kg.
Longitud con el camión en posición de marcha . . . . .	6,91 m.
Anchura . . . . .	3,37 m.
Altura . . . . .	2,28 m.
Velocidad máxima en carretera . . . . .	50 Km/h.
Velocidad todo terreno . . . . .	25 - 35 Km/h.

Autonomía en carretera . . . . .	620 Km, con depósitos suplementarios.
Consumo en carretera . . . . .	2 l/Km. aproximadamente.
Pendiente máxima . . . . .	58%
Obstáculos verticales . . . . .	0,83 m.
Franqueamiento de zanjas . . . . .	2,70 m.
Franqueamiento de vados sin preparación .	1,40 m.
Franqueamiento en inmersión . . . . .	4,60 m.
Armamento principal . . . . .	Cañón de 115 mm.
Armamento secundario . . . . .	Cañón de 20 mm.

\* \* \*

SUIZA

El PZ-61 y el PZ-68



El carro Pz-61, diseñado y producido en Suiza. Su silueta está bien estudiada y presenta sólo un saliente pequeño en la trasera de la torreta, la cual habría podido ser más baja y estar mejor protegida en la junta con el anillo de inserción. Tiene una anchura de 3,06 m., por lo que este carro suizo es el más estrecho de todos los carros actuales; su cañón puede disparar con un ángulo vertical mayor que el de los demás carros (+ 21°). El casco, de acero vaciado, lleva un tren de rodaje con muelles de discos. En cuanto a su movilidad, el Pz-61 es inferior al "Leopard", al AMX.30 y probablemente también al Vickers, aunque en terreno abrupto, es más rápido que el "Centurión".

El carro Pz-61, fabricado sólo en pequeña serie y que equipa solamente una división mecanizada del Ejército suizo, ha sido diseñado y construido totalmente en Suiza, exceptuando su cañón de 105 mm, que es de fabricación británica y que le confiere una potencia de fuego comparable a las de los carros de la NATO. Sus equipos de cálculo de disparo no satisfacen por completo las exigencias actuales. El Pz-61 va armado asimismo con un cañón ametrallador Oerlikon, de 20 mm, paralelo al cañón, y con una ametralladora antiaérea de 7,5 mm, montada en una pequeña torreta giratoria, la cual tiene el defecto de estar demasiado alta y tener un manejo difícil. El punto vulnerable del blindaje, es la juntura entre la torreta y el casco, que es de acero vaciado.

El Ejército suizo dotará próximamente una división acorazada con una versión mejorada del carro Pz-61, denominada Pz-68 y que debe sustituir a los carros "Centurión". El nuevo carro tiene un sistema estabilizador del cañón y otra ametralladora de 7,5 mm, montada en lugar del cañón ametrallador de 20 mm. Tiene ruedas y cadenas más anchas, provistas de patines de caucho. El equipo óptico de mira para el tirador ha sido perfeccionado, y la torreta lleva una abertura para expulsar los casquillos. La caja de velocidades tiene seis marchas, en vez de dos. Como se ha aumentado sólo ligeramente la potencia del motor, es poco probable que la movilidad del Pz-68 sea muy superior a la del Pz-61.

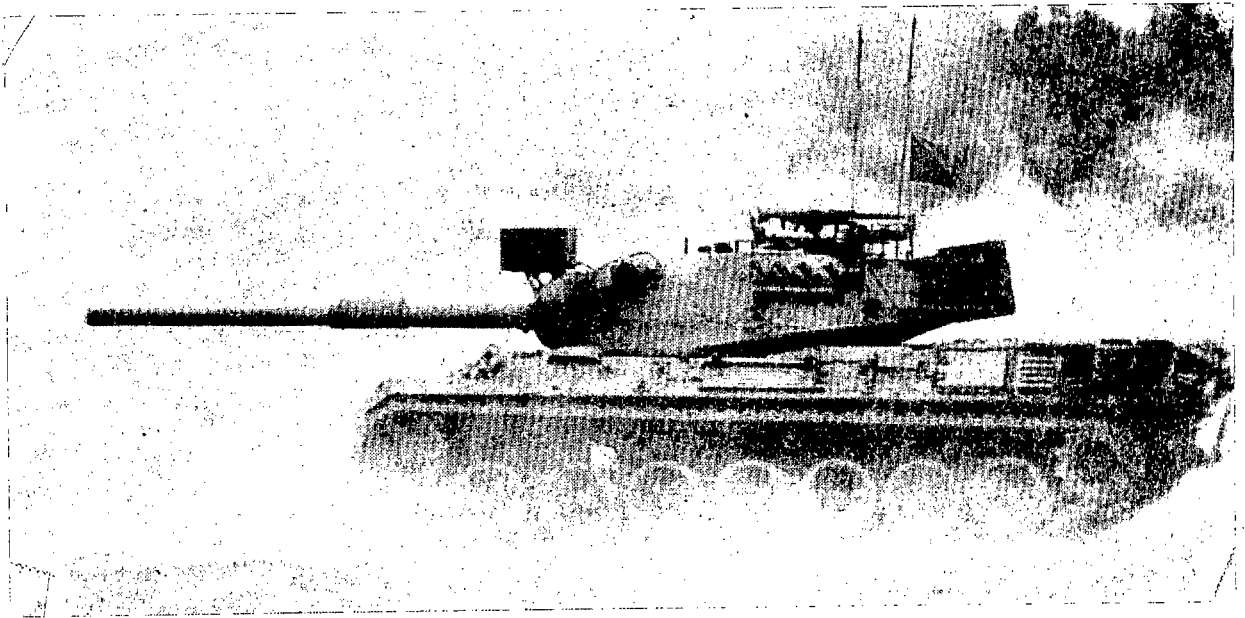
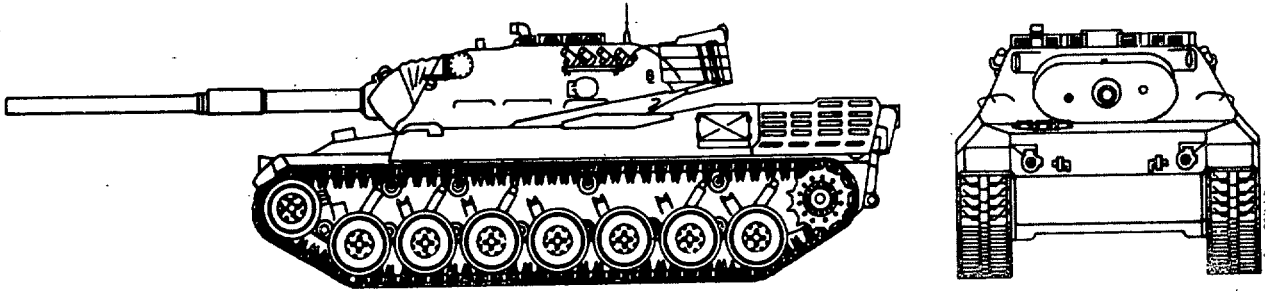
### Características

Países que lo utilizan . . . . .	Suiza
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	38 000 Kg el Pz-61 39 000 Kg el Pz-68
Presión específica sobre el suelo . . . . .	0,85 Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud con el cañón en posición de marcha . . . . .	8,28 m.
Anchura . . . . .	3,06 m el Pz-61 3,14 m el Pz-68
Altura . . . . .	2,72/2,68 m el Pz-61 2,74/2,70 m el Pz-68
Velocidad máxima en carretera . . . . .	55 Km/h el Pz-61 60 Km/h el Pz-68

Velocidad máxima en marcha atrás . . . . .	10 Km/h el Pz-61 60 Km/h el Pz-68
Velocidad todo terreno . . . . .	30 Km/h.
Autonomía en carretera . . . . .	300 Km.
Consumo en carretera . . . . .	2-3 l/Km.
Pendiente máxima . . . . .	70%
Inclinación máxima . . . . .	30%
Obstáculos verticales . . . . .	0,75 m el Pz-61 0,80 m el Pz-68
Franqueamiento de zanjas . . . . .	2,60 m.
Franqueamiento de vados sin preparación . . . . .	1,10 m.
Franqueamiento de vados con preparación . . . . .	2,30 m el Pz-68
Armamento principal . . . . .	Cañón de 105 mm., con una cadencia de 9 d/mn y una dotación de 52 disparos.
Armamento secundario . . . . .	El Pz-61: - cañón de 20 mm., con una cadencia de 820 d/mn. El Pz-68: - ametralladora de 7,5 mm., con una cadencia de 750 d/mn.
Armamento antiaéreo . . . . .	Ametralladora de 7,5 mm, con una cadencia de 1000 d/mn.
Dotación de municiones . . . . .	3 200 disparos de 7,5 mm. (el Pz-61: 240 disparos de 20 mm.)

ALEMANIA

EI LEOPARD



Esta foto de un "Leopard" de la Bundeswehr haciendo un disparo muestra que el carro se apoya en su suspensión sólo de modo limitado. El "Leopard" lleva un proyector de tiro infrarrojos/luz blanca montado sobre el parapeto, pero puede guardarse en el baúl situado detrás de la torreta. Esta lleva a cada lado cuatro tubos lanzahumos y una ametralladora antiaérea MG-3, de 7,62 mm. Actualmente, se desarrolla un sistema de cálculo de tiro.



En Alemania Federal, se realizan actualmente trabajos de investigación para mejorar la potencia de fuego, la movilidad y la protección del carro "Leopard", con el fin de adaptar el carro alemán a la evolución que se vislumbra en otros países, principalmente allende el telón de acero. Se construyen hoy día ciertos prototipos de un "Leopard 2", cuyas pruebas de fábrica y experimentación por la tropa tendrán lugar en 1972-73.

Los nuevos carros llevarán también cadenas para doble uso, que llevan patines desmontables para los trayectos sobre carretera; sobre estas orugas, podrán instalarse cadenas de nieve y perfiles para hielo. El "Leopard" fue estudiado para atravesar sumergido cursos de agua de hasta 4 m, yendo provisto en adelante con un snórkel. En la actualidad, se somete a pruebas una instalación de cálculo de tiro, que permitirán perfeccionarla.

### Características

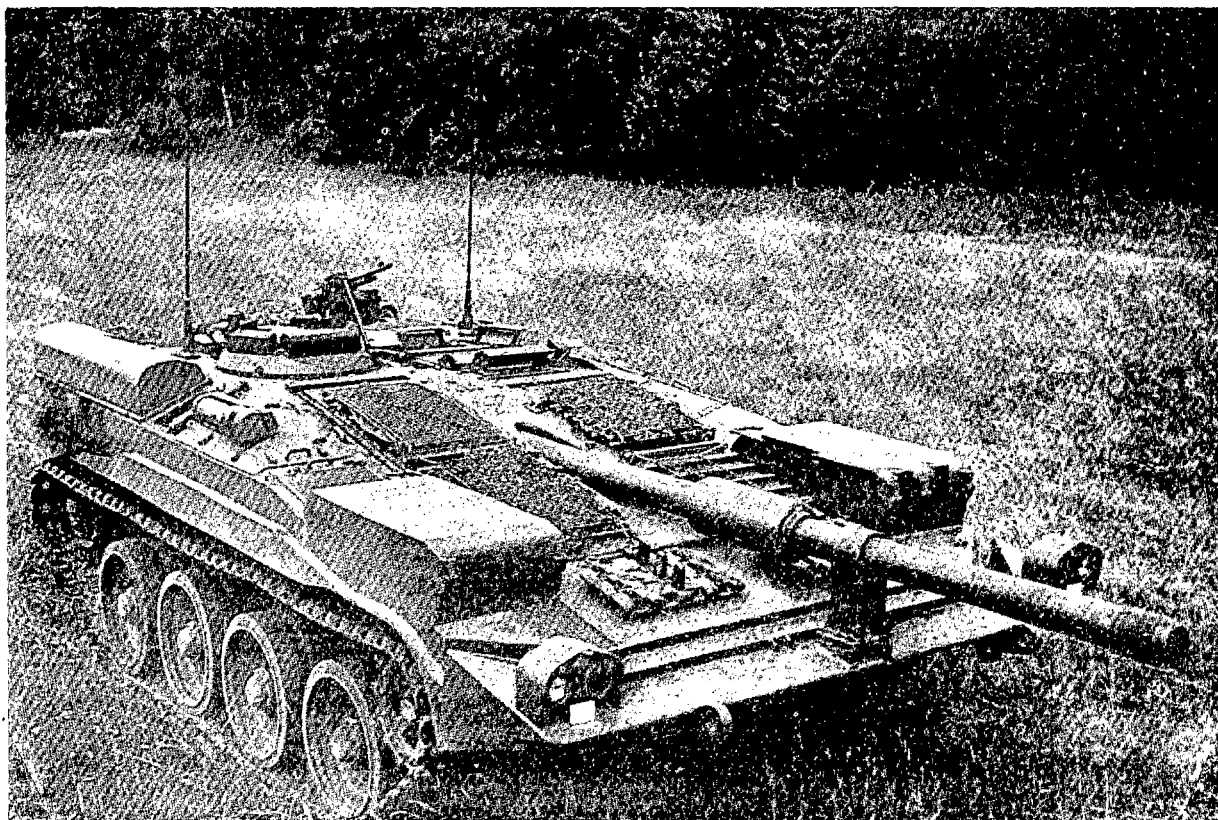
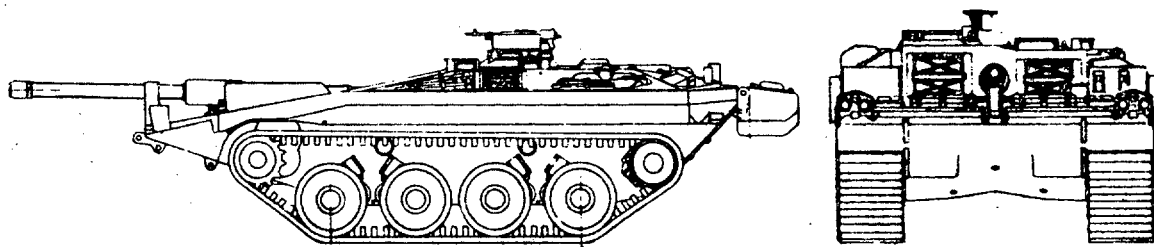
Países que lo utilizan . . . . .	Alemania Italia Bélgica Países Bajos Noruega
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	40 000 Kg.
Presión específica sobre el suelo . . . . .	0,86 Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud con el cañón en posición de marcha . . . . .	8,17 m.
Anchura . . . . .	3,25 m.
Altura . . . . .	2,62 m.
Velocidad máxima en carretera . . . . .	65 Km/h.
Velocidad máxima en marcha atrás . . . . .	25 Km/h.
Velocidad todo terreno . . . . .	40 Km/h.
Autonomía en carretera . . . . .	600 Km.

Consumo en carretera . . . . .	1,65 l/Km.
Pendiente máxima . . . . .	60%
Inclinación máxima . . . . .	30%
Obstáculos verticales . . . . .	1,15 m.
Franqueamiento de zanjas . . . . .	3,00 m.
Franqueamiento de vados sin preparación . .	1,20 m.
Id. con preparación . . . . .	2,25 m.
Franqueamiento en inmersión . . . . .	4,00 m.
Armamento principal . . . . .	Cañón de 105 mm, con cadencia de 9-10 d/mn. y una dotación de 60 d.
Armamento secundario . . . . .	Ametralladora de 7,62 mm, con una cadencia de 850 d/mn. y una dotación de 5.500 disparos.
Armamento antiaéreo . . . . .	Ametralladora de 7,62 mm., con una cadencia de 850 d/mn.

\* \* \*

SUECIA

El Strv 103B



Suecia construye el carro sin torreta Strv. 103, siguiendo una fórmula original que ofrece indiscutiblemente una solución revolucionaria a los problemas planteados por la concepción de un carro de combate. El cañón de 105 mm., alargado para aumentar la velocidad inicial, es fijo; su retroceso sirve para cargarlo automáticamente a partir de dos cajones de munición instalados detrás; se ha suprimido el puesto del cargador. El jefe del carro y el conductor disponen de los mismos mandos de pilotaje y apunte. Los equipos de mira y observación se hallan estabilizados. Próximamente, se instalará un telémetro láser en todos los carros suecos de tipo S.

Su tripulación consta de tres hombres: el jefe del carro, el conductor y el radiotelegrafista, encargado asimismo del conducir el carro marcha atrás, pero del que puede prescindirse en caso necesario. Para apuntar el cañón en elevación, se cambia la orientación longitudinal del vehículo, gracias a la suspensión hidroneumática ajustable, de las ocho ruedas del tren.

El grupo propulsor está en la delantera y comprende un motor multicomcombustible, y una turbina de gas. El motor va acoplado a un convertidor que da dos gamas continuas de velocidades y una toma directa. Cuando se precisa un desplazamiento muy rápido, - ambos motores van acoplados a una caja de velocidades común.

El jefe de carro y el conductor disponen de los mismos mandos de dirección y apunte, teniendo prioridad los del primero.

La tripulación puede montar en pocos minutos, un equipo de flotación que permite al carro franquear cualquier río.

### Características

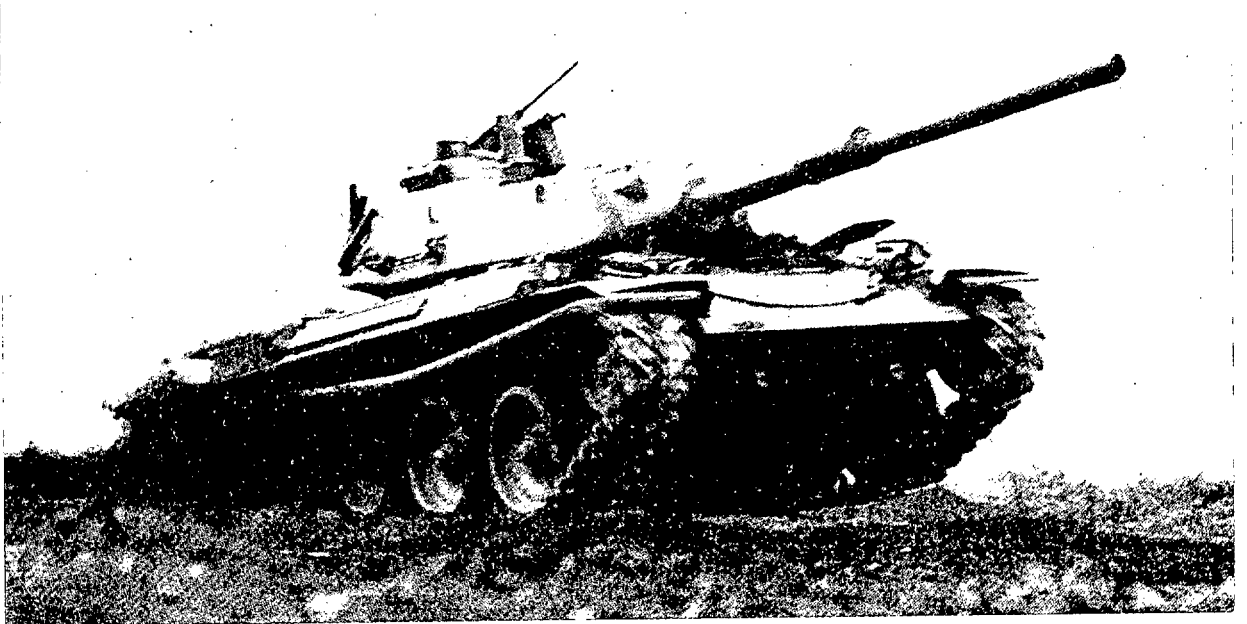
Países que lo utilizan . . . . .	Suecia
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	39 000 Kg.
Presión específica sobre el suelo . . . . .	0,94 Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud con el cañón en posición de marcha . . . . .	8,50 m.
Anchura . . . . .	3,60 m.
Altura . . . . .	2,14 m.
Velocidad máxima en carretera . . . . .	50 Km/h.
Velocidad máxima en marcha atrás . . . . .	50 Km/h.
Velocidad todo terreno . . . . .	30-40 Km/h.
Autonomía en carretera . . . . .	340 Km.

Consumo en carretera . . . . .	2,8 l/km.
Pendiente máxima . . . . .	58%
Inclinación máxima . . . . .	70 ?%
Obstáculos verticales . . . . .	1,10 m.
Franqueamiento de zanjas . . . . .	2,30 m.
Franqueamiento de vados sin preparación . . .	1,50 m.
Franqueamiento en flotación . . . . .	con fuelle.
Armamento principal . . . . .	Cañón de 105 mm, con cadencia de 10-12 d/mn. y dotación de 50 d.
Armamento secundario . . . . .	Dos ametralladoras de 7,62 mm.
Armamento antiaéreo . . . . .	Ametralladora de 7,62 mm.

\* \* \*

JAPON

EI ST-B



El carro japonés ST-B tiene una concepción muy moderna. La eficiencia de su cañón británico de 105 mm. resulta mejorada por un telémetro láser de Nippon Electric y por un calculador balístico Mitsubishi. La suspensión hidroneumática permite adaptar a las condiciones tácticas la altura total y la altura sobre el suelo. No obstante, el ST.B se ve aventajado en cuanto a potencia específica, por el "Leopard 1", el AMX.30 y el MBT-70.

El ST-B1, de aspecto muy clasico, ha sorprendido a los especialistas por su sistema de cálculo integrado y su suspensión hidroneumática muy evolucionados. La torreta, baja y bien diseñada, lleva un cañón británico de 105 mm. y una ametralladora de 7,6 mm. coaxil. El cálculo de tiro se logra mediante un telémetro laser y un calculador balístico. El cañón tiene un estabilizador de precisión y un mecanismo de carga semiautomática. Desde el interior, puede manejarse una ametralladora antiaérea de 12,7 mm. El ST-B1 tiene una altura de 2,5 m., que puede reducirse a 2 m. disminuyendo la altura sobre el suelo 20 cm. El motor diesel confiere a este carro de 38 tons. una velocidad máxima superior a 50 Km/h. El ST-B1 va provisto de un sistema de protección contra armas ABC bien concebido; es anfibio, gracias a un snórkel. Se trata de un carro muy interesante, que merece ser construido en serie y cuyo desarrollo ulterior es digno de atención.

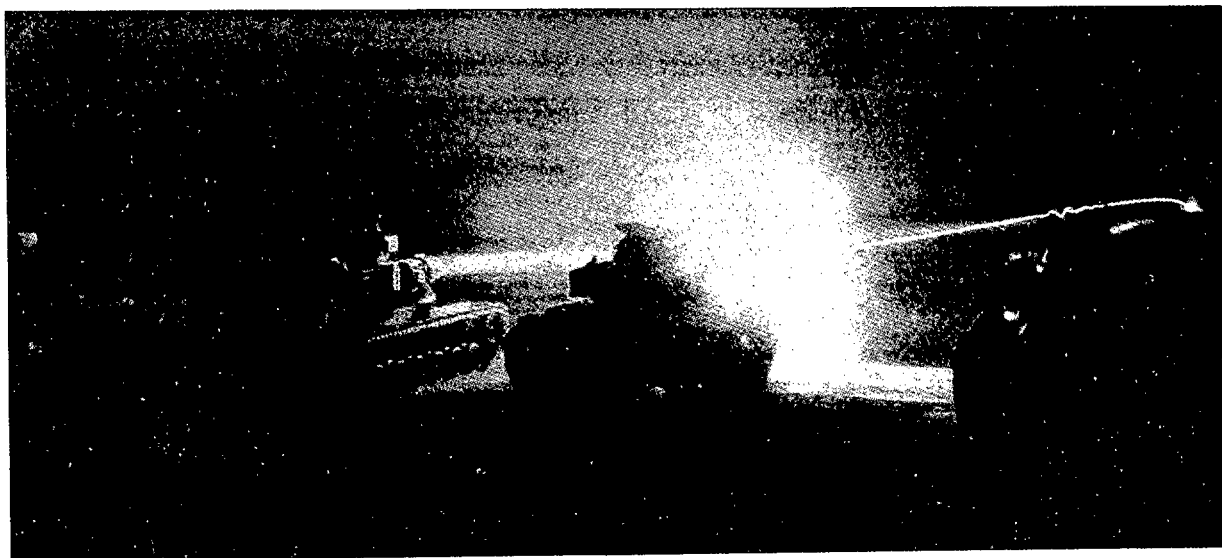
### Características

Países que lo utilizan . . . . .	Japón
Tripulación . . . . .	4
Peso en disposición de combate . . . . .	38 000 Kg.
Presión específica sobre el suelo . . . . .	0,8 Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud con el cañón en posición de marcha . . . . .	- -
Anchura . . . . .	3,20 m.
Altura . . . . .	2,50 m.
Velocidad máxima en carretera . . . . .	50 Km/h.
Autonomía en carretera . . . . .	500 Km.
Consumo en carretera . . . . .	1,4 l/Km.
Pendiente máxima . . . . .	60%
Inclinación máxima . . . . .	30%
Franqueamiento de zanjas . . . . .	2,50 m.

Franqueamiento en inmersión .....	Tiene capacidad.
Armamento principal .....	Cañón de 105 mm., con cadencia de 10-12 d/mn., y dotación de - 50 disparos.
Armamento secundario .....	Ametralladora de 7,6 mm.
Armamento antiaéreo .....	Ametralladora de 12,7 mm.

\* \* \*





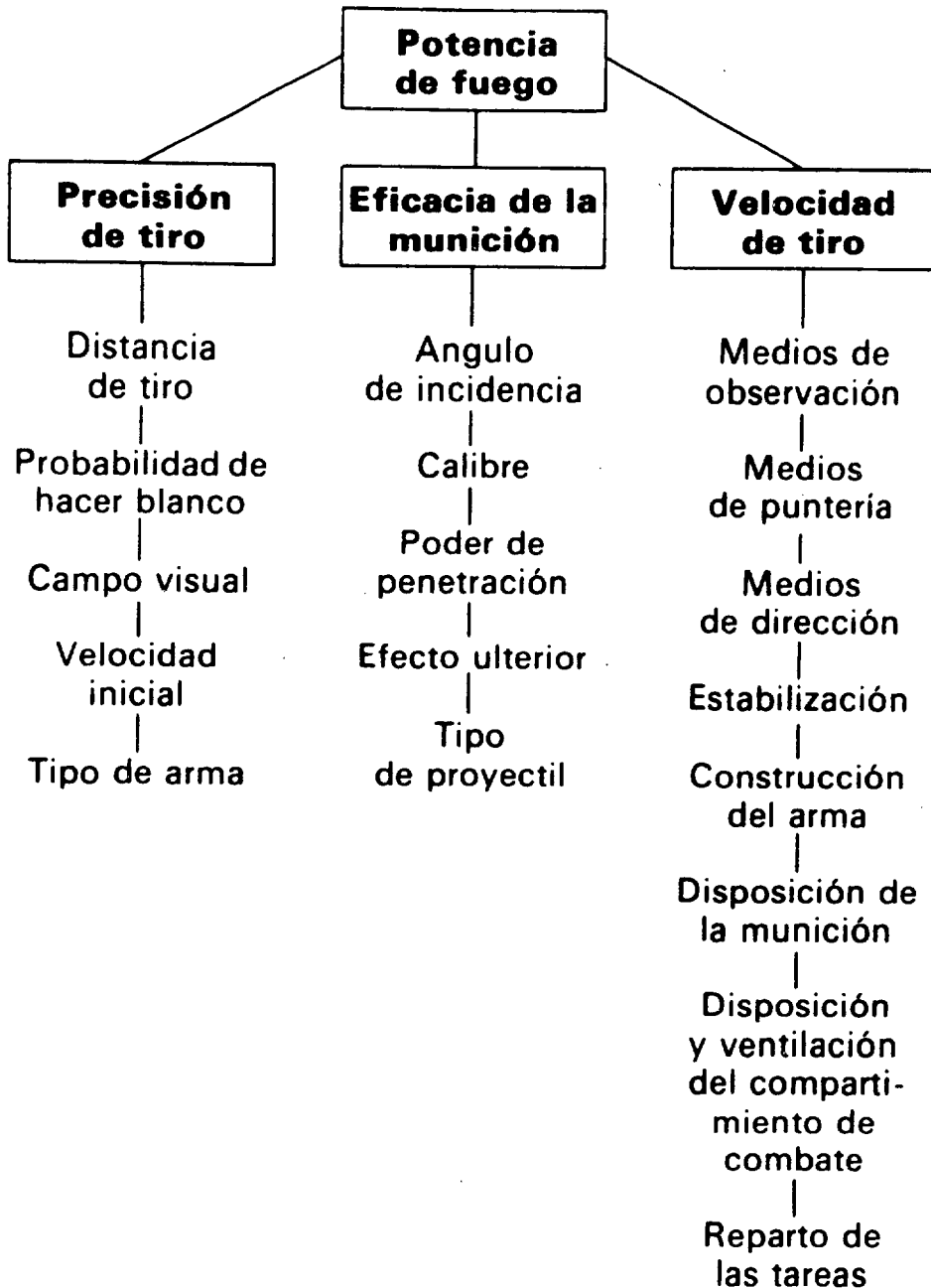
Potencia de fuego  
de los carros de combate modernos

( Escrito por F. Schreier )

En la actualidad, un carro de combate debe poseer una potencia de fuego que le permita destruir preferiblemente al primer disparo (pero ineludiblemente al tercero, como mucho), o sea, en unas decenas de segundos, un carro enemigo que se halle a -- gran distancia, tanto de día como de noche, parado o en plena marcha. Además, el carro de combate ha de ser capaz de atacar todos los demás objetivos del campo de batalla, tanto localizados en un punto como si cubren una zona de terreno de mayor extensión. -- La eficacia de un carro de combate depende de tres factores, a saber: potencia de fuego, movilidad y protección de su blindaje; es indiscutible que el primer factor es el más importante, por lo que vamos a intentar definirlo.

La tendencia que se manifiesta actualmente en la concepción de carros de combate es la de aumentar su movilidad por todos los medios; dado que la vulnerabilidad del blindado es máxima cuando está detenido, sobre todo, cuando se para con el fin de disparar, se intenta darle la posibilidad de tirar en marcha con la máxima precisión de disparo. Pero como el disparo en plena marcha contra objetivos rápidos hace prácticamente imposible la corrección del tiro tras haber observado la llegada del primer proyectil, es imprescindible aumentar al máximo la probabilidad de hacer blanco al primer disparo.

Los diferentes elementos y parámetros que influyen en la potencia de fuego aparecen clasificados en el siguiente cuadro:



## Precisión de tiro

Los cañones de carro actuales tienen limitaciones intrínsecas; por ejemplo, la precisión del disparo decrece considerablemente al aumentar la distancia.

Durante la segunda guerra mundial, las distancias normales de combate entre carros estaban comprendidas entre 800 y 1 500 m; según el general de la Wehrmacht, Oskar Munzel, la mayor parte de combates entre blindados tuvieron lugar a distancias de 600 a 1 200 m; sin embargo, algunos carros alemanes, como los "Tiger I" y "Tiger II", hicieron fuego en varias ocasiones a 3 000 metros, acertando generalmente al tercer disparo.

Según informaciones británicas, la mayor parte de los combates entre carros -- que tuvieron lugar durante la guerra de Cachemira en 1965, se desarrollaron entre 600 y 1 200 m; el general norteamericano S.L.A. Marshall revela que en la guerra de los Seis Días, en el Sinai (1967), las distancias de combate eran de 900 a 1 100 metros. En algunos casos aislados, como los combates por la posesión de los Altos de Golán, hubo combates a distancias de unos 3 000 metros, en los que los carros israelíes "Centurión" que disparaban proyectiles HESH, pusieron fuera de combate a los carros enemigos, generalmente al tercer disparo.

De un estudio general relativo al teatro de operaciones en Europa Central, se desprende que la mayoría de los objetivos serán avistados a distancias inferiores o iguales a 2 000 metros; el 50% de todos los objetivos se hallarán a menos de 1 000 m; el 30%, entre 100 y 2 000 m, y el 20%, a más de 2 000 m. Otro estudio del terreno realizado por la NATO en el norte de Alemania Federal da las siguientes estimaciones:

- mayoría de los objetivos: 1 000 - 3 000 m.
- 8% de los objetivos: 3 000 - 4 000 m.
- 4% de los objetivos: 4 000 - 5 000 m.
- 5% de los objetivos: más de 5 000 m.

Los expertos británicos y estadounidenses en carros de combate sacan la conclusión de que no hay que considerar los 3 000 metros como la distancia máxima de disparo de un carro, y que es preciso exigir de los futuros cañones de carro un alcance mínimo de 4 000 metros.

En la figura 2 están representadas las zonas de acción y las posibilidades de dar en el blanco de los principales proyectiles hoy empleados, a las diferentes distancias.

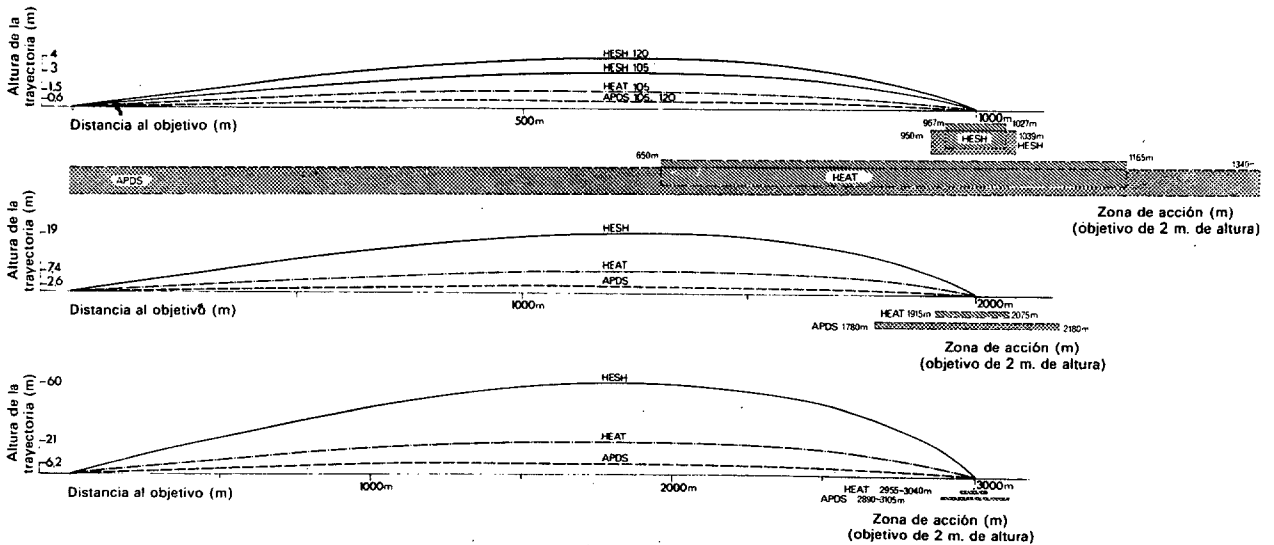


Fig. 2: Trayectorias, alturas máximas y zonas de acción de los proyectiles APDS, HEAT y HESH disparados desde 1.000, 2.000 y 3.000 m. (la zona de acción del HEAT francés de 105 mm. corresponde a un valor aproximado, puesto que el verdadero valor es secreto militar). **"Arriba"**: Un objetivo de 2 m. de altura, apuntado en su centro, puede ser alcanzado por un proyectil APDS de 105 mm. (por ejemplo el del "Leopard"), desde cualquier distancia calculada, hasta 1.340 m.; para el proyectil francés, la distancia calculada debe estar comprendida entre 650 y 1.165 m. El APDS de 120 mm. es eficaz a cualquier distancia hasta 1.200 m. **"Centro"**: Para una distancia de tiro de 2.000 m., las zonas de acción decrecen considerablemente, por lo que es necesario medir con precisión la distancia al objetivo.

**"Abajo"**: A 3.000 m., la precisión de la medida de la distancia con un telémetro óptico estereoscópico es suficiente para hacer blanco con un proyectil APDS, pero no así con un proyectil HEAT de 105 mm.

Para incrementar el alcance máximo puede actuarse sobre la velocidad inicial. Pero, por ejemplo, los cañones de carro británicos calibre 105 mm (montados en los carros "Centurión", "Leopard", Vickers, M-60, Pz. 61/68, ST-B) parecen haber alcanzado, en cuanto a velocidad inicial, el límite compatible con un desgaste razonable del tubo (que debe poder disparar 100 a 200 tiros), resultando que, si se quisiera obtener a 2500 m en vez de a 2000 m, el mismo efecto destructivo con el mismo proyectil rompedor habría que disparar ese proyectil con una velocidad inicial de 1560 m/seg por lo menos, y para ello, sería necesario alargar el cañón 1,8 m nada menos, con la falta de precisión consiguiente.

También es posible incrementar el alcance máximo del cañón y la eficacia del proyectil aumentando el calibre, a condición de aumentar asimismo y en proporción algo superior, las dimensiones lineales de la cámara de combustión y la longitud del tubo. En nuestra opinión, el proyectil subcalibrado APDS de 120 mm, disparado por el cañón del "Chieftain", es capaz de perforar el objetivo primario NATO a más de 3.000 m. Empero, el aumento de calibre supone una fuerza de retroceso muy considerable y necesidad de mayor espacio, lo cual exige a su vez un aumento de las dimensiones del carro, que es contrario a las exigencias de peso y de grosor del blindaje, limitados por las exigencias de la

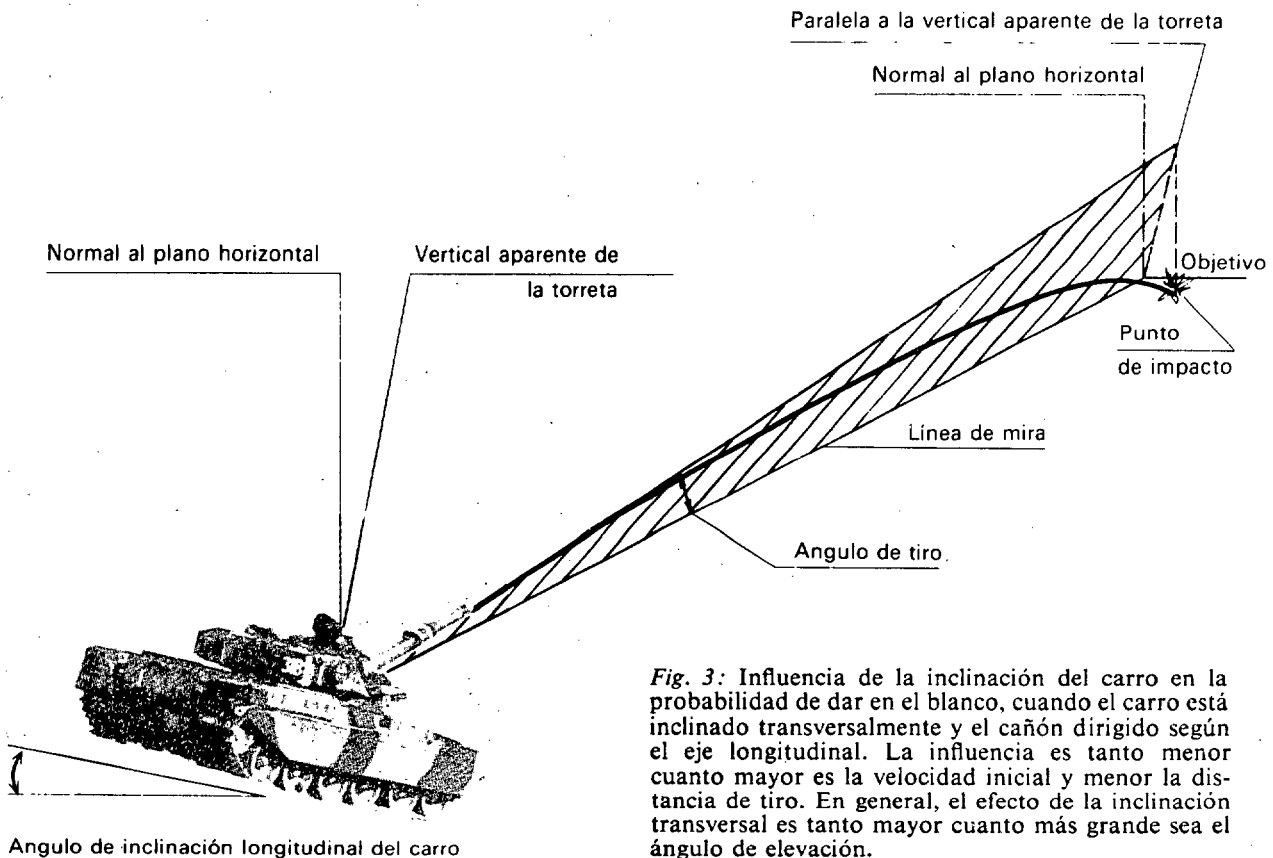
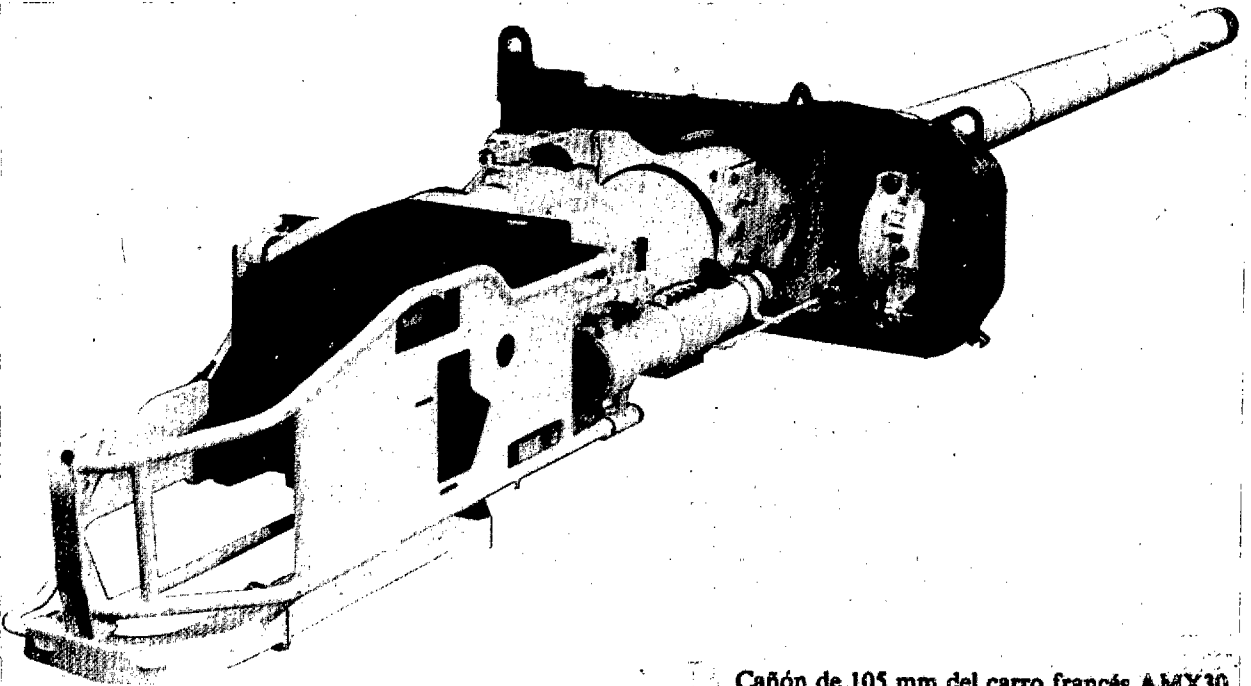


Fig. 3: Influencia de la inclinación del carro en la probabilidad de dar en el blanco, cuando el carro está inclinado transversalmente y el cañón dirigido según el eje longitudinal. La influencia es tanto menor cuanto mayor es la velocidad inicial y menor la distancia de tiro. En general, el efecto de la inclinación transversal es tanto mayor cuanto más grande sea el ángulo de elevación.

movilidad. Y como la actual tendencia es aligerar los carros y aumentar su movilidad, el hecho de que los fabricantes británicos estudien un cañón de 110 mm parece indicar que los cañones de 120 mm, que disparan proyectiles rompedores estabilizados por rotación, no serán adoptados en la próxima generación de carros. La construcción de blindajes emparedados, que podría ser adoptada tanto en Occidente como en los países del Este, exigirá una nueva reducción del peso del carro y sólo podrán montarse cañones de calibre reducido. Así pues, para compensar la reducción del peso del proyectil mediante mayor velocidad inicial, sería preciso prolongar los tubos y proveerlos de un freno de boca.

Los carros soviéticos revelan también otro medio de aumentar el alcance útil del cañón; el empleo de un tubo de alma lisa, construcción que permite lograr altas velocidades iniciales con temperaturas de combustión muy elevadas, sin que el desgaste del tubo sea tan grande como con un cañón estriado sometido a esfuerzos térmicos comparables. Así se explica el que los proyectiles del T-62 puedan dispararse a 1 600 m/seg. Los expertos soviéticos hubieron de renunciar a la estabilización por rotación que brindan las estrías, y adoptaron proyectiles con aletas. Este tipo de proyectil se caracteriza por su mayor dispersión.

Los cañones estriados clásicos no pueden garantizar el impacto satisfactorio a distancias hasta de 4 000 m, con las probabilidades exigidas en la actualidad. El hecho de



Cañón de 105 mm del carro francés AMX30.

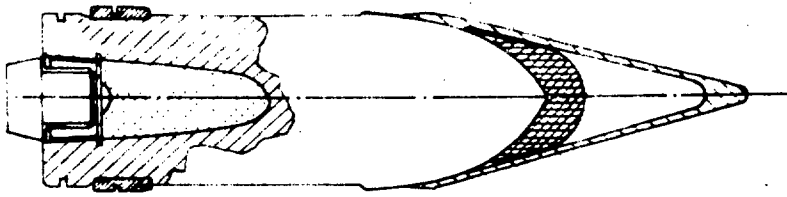
que se considere buena la probabilidad de destrucción al primer disparo con el carro norteamericano M-48 (que es del 70% contra un carro enemigo parado a 1 600 m de distancia) da una idea de los esfuerzos que deben realizarse en este campo. Con los proyectiles, cuya trayectoria es puramente balística, resulta inevitable una disminución de la precisión cuando aumenta la distancia. Únicamente el cohete autopropulsado y guiado conserva una precisión independiente de la longitud del trayecto. En el estado actual de la técnica, debe admitirse que, por lo que a precisión se refiere el misil es el proyectil mejor adaptado a distancias superiores a 2 000 - 3 000 m. A distancia corta y mediana, el proyectil de cañón es más ventajoso que el misil, y lo seguirá siendo probablemente durante largo tiempo.

Por esta razón, los expertos norteamericanos han adoptado un cañón de calibre 152, bivalente, capaz de disparar proyectiles clásicos y misiles "Shillelagh", que lo han montado en el carro aerotransportado de reconocimiento y combate M551 "Sheridan", en el carro blindado M-60 A1 E2 y el prototipo XM.803 del carro MBT. 70. El empleo del misil presenta ventajas evidentes como la supresión del cálculo de la distancia al objetivo; desafortunadamente las pruebas no han sido satisfactorias y los expertos estadounidenses se han percatado de que este tipo de misil no carece de inconvenientes. El misil autopropulsado tiene un tiempo de vuelo mucho más largo; hay diversos factores que pueden afectar la precisión de la guía, impidiéndole acertar el impacto sobre el objetivo: contramedidas del enemigo, condiciones meteorológicas adversas, naturaleza del terreno, existencia de arbustos y maleza. Además, el misil es un artefacto delicado, que no puede estar almacenado tanto tiempo como un proyectil y que cuesta mucho más que éste. Si se admite que la eficacia del carro de combate estriba hoy más que nunca en su posibilidad de alternar flexiblemente las fases de tiro y las fases de maniobra, es evidente que el carro norteamericano, obligado a permanecer parado hasta que el misil llega a su objetivo, no satisface las exigencias actuales. Si consideramos por añadidura la configuración del terreno en Europa Central y la brevedad de la exposición de objetivos que resulta, así como la abundancia de arbustos capaces de ocasionar prematuramente la explosión de la carga, la eficacia de un misil contracarro parece discutible. Ciertamente es que el nuevo cañón de 152 mm permite utilizar también a distancias reducidas, un proyectil clásico, pero es dudoso que un cañón bivalente tenga el mismo rendimiento que un auténtico cañón de carro. Dejamos a los estrategas la misión de responder si conviene montar las dos categorías de arma en un mismo vehículo como hacen en Estado Unidos, o bien, instalar los misiles y los cañones en vehículos distintos. Señalemos, por otra parte, que el sistema de arma estadounidense no fue concebido en absoluto para ofrecer al carro la combinación - cuya importancia ha sido subestimada - del proyectil rompedor y de la carga hueca, solución que permite al artillero de un carro provisto de cañón clásico, elegir la munición más eficaz en función de la distancia, y que dificulta al enemigo la elección de un blindaje que resista ambos tipos de proyectil. En efecto, el cañón de 152 mm no permite disparar proyectiles subcalibrados. El carro francés AMX. 30 dispone asimismo de un solo tipo de munición contracarro, el proyectil "G" y carece de la posibilidad de elegir el proyectil en función del objetivo.

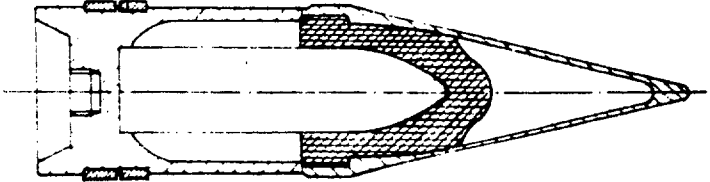
### Eficacia de la munición

Los fabricantes de carros se ven obligados hoy a concentrar sus esfuerzos para aumentar la movilidad en el campo de batalla y para reducir las dimensiones (a fin de lograr una silueta más baja), dado que en lo sucesivo, será imposible garantizar la protección "total". No queremos decir con ello que todas las municiones contracarro son eficaces y que perforan infaliblemente todos los blindajes existentes, ya que hasta los mejores proyectiles tienen sus límites. Por ejemplo, el proyectil APDS actual del cañón británico de 105 mm tiene pocas probabilidades de perforar, a más de 2200 m, el blindaje frontal de 100 mm de los carros soviéticos T-54/T-55.

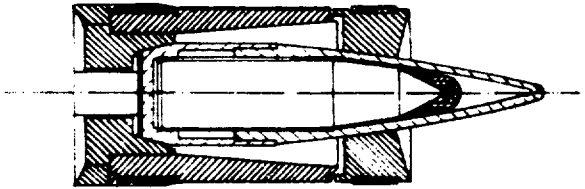
Algunos proyectiles contracarro:



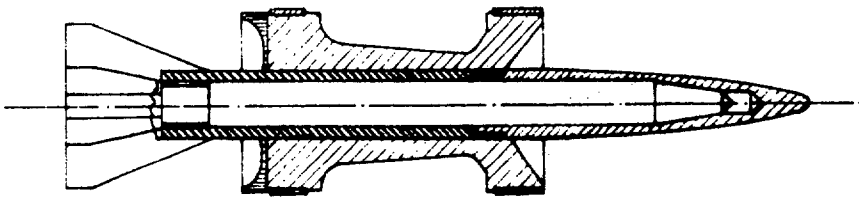
APC: perforante cofiado (anticuado)



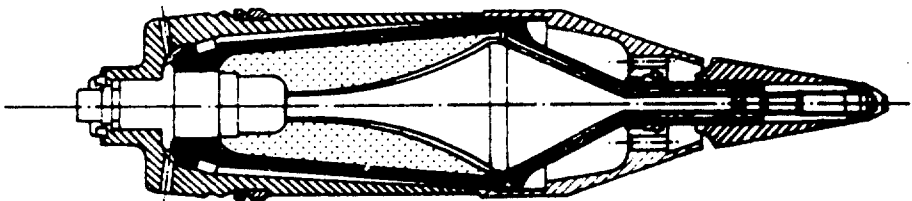
Perforante con nucleo



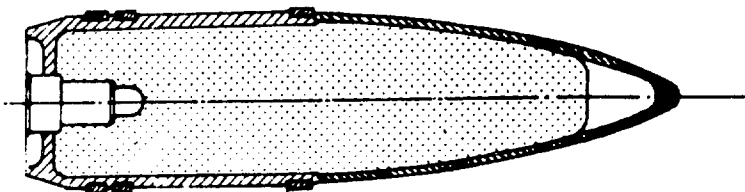
APDS: perforante de casquillo desprendible



HVAPDS: Subcalibrado, de gran velocidad inicial, con aletas estabilizadoras y casquillo desprendible.



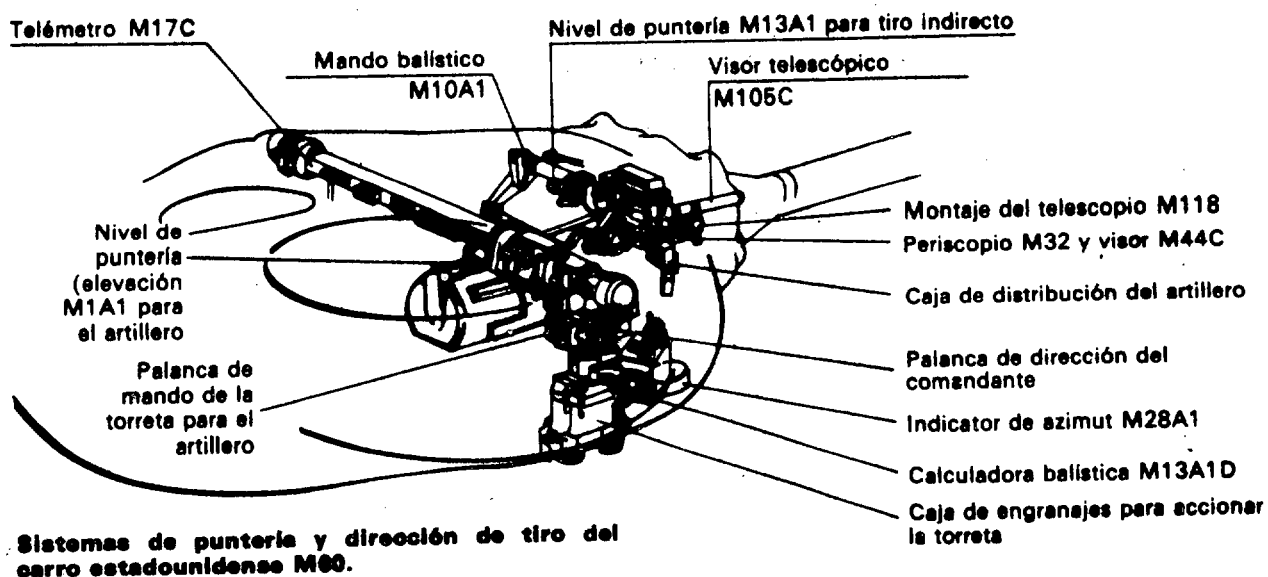
HEAT: de carga hueca (proyectil "G" francés)



HESH: explosivo de cabeza aplastada



Existe una munición que parece tener muchas probabilidades de ser adoptada próximamente por los ejércitos occidentales. Se trata de los proyectiles subcalibrados de gran velocidad inicial, provistos de un casquillo desprendible y estabilizados por aletas, destinados a ser disparados por un cañón de alma lisa. La supresión de estrías permite emplear pólvoras de temperaturas de combustión más elevada, sin desgaste excesivo del tubo, obteniéndose grandes velocidades iniciales. Gracias a su sistema estabilizador, es posible alargar considerablemente el proyectil, que adopta la forma de una flecha; su relación peso/sección, mucho más favorable, aumenta el alcance y el poder de perforación, ya que la energía del choque se concentra en una superficie menor. En el momento presente, los expertos alemanes son los más activos en el estudio de estos proyectiles anticarro, puesto --



que se basan en los trabajos efectuados durante la segunda guerra mundial sobre proyectiles de artillería alargados y con aletas (munición Röchling para ataques de fortificaciónes). Así pues, es de esperar la próxima aparición de un proyectil HVAPDS alemán. La Unión Soviética posee ya cierto adelanto con la munición de sus carros T-62.

Aunque no está excluido que un día, los proyectiles HVAPDS reemplacen la munición subcalibrada clásica, estimamos sin embargo, que no se ha agotado el potencial de desarrollo de ésta, ya que quedan por mejorar los parámetros de balística interior.

Muy distintos son los problemas relativos a los proyectiles de carga hueca, cuya potencia perforadora es independiente de la velocidad y de la distancia. Conocido es el inconveniente que resulta de la rotación de la carga con el cuerpo del proyectil. Bajo el efecto de dicha rotación, los gases y partículas metálicas que forman el chorro de la carga hueca son arrastrados en un movimiento voraginoso, formándose así un "dardo" hueco, mucho menos eficaz que un dardo lleno: a 400 rpm, la fuerza de penetración es sólo el -

Proyectiles para carros de combate  
(nomenclatura NATO)

---

AP	Armour - Piercing Perforante
APC	Armour - Piercing Capped Perforante cofiado
APDS	Armour - Piercing Discarding Sabot Perforante con casquillo desprendible
APSVDS	Armour - Piercing Super-Velocity Discarding Sabot Perforante de gran velocidad con casquillo des- prendible
HVAPDS (FS)	Hyper - Velocity Armour - Piercing Discarding Sabot (Fin Stabilized) Perforante de grandísima velocidad, con casquillo desprendible (aletas estabilizadoras)
HEAT	High Explosive Anti-Tank Explosivo de carga hueca contracarro
HE	High Explosive Explosivo
HEP (US Army)	High Explosive Plastic Explosivo de ojiva plástica
HESH	High Explosive Squash Head Explosivo de cabeza aplastada
HEI	High Explosive Incendiary Explosivo incendiario
WP	White Phosphorus Incendiario, de fósforo blanco
ILL	Illuminating Iluminador

25% de la obtenida con una carga no giratoria. Mientras los expertos alemanes han optado por un proyectil de carga hueca estabilizado por aletas, los franceses han desarrollado el potente proyectil "G", cuyo cuerpo inferior contiene 780 gr de hexolita y va montado sobre un rodamiento de bolas. Admitimos sin dificultad que, al disparar, el cuerpo inferior,

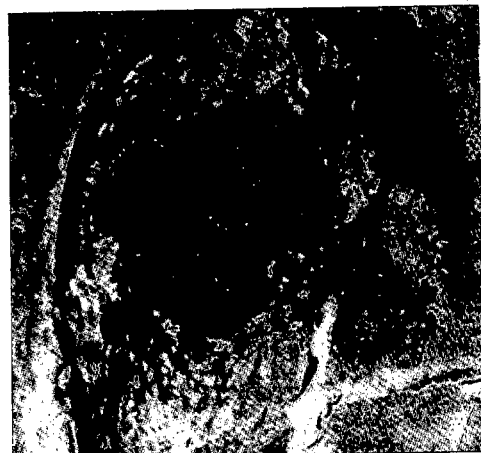
liberado del cuerpo exterior del proyectil, participa poco en el movimiento giratorio imprimido a este último, pero es difícil creer que, a distancias de tiro superiores a 2300 m, el régimen de rotación de la carga pueda ser inferior a las 20 ó 30 rps mencionadas por el constructor como valor máximo en largas trayectorias.

Es indudable que los actuales proyectiles de carga hueca perforan todos los blindajes existentes, pero es muy discutida su aptitud para poner fuera de combate de modo seguro los carros alcanzados. No obstante, aunque los efectos secundarios de un proyectil APDS sean considerablemente



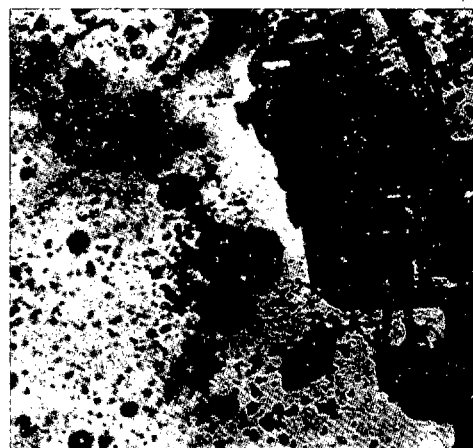
Escudo del cañón de un T-54 soviético, perforado por un APDS.

más devastadores, no debe subestimarse la eficacia de los proyectiles de carga hueca; las que tienen revestimiento metálico, muy empleadas hoy, proyectan también partículas incandescentes capaces de inflamar sustancias combustibles dentro del carro. Pero la magnitud de sus efectos depende ampliamente del calibre. Fundándose en pruebas muy completas, los expertos norteamericanos obtuvieron la certidumbre de que el calibre mínimo para un proyectil HEAT debía ser de 152 mm, habiéndolo adoptado para el nuevo cañón lanzamisiles "Shillelagh". Los franceses no comparten esta opinión, puesto que se limitaron a un calibre de 105 mm. De todos modos, la eficacia de la carga hueca de 152 mm es un 35% superior a la de cualquier proyectil HEAT para cañón de carro. El sistema de misil francés ACRA, desarrollado actualmente constituirá quizá la mejor solución a los múltiples problemas planteados por la carga hueca. Se trata de un cañón de 142 mm, que dispara un misil de carga hueca (2,8 kg. de explosivo) a velocidad supersónica (3 km en menos de 7 seg). La guía se efectúa automáticamente por un haz de infrarrojos prácticamente ininterferible, emitido por un láser. Su adopción daría fuerza a los argumentos de quienes preconizan, aun complicando la cuestión logística, el empleo de tres tipos de munición: proyectiles rompedores, de carga hueca y de ojiva plástica.



Perforación de blindaje frontal de un carro soviético T-54, causado por un proyectil APDS.

debe subestimarse la eficacia de los proyectiles de carga hueca; las que tienen revestimiento metálico, muy empleadas hoy, proyectan también partículas incandescentes capaces de inflamar sustancias combustibles dentro del carro. Pero la magnitud de sus efectos depende ampliamente del calibre. Fundándose en pruebas muy completas, los expertos norteamericanos obtuvieron la certidumbre de que el calibre mínimo para un proyectil HEAT debía ser de 152 mm, habiéndolo adoptado para el nuevo cañón lanzamisiles "Shillelagh". Los franceses no comparten esta opinión, puesto que se limitaron a un calibre de 105 mm. De todos modos, la eficacia de la carga hueca de 152 mm es un 35% superior a la de cualquier proyectil HEAT para cañón de carro. El sistema de misil francés ACRA, desarrollado actualmente constituirá quizá la mejor solución a los múltiples problemas planteados por la carga hueca. Se trata de un cañón de 142 mm, que dispara un misil de carga hueca (2,8 kg. de explosivo) a velocidad supersónica (3 km en menos de 7 seg). La guía se efectúa automáticamente por un haz de infrarrojos prácticamente ininterferible, emitido por un láser. Su adopción daría fuerza a los argumentos de quienes preconizan, aun complicando la cuestión logística, el empleo de tres tipos de munición: proyectiles rompedores, de carga hueca y de ojiva plástica.

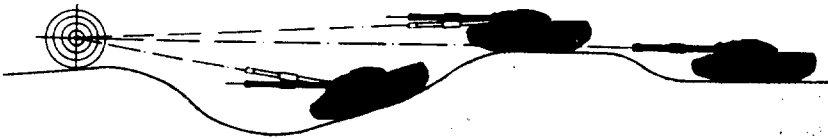


Efectos de un proyectil HEAT en la torreta de un T-55. La foto muestra el lado opuesto al de la penetración.

La eficacia de los proyectiles "con cabeza de aplastamiento" o de ojiva plástica es indiscutible. En caso de impacto en la torreta, ocasiona su destrucción total y son capaces de infligir daños graves a un carro tocándole en lugares no vitales, como las orugas. En pruebas recientes pudieron comprobarse los efectos de un proyectil HESH de 76mm, disparado por un vehículo "Saladin" contra el tren de rodaje de un carro "Centurion": el tiro, después de barrer literalmente la rueda de tensión, gran parte de la cadena y el capot protector de la oruga, dañó gravemente el blindaje frontal del carro. Resulta fácil imaginar la magnitud de los daños que debe causar el impacto, en las mismas condiciones, de l

 estabilizado

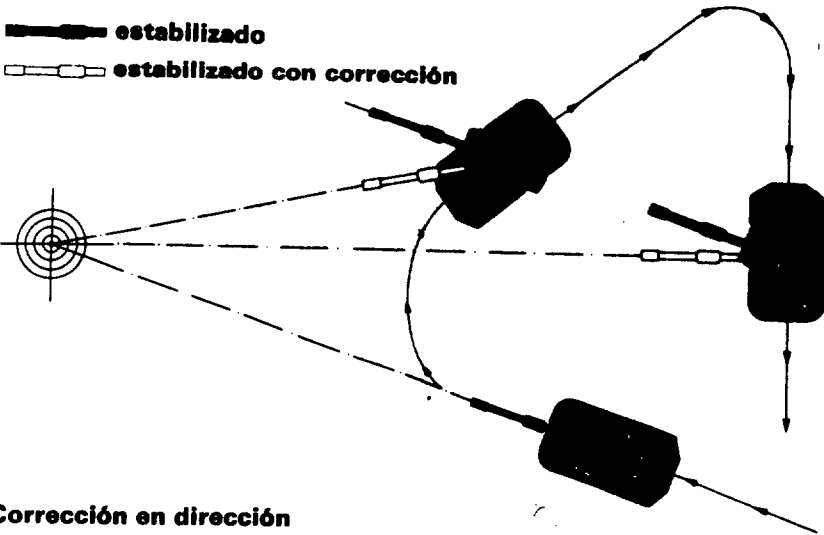
 estabilizado con corrección



### Corrección en elevación

 estabilizado

 estabilizado con corrección



### Corrección en dirección

Sistema de estabilización de la torreta, con compensación automática en elevación y dirección.

proyectil HESH del "Chieftain", cuyo peso es de unos 15 kg. Otra ventaja de los proyectiles HESH reside en que su eficacia es independiente de la incidencia. La eficacia de l HESH, independiente de la rotación, es muy conveniente contra fortificaciones de campaña y contra objetivos "blandos" (vehículos no blindados y tropas); por esta razón, muchos Ejércitos han renunciado a los proyectiles explosivos normales para armar sus carros.

Sea cual fuere el tipo de munición empleada, el cañón de carro seguirá siendo, durante muchos años, un arma más adaptada a las necesidades del combate en plena marcha a distancias medianas y cortas. En cuanto a sus límites de alcance útil en combate, podrán extenderse probablemente mejorando el tubo y las municiones. Para explotar al máximo las posibilidades del arma, es de desear que pueda disparar varias municiones de diferente principio. Habida cuenta de las perspectivas de mejorar el cálculo del disparo, es poco probable que el cañón de carro pueda ser reemplazado algún día, en su gama de eficacia, por el misil supersónico contracarro, incluso si se lograra reducir considerablemente el costo de esta moderna arma.

### Velocidad de tiro

El carro de combate moderno ha de poder disparar en movimiento, para satisfacer las actuales exigencias tácticas. Esto requiere un sistema estabilizador del cañón, capaz de impedir que se transmitan al arma las oscilaciones del carro mientras se desplaza por terreno abrupto. Dicho de otro modo, es preciso que todos los movimientos perturbadores sean compensados exactamente, para que el tubo del cañón mantenga una orientación invariable en el espacio. Estos movimientos perturbadores se manifiestan en la torreta en forma de pares de fuerza, que pueden descomponerse en tres vectores de rotación que coinciden con los ejes de cabeceo, balanceo y guiñada, y en vectores de traslación, orientados también según los tres ejes.

Estos últimos no pueden ser eliminados por un sistema estabilizador, que sólo actúa sobre las tres primeras componentes por medio de mecanismos de puntería. Hoy, se utilizan unos girómetros para medir los cambios de dirección en el espacio, los cuales, para cualquier movimiento de rotación impuesto al bloque, dan una señal proporcional a la velocidad angular de ese movimiento. Un sistema estabilizador comprende generalmente dos girómetros montados perpendicularmente sobre el arma y otros dos giroscopios instalados respectivamente en la caja y torreta.

Respecto al sistema de estabilización más conveniente, existen diferentes opiniones. Los sistemas eléctricos son afectados muy poco por los cambios de temperatura y resisten bien las vibraciones permanentes, pero son costosos, pesados y voluminosos. Los expertos rusos han preferido los servomecanismos hidráulicos, que ofrecen una relación potencia/momento de inercia mucho más favorable. Por nuestra parte, creemos que un siste

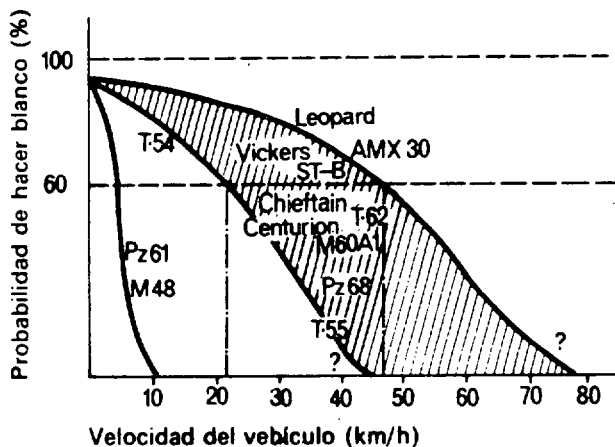



Fig. 3: Probabilidad aproximada de dar en el blanco, correspondiente a varios carros en movimiento, con o sin sistema de estabilización. El eje de abscisas indica la probabilidad (%); el de ordenadas, la velocidad (Km./h.).

ma estabilizador electrohidráulico\* constituye hoy la solución más ventajosa, por su excelente relación costo/eficacia.

Los modernos carros de combate occidentales - "Chieftain", Vickers, "Leopard", AMX.30, M-60, Pz-68 y ST-B- van provistos de sistemas estabilizadores cuyo funcionamiento es más o menos satisfactorio. No obstante, sea cual fuere el sistema adoptado, el tirador ha de corregir la puntería del cañón para compensar los cambios de dirección del carro, lo cual puede afectar al resultado del disparo. Para reducir al mínimo el factor humano, habría que lograr un sistema estabilizador capaz de mantener el cañón apuntado automáticamente hacia el objetivo. Con ese sistema (que no existe todavía, pese a los es-

tudios emprendidos), bastaría que el tirador apuntase hacia el objetivo un instante mediante su visor óptico; un dispositivo activo de seguimiento (por ejemplo, un haz de exploración del objetivo con rayos láser) o bien, pasivo (por exploración electrónica sobre la imagen del objetivo) mantendría luego el eje de mira y la orientación del cañón, sin exigir ninguna otra corrección.

Para estimar la desventaja de los carros desprovistos de sistema estabilizador (M-48, Pz-61, etc), basta señalar que con dicho sistema, puede reducirse un 80% el tiempo de parada del carro para el apunte y disparo (véase la fig. 3). Aunque el equipo estabilizado de observación y mira, como el del Strv. 103V, ofrece algunas ventajas y permite detectar en marcha el objetivo, lo cierto es que el carro debe pararse para el disparo, exponiéndose así a los tiros del enemigo. La enorme ventaja que supone, para la seguridad del carro, el utilizar simultáneamente la potencia de fuego y la movilidad, sólo la po-



Aparato de puntería TPK del comandante del carro soviético T-55, con retículo graduado, utilizado contra objetivos de 2,70 m. de altura.

seen los carros dotados con un sistema completo de estabilización; está demostrado que con este sistema, la probabilidad de dar en el blanco a distancia mediana disparando en marcha es casi tan elevada como con un disparo con el carro parado.

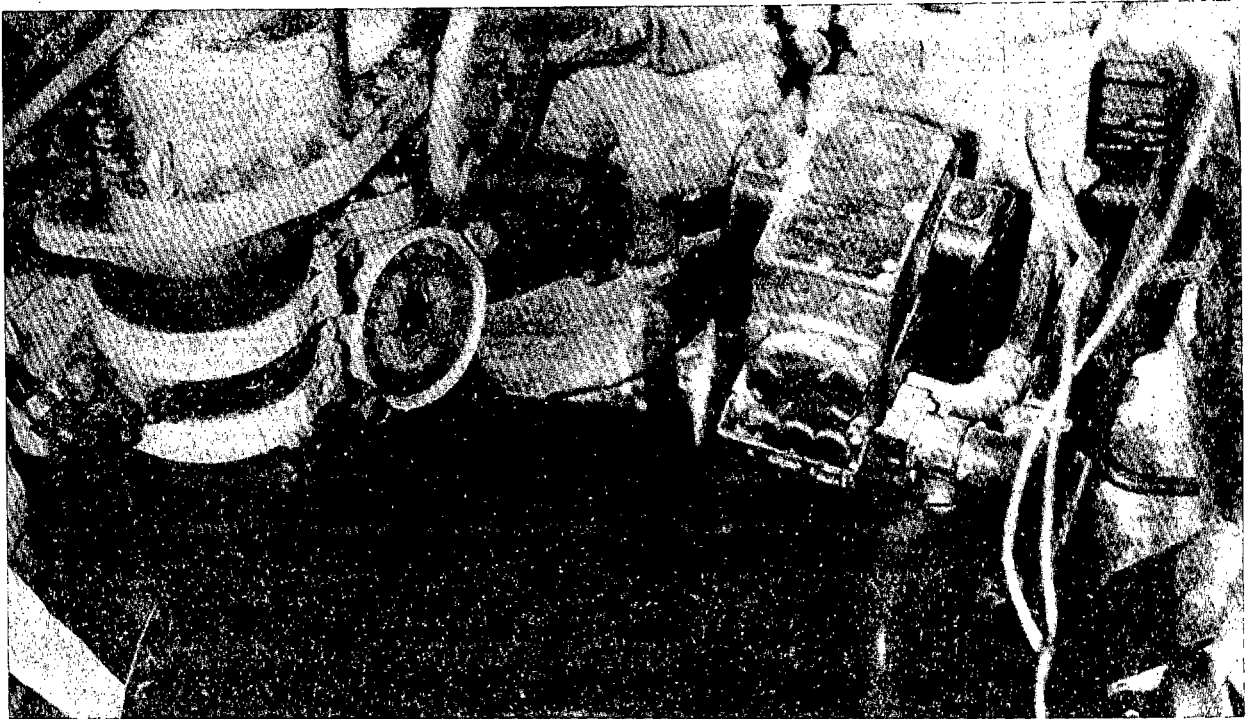
Aunque un carro esté dotado ya de un cañón y de un instrumento de observación y mira estabilizados, debe poseer además un telémetro, una calculadora y un sistema auto

\* Como el sistema de puntería fabricado por SAMM para el carro AMX.30.

mático para coordinar todos los equipos de dirección de tiro, para que se pueda hablar de un sistema de dirección de disparo integrado. Sin este sistema, es imposible efectuar disparos en marcha sobre objetivos móviles, con elevada probabilidad de impacto.

Los carros de combate actualmente en servicio utilizan diversos sistemas para medir la distancia. El equipo más corriente es el telémetro óptico de campos superpuestos.

Pero, para satisfacer las exigencias de los modernos carros de combate, el instrumento más adecuado parecer ser el telémetro de láser, adoptado para el M-60 A1 E2. Los británicos instalan ahora en sus "Chieftain" un telémetro láser, LF2 integrado con el visor óptico del tirador; la precisión de este instrumento parecer ser de  $\pm 10$  m a más de 5 000 m.



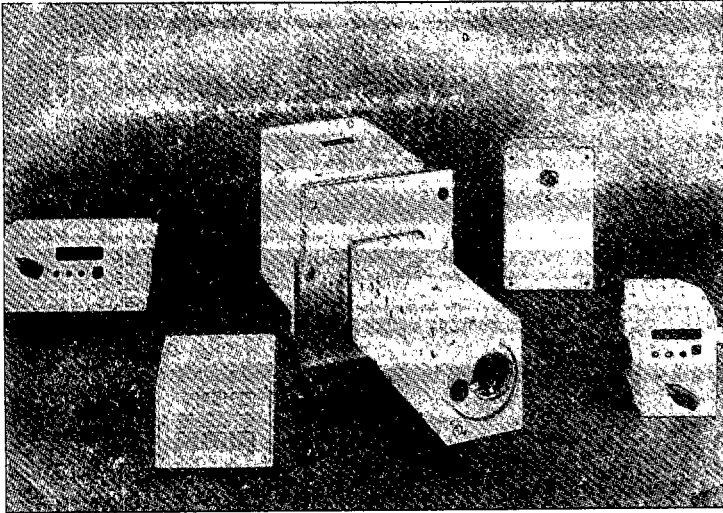
Puesto del tirador en el carro soviético T-55

Israel montará en sus carros el telémetro láser Hughes de barra de rubí y débil cadencia de impulsos, ya montado en los carros M-60 A1. Los japoneses han adoptado definitivamente el telémetro láser de Mitsubishi Electric para los prototipos del ST-B y los 200 primeros ejemplares. Suecia instalará un telémetro láser de L. M. Ericsson en el Strv.103 B. En cuanto a Francia, ya ha experimentado varios modelos como el TCV 15 y el TCV 31 de CGE-Laboratories de Marcoussis, habiendo confiado a ese fabricante el desarrollo de un telémetro láser que será integrado al sistema de dirección de tiro APX-386, estudiado para el carro AMX.30 (este telémetro tendrá un alcance de 10 000 m. y una precisión de  $\pm 0,1$  milésimas).

Porcentaje de las probabilidades de dar en el blanco (dispersión, 50%)			
Tipo de carro	AMX 30	"Leopard"	"Chieftain"
Cañón	Mle F1	L7A3	L11A3
Calibre	105 mm.	105 mm.	120 mm.
Proyectil	HEAT	APDS	APDS
Objetivo 0,8 m. de altura y 1,5 de anchura (torreta de carro)			
1.000 m.	97	97	89
2.000 m.	65	70	50
3.000 m.	39	43	27
Objetivo 1,8 m. de alto por 5 m. de ancho (carro)			
1.000 m.	100	100	100
2.000 m.	98	98	93
3.000 m.	86	89	77



Para sacar todo el partido del telémetro láser y aumentar grandemente las probabilidades de dar en el blanco al primer disparo, es imprescindible acoplar ese instrumento con una calculadora de dirección de tiro. Las calculadoras balísticas, capaces de calcular mecánicamente o eléctricamente el ángulo de alza teniendo en cuenta las distancias medidas con el telémetro, las características balísticas de la munición empleada y diversas correcciones (como las aerológicas), prestan servicio desde hace ya varios años en los carros norteamericanos, aunque son instrumentos muy lentos con relación a las modernas calculadoras electrónicas de tiro, montadas en el carro M-60 A1 E2 o en los prototipos del ST-B japonés, o respecto a las calculadoras de la tercera generación, como el sistema híbrido --



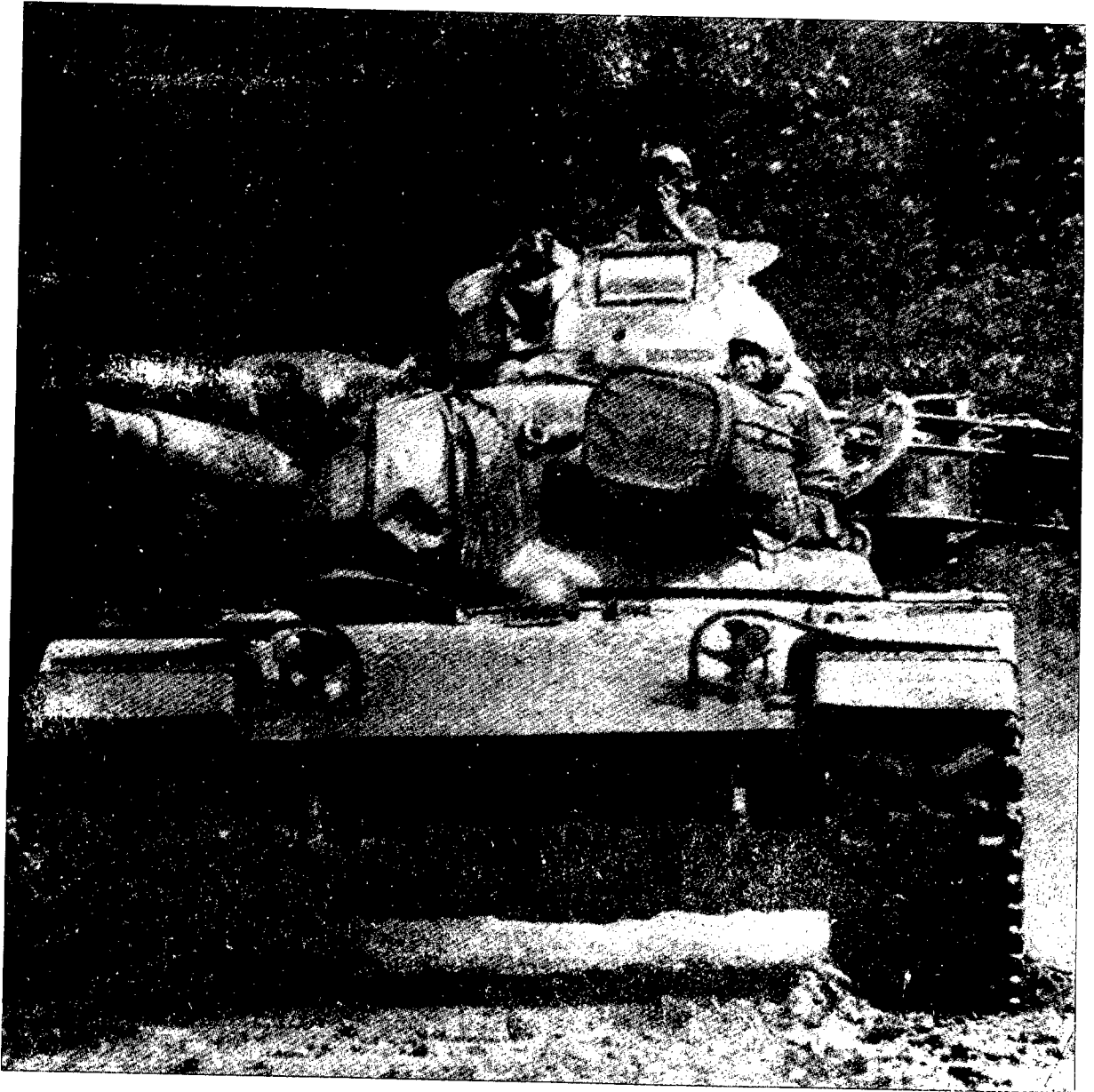
Equipo telemétrico por láser del M-60 A1 E2. De izquierda a derecha: indicador y tablero de mando del comandante; caja de mando del artillero; transceptor; grupo electrógeno de socorro; indicador del artillero.

FLER-H (desarrollado en cooperación por AEG-Telefunken y Philips-Teleindustri AB); este sistema funciona de modo automático, en tiempo real y sin que el tirador deba introducir los datos.

El valor ofensivo de un carro depende también de la cantidad de munición disponible en la proximidad inmediata del cañón. Desde este punto de vista, el M-60 A1, el "Leopard", y el "Chieftain" tienen una disposición ejemplar, mientras que un carro como el T-54 está obligado a retirarse momentáneamente a cualquier refugio, para reabastecer la torreta.

La velocidad de disparo depende asimismo de la libertad de movimiento del cargador. Aunque casi todos los cañones de carro tengan carga semiautomática (el del carro Strv. 103 es cargado automáticamente por dos dispositivos que contie-

nen 50 proyectiles en total), algunos van provistos de una culata de bloque o de ranura vertical que, en caso de disparo en contrapendiente o con elevación negativa máxima, complica considerablemente la carga. Para reducir al mínimo la penetración de gases de pólvora en el compartimiento de combate, los cañones de carro van provistos de un extractor de humos. En el "Leopard", hay además un ventilador que evacúa el humo subsistente en los casquillos. Este problema no se da en el "Chieftain", que utiliza bloques de pólvora separados, ni en el M-60A1E2, que emplea casquillos combustibles.



Un carro M-60 A1E2 del US Army, durante sus pruebas en la Base de Blindados de Rolling Forks, Kentucky. Esta reciente versión del carro M-60 lleva el combinado lanzador/cañon de 152 mm, que dispara munición clásica o misiles "Shillelagh". Va equipado con un sistema estabilizador de armamento y una instalación completa de control de tiro, con calculadora electrónica y telémetro láser. En esta foto, se distinguen claramente el gran proyector de xenón para búsqueda y el proyector de infrarrojos para guía del misil "Shillelagh".

Todos los esfuerzos desplegados con el fin de mejorar el equipo de los modernos carros tienen como fin primordial el lograr la más alta probabilidad de hacer blanco al primer disparo, incluso en marcha con el mínimo tiempo de preparación y la máxima eficacia sobre el objetivo. En un combate entre carros, que amenudo dura sólo unos minutos, el ganar unos cuantos segundos puede ser vital y decisivo. Ahora bien: la condición esencial de toda mejora sensible de las cualidades del tiro debe ser la reducción de la dispersión del proyectil; es el único modo de lograr elevadas probabilidades de hacer impacto al primer disparo a grandes distancias de combate.

Las consideraciones expuestas en este artículo muestran que la potencia de fuego de un carro depende de numerosos factores, los cuales están amenudo tan estrechamente ligados unos con otros, que sería vano querer modificar uno sin tener en cuenta los demás. Por cuanto respecta a la potencia de fuego, un carro solo puede ser satisfactorio si su constructor ha logrado equilibrar los principales factores, al precio de ciertos compromisos inevitables.

- - - - -