



Registro Nacional de Armas y Explosivos

Materiales de Resistencia Balística para Blindajes

Norma RENAR

MA.02

ÑO 2001

Hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723.
Prohibida su reproducción, edición o transmisión total o parcial por
cualquier medio sin el permiso previo del editor.

Copyright 1999 RENAR

Buenos Aires - República Argentina

Indice :

TEMAS

PAGINAS

PROLOGO :	3
NORMA MA.02 - PROPÓSITO DE LA NORMA - NIVELES DE RESISTENCIA BALÍSTICA:	4
CONTROL DE LA FABRICACIÓN E IMPORTACIÓN:	5
NIVELES DE CLASIFICACIÓN:.....	6
NIVEL RB0:.....	7
NIVEL RB1:.....	7
NIVEL RB2:.....	8
NIVEL RB3:.....	8
NIVEL RB4:.....	8
NIVEL RB5:.....	8
NIVEL RBE:.....	9
DEFINICIONES:.....	9
EXIGENCIAS TÉCNICAS:.....	11
RESISTENCIA BALÍSTICA:.....	12
MÉTODOS DE ENSAYO:.....	12
TEST DE RESISTENCIA BALÍSTICA:.....	13
ANEXO "A" : MODELO DE ETIQUETA :.....	15
ANEXO "B" : TABLA N° 1 DE NIVELES DE RESISTENCIA BALÍSTICA:.....	16
ANEXO "C" : FIGURA N° 1 – ÁNGULO DE INCIDENCIA:.....	17
ANEXO "D" : FIGURA N° 2 – EQUIPO DE ENSAYO BALÍSTICO:.....	18

PRÓLOGO

Los materiales de resistencia balística para blindajes, están controlados por la legislación vigente y requieren, por lo tanto, normas precisas para su fabricación e importación.

Esta norma nacional regula los niveles de resistencia balística de los blindajes, al mismo tiempo que respeta y se adecua a las normas internacionales.

Para la elaboración de esta norma RENAR MA.02 se contó con la cooperación de especialistas en la materia, funcionarios de la Escuela Superior Técnica del Ejército Argentino, empresas vinculadas con la actividad, destacados juristas y el apoyo de datos suministrados por la Dirección Nacional de Política Criminal del Ministerio de Justicia.

La Norma (MA.02) se incorpora a otras producciones técnicas disponibles en este organismo como son el Manual Registral (MAR), el Manual de Identificación y Rastreo de Armas de Fuego (MIRAF), la Norma sobre Chalecos Antibala (MA.01) y el Manual para las Entidades de Tiro (MET).

Esta norma es también una respuesta institucional hacia los hombres que prestan servicios en las fuerzas de seguridad y otros Legítimos Usuarios, tales como las empresas transportadoras de caudales, bancos, entidades financieras, agencias de seguridad y vigilancia privadas, por cuanto en ella se establecen las exigencias mínimas a las cuales deberán referirse y adecuarse los importadores y fabricantes de estos materiales para la importación, fabricación o comercialización.

**Dirección Nacional
Renar**

NORMA MA.02

PROPOSITO DE LA NORMA

El propósito de esta Norma es el de fijar la mínima prestación requerida a los materiales que se emplean para la construcción de blindajes antibala y establecer los métodos de ensayo a aplicar para su verificación.

La Norma MA.02 se aplica a todo material empleado en la construcción de blindajes específicos para la protección balística, con la excepción de los chalecos antibala de uso personal, los cuales se ensayan según las especificaciones de la Norma MA.01. Estos materiales se utilizan en la fabricación de escudos portátiles antibala, construcción de estructuras fijas de cerramiento y blindaje de vehículos.

Estos productos abarcan a los metales, materiales cerámicos, cerramientos transparentes, tejidos y plásticos reforzados con fibras, usados separadamente o en forma combinada, según el nivel de protección requerido.

NORMA Y NIVELES DE RESISTENCIA BALISTICA

La resistencia balística de los materiales utilizados en blindajes, se clasifica según esta norma en siete niveles, de acuerdo a su capacidad de protección:

NIVEL RB0

PROYECTILES CALIBRE .22 LR Y .38 SPL

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .22 LR y del calibre .38 SPL. También deben brindar protección contra proyectiles calibre .25 plg, .32 plg y 12 UAB N°4 perdigón de plomo.

NIVEL RB1

PROYECTILES CALIBRE .357 MG DE BAJA VELOCIDAD Y 9 MM DE BAJA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .357 Mg y de calibre 9 mm de baja velocidad. Asimismo deben brindar protección contra proyectiles calibre .45 ACP, .38 SPL+P y 12 UAB N°00 posta de plomo, al igual que para todos los proyectiles del nivel RB0.

NIVEL RB2

PROYECTILES CALIBRE .357 MG DE ALTA VELOCIDAD Y 9 MM DE MEDIA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .357 Mg de alta velocidad y calibre 9 mm de media velocidad. Asimismo proporcionan protección contra amenazas del nivel RB1.

NIVEL RB3

PROYECTILES CALIBRE .44 MG Y 9 MM DE ALTA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .44 Mg y calibre 9 mm de alta velocidad. Asimismo proporcionan protección contra amenazas de los niveles RB1 y RB2.

NIVEL RB4

PROYECTILES CALIBRE 7.62 MM NATO Y 5.56 MM NATO

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre 7.62 mm NATO (.308 Winchester) y del calibre 5.56 mm NATO (.223 Remington). También deben proteger contra monoposta de calibre 12 UAB. Asimismo proporcionan protección contra amenazas de los niveles RB1, RB2 y RB3.

NIVEL RB5

PROYECTILES PERFORANTES CALIBRE 7.62 MM NATO.

Estos blindajes protegen contra un disparo de proyectil perforante 7.62 mm NATO (.308 Winchester) "P". Asimismo proporcionan protección contra un solo disparo, como mínimo, de los proyectiles de los calibres correspondientes a los niveles RB1, RB2, RB3 y RB4.

NIVEL RBE

PARA BLINDAJES DE RESISTENCIA BALÍSTICA ESPECIAL

El RENAR eventualmente podrá autorizar el blindaje para usos especiales, que verifique resistencia balística para un nivel de protección especificado por el usuario.

CONTROL DE LA FABRICACION E IMPORTACION

Las empresas fabricantes o importadoras de paneles antibalas, antes de su oferta o presentación en el mercado, deberán solicitar autorización al RENAR para construir o importar sus prototipos de acuerdo con la Norma MA.02 en los Niveles que corresponda.

La entidad importadora o fabricante, tiene que estar debidamente inscripta en este Organismo como "Usuario Comercial", fabricante o importador de "Material de Usos Especiales" según corresponda

y luego someter a un test a los blindajes que fabrique o importe, en alguna de las entidades autorizadas.

Una vez que el prototipo haya superado el test, se le otorgará al interesado, la certificación correspondiente Norma MA.02 del Nivel que corresponda, quien para poder comercializar el panel, firmará previamente una **DECLARACION JURADA**, en la cual conste que no variará ninguna de las características del blindaje testeado para determinado Nivel.

El término “no variará” implica no solamente la composición de los paneles blindados, sino también los materiales de resistencia balística, la cantidad de capas de material resistente y toda otra especificación de la muestra testeada. Recién en esta oportunidad, el fabricante o importador, tendrá derecho a fabricar o importar los blindajes bajo la Norma MA.02.

En consecuencia, la responsabilidad de asegurar los Niveles MA.02, en cualquiera de los blindajes que fabrique o importe una Empresa, le cabe exclusivamente a ésta, haciéndose civil y penalmente responsable por cualquier alteración efectuada a los blindajes o modificación de la capacidad balística de los materiales resistentes del panel balístico.

No se aceptarán paneles balísticos con ampollas, grietas, roturas de material balístico, cuarteaduras u otra evidencia que implique dudosa calidad de fabricación.

Cada blindaje antibalas debe ser claramente identificado mediante una etiqueta indeleble, con tipos de letra de tamaño fácilmente leíbles, donde se especifiquen todos los datos de importancia.

Queda expresamente indicado, que esta regulación no califica la resistencia balística del blindaje que presenta variaciones en la construcción de los paneles balísticos en áreas localizadas. El Nivel del blindaje corresponde al de la región que presenta la menor resistencia.

NORMA RENAR MA.02

NIVELES DE CLASIFICACION

La amenaza balística de un proyectil, depende mayoritariamente de:

- Su composición
- Factor de forma ojival
- Calibre
- Masa
- Angulo de incidencia
- Velocidad de impacto

Debido a la inmensa variedad de cartuchos existentes en plaza de un determinado calibre y por la posibilidad de utilizarse munición de recarga, un blindaje que superó el ensayo para la munición standard de calificación en determinado Nivel, podría no resistir otras cargas del mismo calibre.

Es por tal motivo, que la munición de ensayo debe responder a la utilizada por la delincuencia, en la región donde se usa del blindaje y adecuarse al armamento confiscado y a su munición. Asimismo, debe preverse la resistencia a los proyectiles de las armas provistas a cada Fuerza de Seguridad o Fuerza Armada, para cubrir la eventualidad de que el blindaje pueda ser atacado con este tipo de armas.

CLASIFICACION

La resistencia balística de los materiales utilizados en blindajes, se clasifica según esta norma en siete niveles, de acuerdo a su capacidad de protección:

NIVEL RB0

PROYECTILES CALIBRE .22 LR Y .38 SPL

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .22 LRHV, punta de plomo (SL), con masas nominales de 2.6 gr (40 grains), disparados por cañones de 15 cm a 16.5 cm de longitud que impactan a una velocidad de 320+/-12 m/s (1050+/-40 pies/seg) y del calibre .38 SPL, punta redonda de plomo (RNSL), con masas nominales de 10.2 gramos (158 grains), disparados por cañones de prueba de 15 cm a 16,5 cm de longitud que impactan a una velocidad de 259+/-15 m/s (850+/-50 pies/seg). También deben brindar protección contra proyectiles calibre .25 plg, .32 plg y 12 UAB N°4 perdigón de plomo.

NIVEL RB1

PROYECTILES CALIBRE .357 MG DE BAJA VELOCIDAD Y 9 MM DE BAJA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .357 Mg encamisados de punta blanda (JSP), con masas nominales de 10.2 gr. (158 grains), disparados por cañones de 10 cm a 12cm de longitud que impactan a una velocidad de 381+/-15 m/s (1250+/-50 pies/seg) y de calibre 9 mm encamisados (FMJ), con masas nominales de 8.0 gr. (124 grains), disparados por cañones de prueba de 10 cm a 12 cm de longitud impactando a una velocidad de 332+/-12 m/s (1090+/-40 pies/seg). Asimismo deben brindar protección contra proyectiles calibre .45 ACP, .38 SPL+P y 12 UAB N°00 posta de plomo, al igual que para todos los proyectiles del nivel RB0.

NIVEL RB2

PROYECTILES CALIBRE .357 MG DE ALTA VELOCIDAD Y 9 MM DE MEDIA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .357 Mg encamisados punta blanda (JSP) con masas nominales de 10.2 g (158 grains), disparados por cañones de 15 cm a 16.5 cm de longitud que impactan a una velocidad de 425+/-15 m/s (1395+/-50 pies/seg) y calibre 9 mm encamisados (FMJ) con masas nominales de 8.0 g (124 grains), disparados por cañones de prueba de 10 cm a 12 cm que impactan a una velocidad de 358+/-12 m/s (1175+/-40 pies/seg.). Asimismo proporcionan protección contra amenazas del nivel RB1.

NIVEL RB3

PROYECTILES CALIBRE .44 MG Y 9 MM DE ALTA VELOCIDAD

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre .44 Mg de plomo semisacabocado, con gas check (SWC-GC), con masas nominales de 15.55 gramos (240 grains), disparados por cañones de 14 cm a 16 cm que impactan a una velocidad de 426+/-15 m/s (1400+/-50 pies/seg.) y calibre 9 mm encamisado (FMJ) con masas nominales de 8.0 g (124 grains), disparados por cañones de 24 cm a 26 cm que impactan a una velocidad de 426+/-15 m/s (1400+/-50 pies/seg.) . Asimismo proporcionan protección contra amenazas de los niveles RB1 y RB2.

NIVEL RB4

PROYECTILES CALIBRE 7.62 MM NATO Y 5.56 MM NATO

Estos blindajes protegen contra proyectiles calibre 7.62 mm NATO (.308 Winchester), encamisado (FMJ), con masas nominales de 9.7 g (150 grains), disparados por cañones de 56 cm que impactan a una velocidad de 838+/-15 m/s (2750+/-50 pies/seg) y del calibre 5.56 mm NATO (.223 Remington), encamisado (FMJ BT) con masas nominales de 3.57 g (55 grains), disparados por cañones de 50 a 53 cm que impactan a una velocidad de 991+/-15 m/s (3250+/-50 pies/seg). También deben proteger contra monoposta de calibre 12 UAB. Asimismo proporcionan protección contra amenazas de los niveles RB1, RB2 y RB3.

NIVEL RB5

PROYECTILES PERFORANTES CALIBRE 7.62 MM NATO.

Estos blindajes protegen contra un disparo de proyectil perforante 7.62 mm NATO (.308 Winchester) "P", con masas nominales de 9.7 gr (150 grains), disparado por cañones de 56 cm que impactan a una velocidad de 838+/-15 m/s (2750+/-50 pies/seg). Asimismo proporcionan protección contra un solo disparo, como mínimo, de los proyectiles de los calibres correspondientes a los niveles RB1, RB2, RB3 y RB4.

NIVEL RBE PARA BLINDAJES DE RESISTENCIA BALÍSTICA ESPECIAL

El RENAR eventualmente podrá autorizar el blindaje para usos especiales, que verifique resistencia balística para un nivel de protección especificado por el usuario.

DEFINICIONES

Angulo de Incidencia:

Se denomina ángulo de incidencia, al existente entre la trayectoria del proyectil y la línea perpendicular al plano tangente a la superficie de la probeta en el punto de impacto. Ver Anexo C, Figura 1.

Garantía de Fabricación:

Constituye una **DECLARACIÓN JURADA** (certificación) del fabricante, de que el blindaje antibalas de producción standard, cumple con las exigencias de la NORMA RENAR MA.02, para el nivel de protección especificado, y se compromete a no modificar sus características respecto a la muestra ensayada y que igualó o superó las exigencias de la norma MA.02 para ese nivel de protección balística.

En consecuencia, la responsabilidad de asegurar los Niveles MA.02, en cualquiera de los blindajes que fabrique o importe una Empresa, le cabe exclusivamente a ésta, haciéndose civil y penalmente responsable por cualquier alteración efectuada a los blindajes o modificación de la capacidad balística de los materiales resistentes del panel balístico.

Disparo Válido:

Se denomina así, a un proyectil que impacta en el blindaje, con un ángulo de incidencia no mayor de 5°. Adicionalmente deberá mantener una distancia mínima al borde de la probeta de 50 mm (2") y estar separado de la impronta de un impacto anterior, una distancia no inferior de 50 mm (2") y hallarse su velocidad dentro del intervalo especificado para el proyectil de ensayo del nivel de resistencia balística en estudio (tabla N°1). Un proyectil que impacte a una distancia menor a la especificada a los bordes o a la impronta de un disparo previo y/o a una velocidad superior a la máxima autorizada por esta norma, pero que no penetra la probeta de ensayo, será considerado disparo válido para la prueba de no penetración.

Proyectil Encamisado (FMJ):

Se trata de una bala de núcleo de plomo recubierta por una camisa de aleación, con excepción o no de su base. El RENAR determinará el proyectil patrón para el ensayo.

Proyectil Encamisado Punta Blanda (JSP):

Se trata de una bala con núcleo de plomo, recubierta por una camisa de aleación, exceptuada la punta. El RENAR determinará el proyectil patrón para el ensayo.

Proyectil de Plomo (SL):

Se denomina de esta manera, a una bala de plomo aleado. El RENAR determinará el proyectil patrón para el ensayo.

Semisacabocado (SWC):

Este tipo de bala se caracteriza por poseer una punta chata troncocónica, con un resalto cilíndrico de reborde vivo en la base de la misma. El RENAR determinará el proyectil patrón para el ensayo.

Penetración:

Se denomina penetración, a la perforación de una placa testigo por un proyectil válido, o por un fragmento de ese proyectil o de la probeta de ensayo, evidenciado por el pasaje de luz, cuando la placa testigo se antepone a un reflector con lámpara de 60W.

Cara de Impacto del Blindaje:

Está constituida por la superficie diseñada por el fabricante, para enfrentar los proyectiles.

Placa testigo:

Esta constituida por una lámina delgada, que se ubica detrás de la probeta de ensayo para determinar el grado potencial de daño o incapacitación.

EXIGENCIAS TECNICAS

Criterios de Aceptación:

Un material para blindaje cumple con los requerimientos de esta Norma, si la probeta de ensayo del material resistente balístico iguala o supera las exigencias de calidad y de fabricación, y satisface las especificaciones indicadas en su etiqueta, y adicionalmente, al ser ensayado, verifica los valores de ensayo de la tabla N°1 y de no penetración.

Fabricación del blindaje:

Ninguna parte del blindaje deberá presentar arrugas, ampollas, grietas o roturas en su material resistente, cuarteaduras u otra evidencia de deficiente calidad de fabricación.

Etiquetado:

La muestra y cada panel de material resistente balístico, debe ser claramente identificado mediante una etiqueta indeleble, con tipos de letra de tamaño fácilmente legibles, donde se especifiquen los siguientes datos:

- a) Marca, en todos los casos.
- b) Nombre, logotipo u otra identificación del fabricante o importador, en todos los casos.
- c) Nivel de protección balística de acuerdo con la Norma MA.02, ej. NIVEL DE PROTECCION BALISTICA RB3 - RENAR MA.02.
- d) Número del lote y serie.
- e) Fecha de fabricación o expedición.
- f) Identificación de la cara de impacto del blindaje balístico (si correspondiera), de manera de posicionarlo adecuadamente.
- g) Datos de la certificación del cumplimiento de la Norma RENAR MA.02.
- h) Tipo y procedencia del material que conforma el blindaje. Fábrica, importador y sus datos de identificación.

En el Anexo A de esta Norma MA.02, se puede observar el modelo de la etiqueta de identificación.

RESISTENCIA BALISTICA

El cañón de ensayo y la munición utilizados para la prueba de resistencia balística, deben adaptarse a las especificaciones de la Tabla 1 del anexo B según el nivel requerido. Toda penetración de la placa testigo constituirá la calificación de NO APROBACION de la probeta de ensayo.

METODOS DE ENSAYO

Muestras:

Las probetas para el test de resistencia balística deberán ser parte del material del blindaje de un lote de producción standard, con dimensiones mínimas de 40 cm x 40 cm. El método de obtención de la muestra para el ensayo (corte) y las dimensiones de la probeta, no deberán alterar las propiedades resistentes balísticas del material original de producción que se empleará en la construcción del blindaje.

Equipo de Ensayo:

El ensayo deberá realizarse mediante la utilización de cañones de prueba del calibre requerido por esta Norma.

Instrumental de Laboratorio:

Este Organismo es responsable de definir la precisión y exactitud mínima requeridas, en función del equipamiento del laboratorio que efectuará el ensayo.

Placa testigo:

La placa testigo estará constituida por una lámina delgada de 0.50 mm de aluminio, rígidamente sujeta a un bastidor perpendicular a la trayectoria del proyectil, separado 15 cm de la probeta de ensayo.

El RENAR definirá las características mecánicas y físicas del material de la placa testigo.

Cronógrafo:

El cronógrafo deberá tener una precisión acorde con las exigencias del equipo del laboratorio de ensayo.

Bastidor de soporte de la probeta de ensayo:

La probeta de ensayo deberá disponerse sobre un bastidor de soporte que posibilite regular su ubicación horizontal y vertical cuyo plano sea perpendicular a la trayectoria del proyectil en el punto de impacto.

Examen de la calidad de confección del blindaje:

Verificar que la manufactura del blindaje se adecue a los requerimientos exigidos en los acápites precedentes.

Examen de la Etiqueta del blindaje:

Resulta muy importante que se cumpla con los requerimientos del rotulado del blindaje.

TEST DE RESISTENCIA BALISTICA

Acondicionar la probeta de ensayo a una temperatura de 20°C a 28°C (68°F – 82°F), por lo menos 24 horas antes de la realización del test. Disponer las pantallas de activación y detención del cronógrafo como se indica en la figura N°2 (Anexo D). Debe tenerse la precaución de que los planos de las pantallas sean perpendiculares a la trayectoria de los proyectiles. Medir la velocidad de las balas mediante la utilización del cronógrafo. Una vez posicionado el cañón, nivelado y fijado, disparar uno o más proyectiles de “calentamiento” a la placa testigo para determinar el punto de impacto. Como alternativa, puede utilizarse un designador laser como dispositivo de puntería.

Disponer la probeta de ensayo en el soporte de fijación a 5 Mts. de la boca del cañón para el test de los niveles RB0, RB1, RB2 Y RB3 y a 15 Mts. de la boca para los niveles RB4 y RB5. Colocar la placa testigo a una distancia de 15 cm. detrás de la probeta de ensayo. Disparar un proyectil de prueba y determinar su velocidad mediante el uso del cronógrafo. Proceder a examinar la placa testigo para determinar si la misma resultó perforada y verificar que el impacto en la probeta de ensayo corresponda a un disparo válido.

De no haberse producido perforación, mover la probeta testigo a otra posición y repetir el procedimiento señalado con los disparos restantes, hasta que el ensayo esté finalizado. Ubicar los

disparos uniformemente sobre la probeta e ensayo, de tal manera que cada porción de la misma se someta a la verificación.

El material de resistencia balística satisface los requerimientos de la Norma MA.02, cuando la probeta de ensayo iguala o supera las especificaciones de la tabla N°1.



HALL DE ACCESO AL NUEVO EDIFICIO DE LA SEDE CENTRAL DEL **RENAR** SITA EN BME. MITRE 1469 CAPITAL, ADQUIRIDA CON FONDOS PROPIOS DERIVADOS DE LA APLICACION DE LA LEY 23.979.

NORMA MA.02

Anexo A

MODELO DE ETIQUETA DE BLINDAJE BALISTICO

MARCA DEL BLINDAJE Importador o Fabricante.	
ESTE BLINDAJE ANTIBALA POSEE CERTIFICACION RENAR MA.02	
BLINDAJE BALISTICO ESTE LADO HACIA EL INTERIOR	
NIVEL:	
FECHA DE FABRICACION:	
CERT. NORMA RENAR N°	
ATENCION: ESTA CARA DEBE DIRIGIRSE HACIA EL INTERIOR (NO EXPONER A LOS PROYECTILES).	

NORMA RENAR MA.02

Anexo B

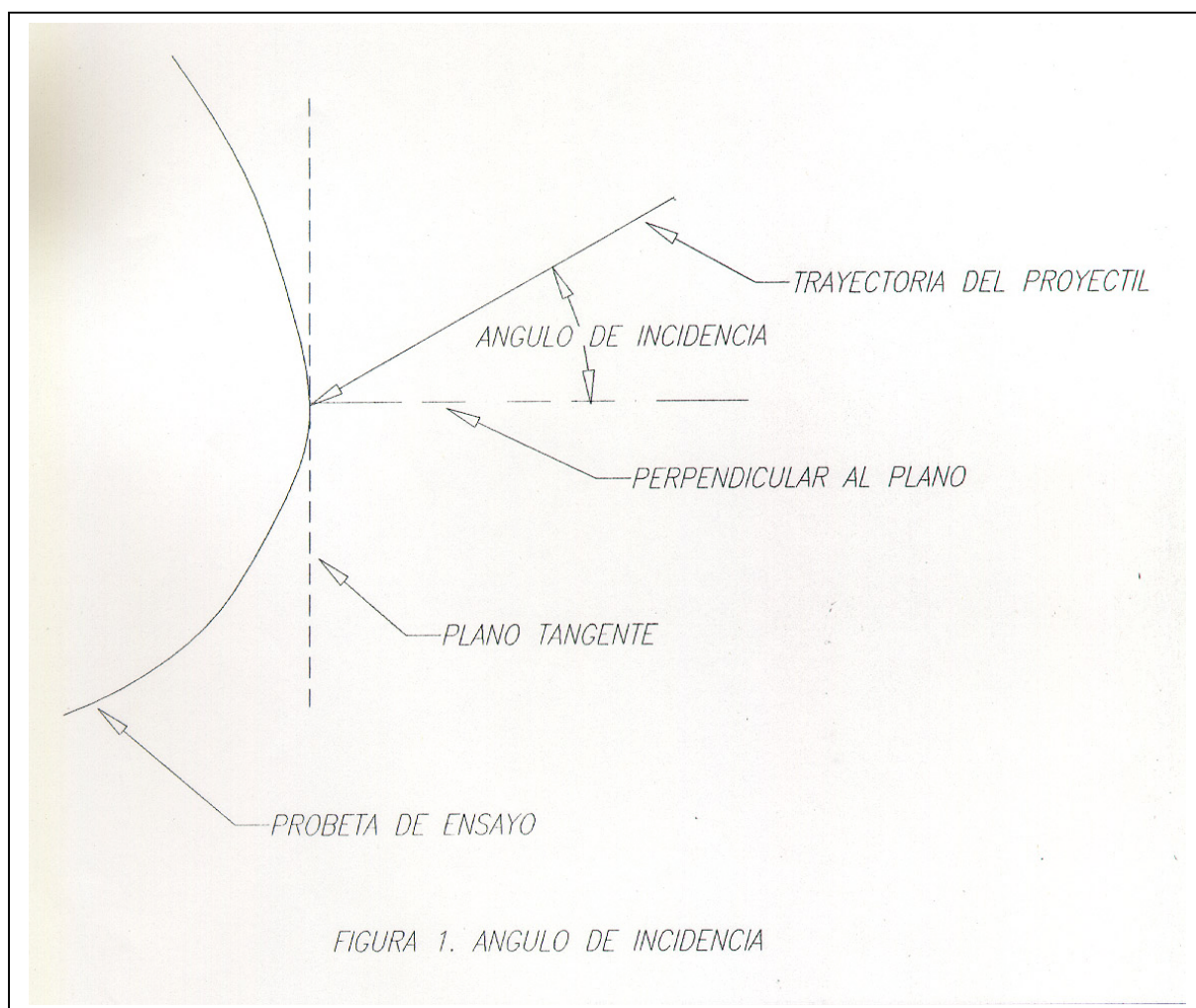
TABLA N° 1 DE NIVELES DE RESISTENCIA BALISTICA

NIVEL	SERIE DE DISP	MUNICION	MASA gramos	Vel. Req. m/s	N° DISPAROS VALIDOS.	Longitud del cañón sugerida cm	Penetraciones permitidas.
RB0	1	.22 LRHV (SL)	2.6	320+/-12	5	15-16.5	0
	2	.38 SPL RNSL	10.2	259+/-15	5	15-16.5	0
RB1	1	.357 Mg JSP	10.2	381+/-15	5	10-12	0
	2	9 mm FMJ	8.0	332+/-12	5	10-12	0
RB2	1	.357 Mg JSP	10.2	425+/-15	5	15-16.5	0
	2	9 mm FMJ	8.0	358+/-12	5	10-12	0
RB3	1	.44 Mg SWC	15.55	426+/-15	5	14-16	0
	2	9 mm FMJ	8.0	426+/-15	5	24-26	0
RB4	1	.308 W FMJ	9.7	838+/-15	5	56	0
	2	.223 Rem FMJ	3.57	991+/-15	5	53	0
RB5	1	.308 W P	9.7	838+/-15	1	56	0
RBE	LAS EXIGENCIAS SERAN ESPECIFICADAS POR EL USUARIO						0

NORMA RENAR MA.02

Anexo C

FIGURA N° 1 - ANGULO DE INCIDENCIA



NORMA RENAR MA.02

Anexo D

FIGURA N°2 - EQUIPO DE ENSAYO BALISTICO

