



REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
COMANDO GENERAL DEL EJÉRCITO

R.T.2-6

Público

MANTENIMIENTO GENERAL DE MATERIALES DE ARTILLERÍA DE CAMPAÑA



Montevideo, 2004



REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
COMANDO GENERAL DEL EJÉRCITO

R.T.2-6

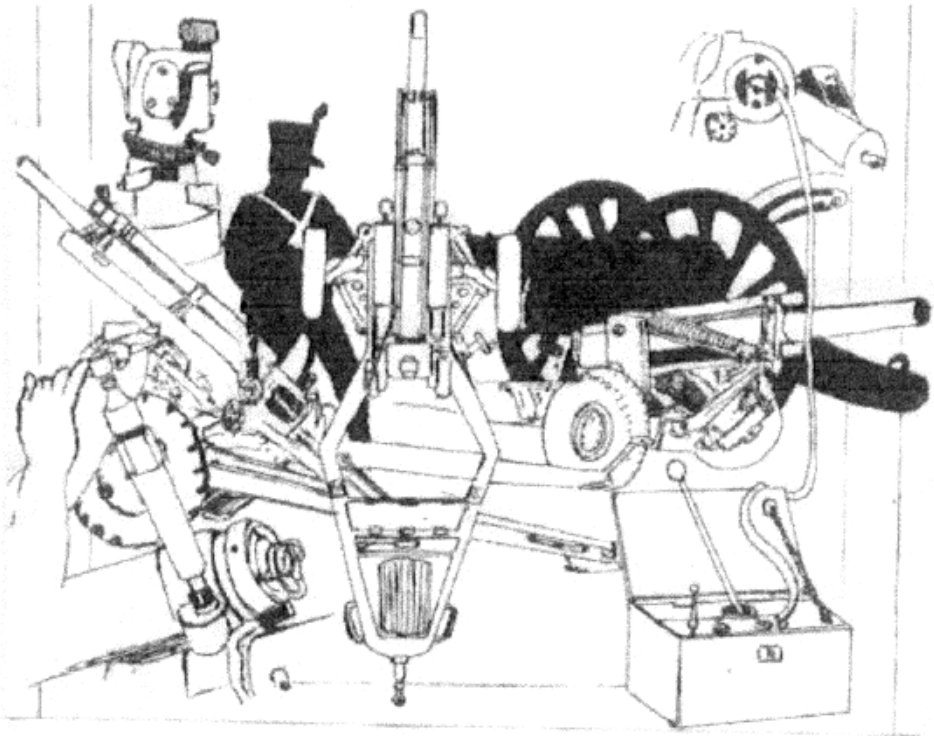
Público

MANTENIMIENTO GENERAL DE MATERIALES DE ARTILLERÍA DE CAMPAÑA



Montevideo, 2004

RT 2-6
PÚBLICO



Montevideo, 2004

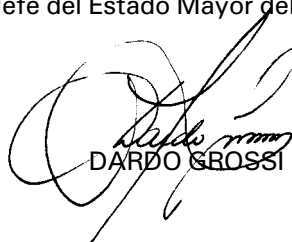
SEÑOR COMANDANTE EN JEFE DEL EJÉRCITO:

Ante la necesidad de contar con un Reglamento Técnico referente al "Mantenimiento General de Materiales de Artillería de Campaña", se procedió a la confección del presente Reglamento, el cual se eleva a consideración del Señor Comandante en Jefe del Ejército para su aprobación.

Saluda a usted atentamente.

El Jefe del Estado Mayor del Ejército.

General



DARDO GROSSI

Montevideo, 28 de mayo del 2004.

RESOLUCIÓN:

VISTO: El Proyecto de Reglamento Técnico "Mantenimiento General de Materiales de Artillería de Campaña", elevado a consideración del suscrito por el Señor Jefe del Estado Mayor del Ejército.

CONSIDERANDO: Que su texto se ajusta a las disposiciones emitidas por este Comando General.

EL COMANDANTE EN JEFE DEL EJÉRCITO, DISPONE:

Artículo 1º Apruébese el Reglamento Técnico: "Mantenimiento General de Materiales de Artillería de Campaña", el que deberá inscribirse en el Registro de Reglamentos del Ejército con las siguientes características:

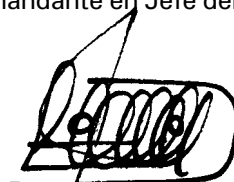
- a) Categoría: Reglamento Técnico (R.T.)
- b) Característica numérica: 2-6

c) Clasificación: Público

d) Fecha de aprobación: 28 de mayo de 2004.

El Comandante en Jefe del Ejército.

Teniente General

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Santiago H. Pomoli', enclosed within a rectangular box. A long, thin diagonal line extends from the top right of the signature down towards the bottom right of the page.

SANTIAGO H. POMOLI

ÍNDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

| | | |
|-------|--|----|
| 1.1 | Introducción. | 25 |
| 1.2 | Operatividad Funcional. | 25 |
| 1.3 | Nuestro material. | 26 |
| 1.4 | Uso que recibe el material. | 26 |
| 1.5 | Incidencia del uso en la conservación del material. | 26 |
| 1.5.1 | Instrucción. | 26 |
| 1.5.2 | Almacenamiento. | 28 |
| 1.5.3 | Tiro real. | 28 |
| 1.6 | Conclusiones. | 29 |

CAPÍTULO II TEORÍA DEL MANTENIMIENTO

| | | |
|---------|---|----|
| 2.1 | Generalidades. | 30 |
| 2.1.1 | Introducción. | 30 |
| 2.1.2 | Definición de Mantenimiento. | 30 |
| 2.1.3 | Sistema de Mantenimiento. | 30 |
| 2.1.4 | Objetivo Global. | 30 |
| 2.1.5 | Funciones de Mantenimiento. | 31 |
| 2.1.5.1 | Corrección y Recuperación. | 31 |
| 2.1.5.2 | Prevención. | 31 |
| 2.1.5.3 | Planificación. | 31 |
| 2.2 | Responsabilidades de Mantenimiento. | 32 |
| 2.2.1 | Generalidades. | 32 |
| 2.2.2 | Responsabilidad Individual. | 32 |
| 2.2.3 | Responsabilidad del Comando de Unidad del Arma. | 32 |
| 2.2.4 | Responsabilidad de las Organizaciones de Mantenimiento. | 33 |
| 2.3 | Clasificación del Mantenimiento. | 33 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.3.1 | Categorías y Escalones de Mantenimiento. | 33 |
| 2.3.1.1 | Mantenimiento Orgánico. | 33 |
| 2.3.1.2 | Mantenimiento de Campaña. | 34 |
| 2.3.1.3 | Mantenimiento de Retaguardia. | 34 |
| 2.4 | Escalones de Mantenimiento. | 35 |
| 2.4.1 | Generalidades. | 35 |
| 2.4.2 | Mantenimiento a cargo del Operador (1er. Escl.). Sub-Unidad..... | 36 |
| 2.4.3 | Mantenimiento a cargo de la Unidad (2do. Escl.). Grupo..... | 37 |
| 2.4.4 | Mantenimiento de Campaña (3er. y 4to. Escl.). | 37 |
| 2.4.4.1 | Generalidades. | 37 |
| 2.4.4.2 | Mantenimiento de Apoyo Directo. Normalmente 3er. Escl. | 37 |
| 2.4.4.3 | Mantenimiento a cargo de las Unidades de Apoyo Gral. (normalmente 4to. Escl.) | 38 |
| 2.4.5 | Mantenimiento de Depósito (5to. Escl.). | 38 |
| 2.5 | Fundamentos del Mantenimiento. | 39 |
| 2.6 | Mantenimiento Preventivo. (M.P.) | 40 |
| 2.6.1 | Definición. | 40 |
| 2.6.2 | Función M.P. en el Sistema de Mant. | 40 |
| 2.6.3 | Razones del M.P. | 41 |
| 2.6.3.1 | Algunos Riesgos Psicológicos. | 41 |
| 2.7 | Terminología. | 43 |
| 2.7.1 | Artículos Principales. | 43 |
| 2.7.2 | Artículos Secundarios. | 43 |
| 2.7.2.1 | Artículos Secundarios Mayores. | 43 |
| 2.7.2.2 | Artículos Secundarios Menores. | 43 |
| 2.7.3 | Repuesto. | 43 |
| 2.7.4 | Parte. | 43 |
| 2.7.5 | Conjunto. | 43 |
| 2.7.6 | Componente. | 43 |
| 2.7.7 | Artículo Final o acabado. | 44 |
| 2.7.8 | Artículos Marginal. | 44 |
| 2.7.9 | Corriente de Abastecimiento. | 44 |

CAPÍTULO III
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

| | | |
|--------|--|----|
| 3.1 | Actividades de Mantenimiento. | 45 |
| 3.1.1 | Generalidades. | 45 |
| 3.1.2 | Conservación. | 45 |
| 3.1.3 | Diagnóstico. | 45 |
| 3.1.4 | Servicio. | 45 |
| 3.1.5 | Limpieza. | 45 |
| 3.1.6 | Inspección. | 45 |
| 3.1.7 | Comprobación (Test). | 45 |
| 3.1.8 | Ajuste. | 45 |
| 3.1.9 | Regulación. | 46 |
| 3.1.10 | Alineación. | 46 |
| 3.1.11 | Calibración. | 46 |
| 3.1.12 | Sustitución. | 46 |
| 3.1.13 | Reparación. | 46 |
| 3.1.14 | Recuperación. | 46 |
| 3.1.15 | Revisación General (OVERHAUL). | 46 |
| 3.1.16 | Reconstrucción. | 47 |
| 3.1.17 | Modificación. | 47 |
| 3.1.18 | Evacuación. | 47 |
| 3.2 | Cuadro de Responsabilidades de Mantenimiento. | 50 |
| 3.2.1 | Generalidades. | 50 |
| 3.2.2 | Obús 105 mm. M-101. | 50 |
| 3.2.3 | Obús 105 mm. M-102. | 51 |
| 3.2.4 | Obús 155mm. M-114 A-2. | 53 |
| 3.2.5 | Cañón 75 mm. L/40. | 54 |

CAPÍTULO IV
LUBRICACIÓN

| | | |
|-------|----------------------------------|----|
| 4.1 | Fundamentos de lubricación. | 56 |
| 4.1.1 | Generalidades. | 56 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1.2 | Clasificación de los lubricantes. | 56 |
| 4.1.3 | Grasas. | 56 |
| 4.1.4 | Aditivos. | 56 |
| 4.1.5 | Propiedades de los lubricantes. | 57 |
| 4.1.6 | Trabajo del lubricante. | 57 |
| 4.1.7 | Viscosidad. | 57 |
| 4.2 | Orden de Lubricación. | 58 |
| 4.3 | Precauciones a tener en cuenta. | 58 |

CAPÍTULO V

EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

| | | |
|---------|--|----|
| 5.1 | Introducción. | 60 |
| 5.1.1 | Generalidades. | 60 |
| 5.1.2 | Determinación del estado de servicio del material. | 60 |
| 5.1.2.1 | Definiciones. | 60 |
| 5.1.2.2 | Equipo disponible. | 60 |
| 5.1.2.3 | Equipo no disponible. | 60 |
| 5.1.2.4 | Equipo inoperable. | 61 |
| 5.1.2.5 | Deficiencia. | 61 |
| 5.1.2.6 | Desperfecto. | 61 |
| 5.1.2.7 | Mejora sugerida. | 61 |
| 5.1.3 | Mantenimiento Orgánico. | 61 |
| 5.2 | Materiales a ser empleados en tareas de mantenimiento. | 62 |
| 5.2.1 | Generalidades. | 62 |
| 5.2.2 | Materiales autorizados. | 62 |
| 5.2.3 | Abrasivos. | 62 |
| 5.3 | Indicadores de Mantenimiento Preventivo para piezas de Artillería. | 63 |
| 5.3.1 | Definición. | 63 |
| 5.3.2 | Tubos. | 63 |
| 5.3.3 | Mecanismo de cierre. | 63 |
| 5.3.4 | Mecanismo de retroceso y recuperación. | 63 |

| | | |
|----------|--|----|
| 5.3.5 | Tambores de los montantes. | 64 |
| 5.3.6 | Escalas, índices y niveles. | 64 |
| 5.3.7 | Aparatos de iluminación. | 64 |
| 5.3.8 | Actuador (M-102) y gato de tiro (M.114). | 64 |
| 5.3.9 | Volantes de puntería. | 64 |
| 5.3.10 | Frenos. | 64 |
| 5.3.10.1 | Frenos mecánicos. | 64 |
| 5.3.10.2 | Frenos de aire. | 64 |
| 5.4 | Limpieza y cuidado de las Piezas de Artillería. | 64 |
| 5.4.1 | Antes del tiro. | 64 |
| 5.4.2 | Durante el tiro. | 65 |
| 5.4.3 | Después del tiro. | 66 |
| 5.4.4 | Materiales recibidos de depósito. | 66 |
| 5.4.5 | Materiales entregados en préstamo. | 66 |
| 5.4.6 | Preparación del material para almacenamiento. | 67 |
| 5.4.6.1 | Generalidades. | 67 |
| 5.4.6.2 | Protección superficial. | 68 |
| 5.4.6.3 | Empaque interno. | 68 |
| 5.4.6.4 | Empaque externo. | 68 |
| 5.4.6.5 | Identificación de artículos. | 68 |
| 5.4.6.6 | Rotulado de embalajes. | 68 |
| 5.5 | Pintura. | 69 |
| 5.5.1 | Generalidades. | 69 |
| 5.5.2 | Camuflaje por desfiguración con pinturas. | 69 |

CAPÍTULO VI

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL CONJUNTO DEL CAÑÓN

| | | |
|-------|------------------------|----|
| 6.1 | Generalidades. | 71 |
| 6.2 | Erosión. | 71 |
| 6.2.1 | Generalidades. | 71 |
| 6.2.2 | Causas mecánicas. | 72 |
| 6.2.3 | Causas térmicas. | 72 |

| | | |
|---------|---|----|
| 6.2.4 | Causas químicas. | 72 |
| 6.3 | Corrosión. | 73 |
| 6.3.1 | Generalidades. | 73 |
| 6.3.2 | Oxidación. | 73 |
| 6.3.3 | Velocidad de oxidación. | 74 |
| 6.4 | La vida de las bocas de fuego. | 75 |
| 6.4.1 | Envejecimiento de las bocas de fuego. | 75 |
| 6.4.2 | Degradaciones de las bocas de fuego. | 76 |
| 6.4.3 | Desgaste diametral. | 76 |
| 6.4.4 | Erosiones. | 77 |
| 6.4.5 | Encobrado. | 77 |
| 6.5 | Régimen de las bocas de fuego. | 78 |
| 6.5.1 | Generalidades. | 78 |
| 6.5.2 | Desgaste diametral. | 78 |
| 6.5.3 | Erosiones. | 78 |
| 6.5.4 | Encobrado. | 79 |
| 6.6 | Defectos accidentales de las bocas de fuego. | 79 |
| 6.7 | Métodos preventivos para retardar el envejecimiento. | 80 |
| 6.8 | Operaciones de limpieza durante la realización del tiro. | 81 |
| 6.8.1 | Limpieza del tubo. | 81 |
| 6.8.1.1 | Generalidades. | 81 |
| 6.8.1.2 | Uso de aceite multipropósito. | 81 |
| 6.8.1.3 | Uso de aceite de limpieza de ánima. | 82 |
| 6.8.1.4 | Uso de una solución jabonosa. | 82 |
| 6.8.2 | Mantenimiento del mecanismo de cierre. | 83 |

CAPÍTULO VII

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL SISTEMA DE RETROCESO Y RECUPERACIÓN

| | | |
|-------|---|----|
| 7.1 | Generalidades. | 84 |
| 7.1.1 | Retroceso. | 84 |
| 7.1.2 | Función de los Sistemas de Retroceso y Recuperación. | 84 |

| | | |
|---------|--|----|
| 7.1.3 | Sistemas de Retroceso hidroneumático. | 84 |
| 7.2 | Mantenimiento del Sistema. | 84 |
| 7.2.1 | Mantenimiento a cargo del Personal orgánico. | 84 |
| 7.2.1.1 | Generalidades. | 84 |
| 7.2.1.2 | Regulación del respirador (105 mm.M-101). | 85 |
| 7.2.2 | Tareas de inspección. | 85 |
| 7.3 | Inspección. | 85 |
| 7.3.1 | Aceite de retroceso. | 85 |
| 7.3.2 | Cuidado del aceite de la reserva. | 86 |
| 7.3.3 | Aceite de la reserva. | 86 |
| 7.3.4 | Índice de retroceso. | 86 |
| 7.3.5 | Pérdida de aceite. | 86 |
| 7.3.6 | Aceite emulsionado. | 87 |
| 7.4 | Examen del aceite de retroceso. | 87 |
| 7.5 | Ejercicio del mecanismo de retroceso y recuperación. | 88 |
| 7.5.1 | Generalidades. | 88 |
| 7.5.2 | Frecuencia. | 89 |
| 7.5.3 | Métodos de ejercitación. | 89 |
| 7.5.3.1 | Método de la Bomba M-3. | 90 |
| 7.5.3.2 | Método del aparejo. | 93 |
| 7.6 | Inspección y verificación de la presión de Nitrógeno. | 93 |
| 7.6.1 | Material de origen estadounidense. | 93 |
| 7.6.1.1 | Inspección. | 93 |
| 7.6.1.2 | Métodos. | 94 |
| 7.6.2 | Material de origen sueco. | 96 |

CAPITULO VIII

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL CONJUNTO DE LA CUREÑA

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 8.1 | Generalidades. | 98 |
| 8.2 | Mantenimiento Preventivo. | 98 |
| 8.2.1 | Limpieza. | 98 |
| 8.2.2 | Inspección. | 98 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 8.2.3 | Lubricación. | 98 |
| 8.3 | Mantenimiento después del pasaje de un curso de agua. | 98 |
| 8.4 | Mantenimiento de subconjuntos principales. | 99 |
| 8.4.1 | Equilibradores. | 99 |
| 8.4.1.1. | Generalidades. | 99 |
| 8.4.1.2 | Ajuste. | 99 |
| 8.4.1.3. | Examen. | 99 |
| 8.4.1. | Volante de puntería en elevación y dirección. | 100 |
| 8.4.2. | Ruedas y Cojinetes. | 100 |
| 8.4.3.1 | Generalidades. | 100 |
| 8.4.3.2. | Neumáticos. | 100 |
| 8.4.4. | Frenos. | 101 |
| 8.4.4.1 | Frenos Mecánicos. | 101 |
| 8.4.4.2 | Frenos de aire. | 101 |

CAPÍTULO IX

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DE EQUIPOS DE PUNTERÍA Y CONTROL DEL TIRO

| | | |
|----------|--|-----|
| 9.1 | Generalidades. | 102 |
| 9.1.1. | Equipo de Puntería y Control de Tiro. | 102 |
| 9.1.2. | Clasificación. | 102 |
| 9.1.3. | Terminología. | 102 |
| 9.1.3.1 | Generalidades. | 102 |
| 9.1.3.2 | Trayectoria. | 102 |
| 9.1.3.3 | Puntería. | 102 |
| 9.1.3.4 | Visada. | 103 |
| 9.1.3.5 | Retículo. | 103 |
| 9.1.3.6 | Puntería directa. | 103 |
| 9.1.3.7 | Puntería indirecta. | 103 |
| 9.1.3.8 | Referir. | 103 |
| 9.1.3.9 | Línea de tiro. | 103 |
| 9.1.3.10 | Elevación. | 103 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 9.1.3.11 | Deriva. | 103 |
| 9.1.3.12 | Visada de ánima. | 103 |
| 9.1.3.13 | Paralaje. | 103 |
| 9.1.3.14 | Canteo. | 103 |
| 9.1.3.15 | Pruebas periódicas básicas. | 104 |
| 9.2 | Factores que afectan desfavorablemente a los instrumentos ópticos. | 104 |
| 9.2.1. | Generalidades. | 104 |
| 9.2.2. | Humedad. | 104 |
| 9.2.3. | Descomposición química. | 105 |
| 9.2.3.1. | Generalidades. | 105 |
| 9.2.3.2. | Inspección para determinar si existe descomposición química. | 106 |
| 9.2.4. | Deterioro de los compuestos adhesivos. | 107 |
| 9.2.5. | Rayos Solares. | 108 |
| 9.2.6. | Bacterias. | 108 |
| 9.2.7. | Defectos de fabricación. | 108 |
| 9.2.7.1. | Imperfecciones de fabricación. | 108 |
| 9.2.7.2. | Observaciones ópticas. | 109 |
| 9.2.8. | Espejos Ópticos. | 109 |
| 9.2.9. | Resumen de defectos. | 109 |
| 9.3. | Niveles. | 110 |
| 9.3.1. | Generalidades. | 110 |
| 9.3.2. | Cuidado de los niveles. | 110 |
| 9.4. | Cuidado y manipuleo de los Equipos de Puntería y Control de Tiro. .. | 110 |
| 9.4.1. | Generalidades. | 110 |
| 9.4.2. | Limpieza de partes metálicas. | 111 |
| 9.4.3. | Partes ópticas. | 111 |
| 9.4.4. | Baterías. | 112 |
| 9.4.5. | Lubricación. | 112 |
| 9.4.6. | Condiciones de operación del Equipo de Puntería y Control de Tiro. | 113 |
| 9.5. | Realineación de aparatos de puntería. | 113 |
| 9.5.1. | Visada de ánima. | 113 |
| 9.5.2. | Equipo necesario. | 113 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 9.5.2.1. | Visores de ánima..... | 113 |
| 9.5.2.2. | Herramientas..... | 114 |
| 9.5.2.3. | Plomada..... | 114 |
| 9.5.3. | Nivelación de la Pieza..... | 114 |
| 9.5.3.1. | Generalidades..... | 114 |
| 9.5.3.2. | Uso de la Plomada..... | 114 |
| 9.5.3.3. | Uso del nivel de puntería..... | 115 |
| 9.5.3.4. | Pieza no nivelada..... | 115 |
| 9.5.4. | Métodos de realineación de los aparatos de puntería..... | 115 |
| 9.5.4.1. | Generalidades..... | 115 |
| 9.5.4.2. | Método de Blanco Testigo..... | 116 |
| 9.5.4.3. | Método del Punto de Puntería lejano..... | 116 |
| 9.5.4.4. | Método del Colimador de Referencia al Infinito M-1..... | 116 |
| 9.5.4.5. | Método del Goniómetro Brújula..... | 117 |
| 9.5.4.6. | Método del Angulo de Referencia..... | 117 |
| 9.6 | Pruebas periódicas básicas..... | 117 |
| 9.6.1. | Generalidades..... | 117 |
| 9.6.2. | Preparación del material para las pruebas..... | 118 |
| 9.6.3. | Pruebas del Nivel de Puntería..... | 118 |
| 9.6.3.1. | Verificación previa..... | 118 |
| 9.6.3.2. | Prueba de inversión..... | 119 |
| 9.6.3.3. | Prueba del micrómetro..... | 120 |
| 9.6.3.4. | Prueba por comparación..... | 120 |
| 9.7. | Purgado con Nitrógeno..... | 120 |
| 9.7.1 | Propósito de la operación..... | 120 |
| 9.7.2 | Responsabilidad de la operación..... | 120 |
| 9.7.3 | Equipo necesario..... | 121 |
| 9.7.4 | Procedimiento..... | 121 |

CAPÍTULO X INSPECCIONES

| | | |
|---------|--------------------|-----|
| 10.1 | Generalidades..... | 122 |
| 10.1.1. | Introducción..... | 122 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 10.1.2. | Definición. | 122 |
| 10.1.3. | Finalidad de las Inspecciones. | 123 |
| 10.1.4. | Clasificación. | 123 |
| 10.2 | Inspecciones ordinarias. | 124 |
| 10.2.1 | Generalidades. | 124 |
| 10.2.2 | Inspecciones de mantenimiento preventivo. | 124 |
| 10.2.2.1. | Inspecciones rutinarias. | 124 |
| 10.2.2.2. | Inspección previa al movimiento motorizado. | 124 |
| 10.2.2.3. | Inspección durante los altos. | 125 |
| 10.2.2.4. | Inspección anterior al tiro y durante el mismo. | 125 |
| 10.2.2.5. | Inspección posterior a la marcha. | 125 |
| 10.3. | Inspecciones especiales. | 125 |
| 10.3.1. | Generalidades. | 125 |
| 10.3.2. | Inspecciones de Tercer Escalón. | 125 |
| 10.3.3. | Inspecciones técnicas. | 125 |
| 10.4. | Visitas de Inspección. | 126 |
| 10.5. | Técnica de las inspecciones. | 126 |
| 10.5.1. | Generalidades. | 126 |
| 10.5.2. | Presentación del material. | 126 |
| 10.5.3. | Puntos a ser observados. | 127 |
| 10.5.3.1. | Estado general. | 127 |
| 10.5.3.2. | Seguridad. | 127 |
| 10.5.3.3. | Historial de la Pieza. | 127 |
| 10.5.3.4. | Conjunto del cañón. | 127 |
| 10.5.3.5. | Mecanismo de retroceso y recuperación. | 127 |
| 10.5.3.6. | Conjunto de la cureña. | 127 |
| 10.5.3.7. | Equipos de puntería y control del tiro. | 127 |
| 10.5.3.8. | Herramientas y accesorios. | 128 |
| 10.6 | Documentación correspondiente a las inspecciones. | 128 |
| 10.6.1. | Generalidades. | 128 |
| 10.6.2. | Inspecciones especiales. | 128 |
| 10.6.2.1. | Parte de Inspección. | 129 |
| 10.6.2.2. | Informe del personal encargado. | 129 |

CAPITULO XI
PLAN DE MANTENIMIENTO

| | | |
|-----------|---|-----|
| 11.1 | Introducción..... | 130 |
| 11.1.1. | Propósito..... | 130 |
| 11.1.2. | Planificación..... | 130 |
| 11.1.3. | Programación..... | 130 |
| 11.1.4. | Control..... | 130 |
| 11.1.5. | Computación..... | 130 |
| 11.2 | Planificación del mantenimiento en el Ejército..... | 130 |
| 11.3 | Planificación del mantenimiento a nivel Grupo..... | 131 |
| 11.3.1 | Generalidades..... | 131 |
| 11.3.2 | Tareas a planificar..... | 131 |
| 11.3.2.1. | Tareas de mantenimiento rutinario..... | 131 |
| 11.3.2.2. | Inspecciones periódicas..... | 132 |
| 11.3.2.3. | Trabajos contingentes..... | 132 |
| 11.3.3. | Información necesaria..... | 132 |
| 11.3.4. | Reunión previa..... | 132 |
| 11.3.5 | Identificación y delimitación del problema..... | 133 |
| 11.3.6. | Análisis del tema..... | 133 |
| 11.3.7 | Elaboración..... | 134 |
| 11.3.8 | Instalaciones..... | 134 |
| 11.3.9 | Acción de comando..... | 134 |
| 11.4 | Guía para la programación del mantenimiento..... | 134 |
| 11.4.1 | Programas de instrucción..... | 134 |
| 11.4.2 | Servicio simultáneo con la instrucción..... | 135 |
| 11.4.3 | Servicio por parte del personal de la Pieza..... | 135 |
| 11.4.4 | Programación por bloques..... | 135 |
| 11.4.5 | Tiempo para inspecciones..... | 135 |
| 11.4.6 | Sobremantenimiento..... | 136 |
| 11.4.7 | Prioridad en el esfuerzo..... | 136 |
| 11.4.8 | Mantenimiento diferido..... | 136 |
| 11.5 | Programación de incentivos..... | 137 |
| 11.6 | Control de la planificación..... | 137 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 11.6.1 | Contralor..... | 137 |
| 11.6.2 | Generación de informes..... | 138 |
| 11.6.3 | Importancia del establecimiento de un P.P.O..... | 138 |

CAPÍTULO XII

REGISTROS ADMINISTRATIVOS

| | | |
|-----------|---|-----|
| 12.1 | Introducción..... | 139 |
| 12.1.1. | Objetivo..... | 139 |
| 12.1.2. | Generalidades..... | 139 |
| 12.1.3. | Portadores de la Información..... | 139 |
| 12.1.3.1. | Generalidades..... | 139 |
| 12.1.3.2. | Recolección de Información..... | 139 |
| 12.1.3.3. | Almacenamiento de Información..... | 140 |
| 12.1.3.4. | Recuperación de Información..... | 140 |
| 12.1.3.5. | Portadores de la información..... | 140 |
| 12.2 | Formularios..... | 140 |
| 12.2.1 | Generalidades..... | 140 |
| 12.2.2 | Tipos de registros..... | 140 |
| 12.2.3 | Uso de los formularios..... | 140 |
| 12.3 | Registros de mantenimiento..... | 141 |
| 12.3.1. | Generalidades..... | 141 |
| 12.3.2. | Escala de Mantenimiento Preventivo..... | 141 |
| 12.3.3. | Ficha de inspección de armamento mayor..... | 142 |
| 12.3.4. | Estado de Equipo en la Unidad..... | 142 |
| 12.4. | Registros de Historial..... | 142 |
| 12.4.1 | Registros de Historial del Equipo..... | 142 |
| 12.4.2 | Historial de la Pieza..... | 142 |
| 12.4.3 | Contenido de los Formularios..... | 143 |
| 12.4.3.1 | Formulario HP- 601..... | 143 |
| 12.4.3.2 | Formulario HP- 602..... | 143 |
| 12.4.3.3 | Formulario HP- 603..... | 144 |
| 12.4.3.4 | Formulario HP- 604..... | 144 |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----|
| 12.4.3.5 | Formulario HP- 605. | 144 |
| 12.4.3.6 | Formulario HP- 606. | 145 |
| 12.4.3.7 | Formulario HP- 607. | 146 |
| 12.4.3.8 | Formulario HP-608. | 146 |
| 12.4.3.9 | Folios en blanco. | 147 |
| 12.5 | Registros de Abastecimientos. | 147 |
| 12.5.1 | Generalidades. | 147 |
| 12.5.2 | Formulario S.M.A. 3-02. | 147 |
| 12.5.3 | Formulario S.M.A. 3-010. | 147 |

CAPÍTULO XIII
SEGURIDAD

| | | |
|----------|--|-----|
| 13.1 | Objetivo. | 148 |
| 13.2 | Lineamientos generales. | 148 |
| 13.3 | Sistema de Seguridad. | 148 |
| 13.4 | Medidas de seguridad. | 148 |
| 13.4.1 | Generalidades. | 148 |
| 13.4.2 | Condiciones de los locales e instalaciones. | 149 |
| 13.4.3 | Empleo del material. | 150 |
| 13.4.4 | Uso de herramientas y maquinaria. | 150 |
| 13.4.5 | Actuación y cuidados del personal. | 151 |
| 13.5 | Accidentes. | 151 |
| 13.5.1 | Definición. | 151 |
| 13.5.2 | Teoría de Heinrich. | 152 |
| 13.5.2.1 | Personalidad. | 152 |
| 13.5.2.2 | Fallas personales. | 152 |
| 13.5.2.3 | Causas de accidentes. | 152 |
| 13.5.2.4 | Ocurrencia de accidentes. | 152 |
| 13.5.2.5 | Consecuencias. | 152 |
| 13.5.2.6 | Conclusión. | 152 |

CAPÍTULO XIV INSTRUCCIÓN

| | | |
|----------|---|-----|
| 14.1 | Generalidades. | 154 |
| 14.1.1. | Propósito. | 154 |
| 14.1.2. | Finalidad de la Instrucción. | 154 |
| 14.2 | Como preparar e impartir la instrucción. | 154 |
| 14.2.1 | Diagnóstico previo. | 154 |
| 14.2.1.1 | Determinación de objetivos. | 155 |
| 14.2.1.2 | Determinación y organización de la Instrucción necesaria. | 155 |
| 14.2.3 | Como impartir la Instrucción. | 155 |
| 14.2.4 | Calificaciones. | 156 |
| 14.2.5 | Ayudas de Instrucción. | 157 |
| 14.3 | Administración de los recursos. | 157 |
| 14.3.1 | Instrucción a nivel Pieza. | 157 |
| 14.3.2 | Sección de Mantenimiento de Batería. | 157 |
| 14.3.3 | Sección de Mantenimiento de Grupo. | 157 |
| 14.3.4 | Instrucción de medidas de seguridad. | 158 |
| 14.4 | Publicaciones de Mantenimiento. | 158 |

ANEXOS

ANEXO No.1

| | |
|---|-----|
| Tabla de conversión de unidades americanas de pesos y medidas al sistema métrico decimal | 160 |
|---|-----|

ANEXO No. 2

| | |
|---|-----|
| Identificación de manuales americanos | 163 |
|---|-----|

ANEXO No. 3

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Tabla de colores para camuflaje | 164 |
|---------------------------------------|-----|

ANEXO No. 4

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Abreviaturas reglamentarias | 165 |
|-----------------------------------|-----|

ANEXO No. 5

| | |
|---------------------------------|-----|
| Formularios reproducibles | 167 |
|---------------------------------|-----|

ANEXO No. 6

| | |
|-------------------------------|-----|
| Consultas y sugerencias | 178 |
|-------------------------------|-----|

PREFACIO

...”Y LAS ESCUELAS DE FUEGO SERÁN LA PRUEBA Y CONSAGRACIÓN DE ESTA INSTRUCCIÓN”

BARANOFF

A. PRESENTACIÓN

- El presente texto proporciona la base doctrinaria para la instrucción y aplicación de las técnicas de uso, cuidado, conservación, reparación e inspección de materiales de Artillería de Campaña.
- En particular al referirse a una “Pieza de Artillería” lo hace a una pieza de tubo de Artillería de Campaña, salvo que se haga la mención expresa de lo contrario.
- Este texto guía al personal del Arma, para la planificación, ejecución e instrucción de las tareas referentes al mantenimiento, fundamentalmente en los niveles Grupo y Batería (Mantenimiento Orgánico).
- Para su aplicación el presente texto debe ser complementado y utilizado en forma conjunta con los manuales técnicos y reglamentos de campaña correspondientes a las diferentes piezas de Artillería en servicio.
- Para la interpretación adecuada del mismo es preciso tener en cuenta que si bien son establecidos criterios con carácter general, estos deben ser convenientemente adaptados a la realidad de cada uno de los diferentes escalones de mantenimiento.

B.- ORGANIZACIÓN

En términos generales el presente texto se divide en:

- **Introducción**, la que comprende un análisis de la situación del material de artillería en servicio, organización y funcionamiento del Sistema de mantenimiento, responsabilidades de ejecución y teoría de lubricación.
- **Mantenimiento y Cuidado del material**, ejecución de las diferentes actividades de mantenimiento en forma general, mantenimiento y cuidado de los conjuntos principales de las armas y de los Equipos de Puntería y Control de Fuego así, como tareas inspectivas.
- **Información complementaria**, referente a planificación y programación del mantenimiento, tareas administrativas relacionadas con la función, medidas

de seguridad a ser observadas y aplicación de las técnicas de organización de la instrucción por objetivos, aplicadas al mantenimiento de los materiales orgánicos.

- **Anexos**, los que complementan la información proporcionada en el contenido y presentan los formularios reproducibles para su empleo en las tareas prescriptas.
- Para su mejor uso, el presente texto deberá ser complementado con el RT 6-5 (Fundamentos de las Armas de Artillería) y la publicación técnica específica a cada material en particular.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN.

Estudiando los principios que rigen el desarrollo de la Guerra, encontramos el de "Masa", que establece esencialmente una combinación de Potencial humano y Potencia de Fuego, no solo dependiente de su número; dado que su efectividad puede ser acrecentada por el empleo de armamento superior, tácticas más efectivas y una moral más elevada.

Otro principio, el de "Maniobra", establece que la Potencia Relativa de Combate entre dos contendientes, puede ser mejorada mediante el adecuado empleo de la maniobra posibilitando la aplicación del principio antedicho.

Teniendo en cuenta lo antes expresado, la Potencia de Fuego, la calidad del armamento y la movilidad de nuestras tropas, no solo descansan en la eficiencia del personal que sirve las Piezas, dirige el Tiro o conduce los vehículos o en el conocimiento técnico-táctico y el liderazgo de quien los comanda; sino que también dependen de las tareas necesarias para mantener al material asignado en condiciones de máxima eficiencia para el cumplimiento de sus cometidos específicos.

El mantenimiento del material constituye por lo tanto, un factor de vital importancia para el éxito de cualquier operación militar.

No debemos de presuponer que éste debe ser llevado a cabo sólo en Operaciones, sino que por el contrario para ser efectivo resulta imprescindible que sea efectuado en forma constante, tanto en la Paz como en la Guerra, de acuerdo a las disposiciones técnicas correspondientes al material considerado.

1.2 OPERATIVIDAD FUNCIONAL.

El concepto de "operatividad" expresa la capacidad de un arma para entrar en combate, lo que no debe ser confundido con su apariencia exterior.

El objetivo de las tareas de mantenimiento a ser realizadas, en primera instancia debe ser procurar que nuestro material se encuentre operativo y luego darle la mejor presentación posible.

De nada sirve que un arma tenga una excelente apariencia exterior, bien pintada, depositada ordenadamente, correctamente identificada y con

su documentación prolijamente llevada si no puede disparar o lo hace en forma defectuosa.

Siempre debemos preferir tener un cañón “mal presentado” pero en condiciones de operatividad.

1.3 **NUESTRO MATERIAL.**

El material de Artillería con que actualmente está dotado el Ejército Nacional, presenta diferentes características en lo que se refiere a calibres, modelos, procedencias, empleo en combate, antigüedad en el País, etc.

Lo antes expresado, impone la realización de operaciones de mantenimiento orientadas en distintas direcciones, aplicación de diferentes procedimientos, variedad de piezas de reposición, así como impartir una instrucción diferente de acuerdo al tipo de material considerado.

Asimismo, en lo que respecta a la motivación para la acción de mantenimiento, el tiempo de paz tiene efectos negativos. La necesidad de contar con su material en condiciones óptimas no es la misma para quien está combatiendo, en vías de combatir, en períodos de instrucción o no vislumbra la posibilidad de emplearlo en forma inmediata.

Las condiciones antes mencionadas afectan desfavorablemente el esfuerzo de mantenimiento necesario para la conservación del material orgánico.

1.4 **USO QUE RECIBE EL MATERIAL.**

El material de Artillería orgánico, es usado fundamentalmente para instrucción, esto coincide con el período de mayor humedad.

Normalmente durante los meses cálidos, el material permanece inactivo almacenado en los parques de las Baterías en forma prácticamente ininterrumpida.

La práctica de ejercicios de tiro real es escasa, debido principalmente a limitaciones en los consumos de munición y combustibles.

1.5 **INCIDENCIA DEL USO EN LA CONSERVACIÓN DEL MATERIAL.**

1.5.1 **INSTRUCCIÓN.**

Independientemente de su tipo, la Instrucción es el uso que más afecta el estado de conservación del material.

La Instrucción Básica: porque el Personal desconoce totalmente el material.

La Reinstrucción: porque a pesar de haber recibido la Básica, el Personal debido a los largos períodos fuera de contacto con el material, se olvida de su manejo o pierde práctica y pericia en el manejo del mismo.

La Instrucción de Perfeccionamiento: (dirigida al Personal con más experiencia) merece aunque en menor grado las mismas consideraciones que la de Reinstrucción.

En términos generales la Instrucción perjudica al material por lo siguiente:

En la Básica y en la Reinstrucción por realizarse procedimientos inadecuados e incorrectos por parte de los alumnos en forma repetitiva.

En las mismas se da el fenómeno de “curiosidad” del alumno con “confianza” y el afán de demostrar conocimientos tanto frente al Instructor como frente a los compañeros.

El fenómeno de curiosidad puede materializarse por actos tales como tocar, mover, sacar, desarmar y realizar procedimientos no correspondientes a su nivel.

El exceso de confianza se manifiesta en el afán de demostrar un exceso de rapidez en la ejecución de las operaciones, pretender realizar las tareas correspondientes a otro alumno, o por la ejecución de procedimientos incorrectos.

Aún cuando los fenómenos antes mencionados no se produjeran y la Instrucción fuera perfecta desde todo punto de vista, afecta desfavorablemente al material por la repetitividad de las operaciones, fundamentalmente las de desmontaje y montaje de los conjuntos y subconjuntos.

Por su constitución los equipos de puntería y control de fuegos, son los componentes que tienen más posibilidades de resentirse por el mal uso.

Lo anteriormente expuesto puede provocar en el material:

- a.- Rotura de partes tales como sellos, juntas, etc.
- b.- Pérdida de partes tales como pernos, tornillos, resortes, etc.
- c.- Mal armado o ajuste incorrecto de los conjuntos y/o subconjuntos.
- d.- Daños no detectables a simple vista, pero que aparecen al momento de realizar tiro real, particularmente en los mecanismos de cierre y de retroceso y recuperación.

Pese a lo antedicho, la Instrucción tiene aspectos favorables:

- a.- Saca al material de su almacenamiento.

- b.- Motiva al Personal.
- c.- Se detectan desperfectos, pérdidas u otros defectos ocurridos durante el período de almacenaje.
- d.- Ejercita a los componentes del arma.

1.5.2

ALMACENAMIENTO.

Los largos períodos de almacenamiento que pasa el material resultan perjudiciales para el mismo, fundamentalmente si durante ese lapso no son acompañados por operaciones especiales de mantenimiento y por inspecciones y operaciones de conservación periódicas.

Debe prestarse especial atención a las condiciones que presenten los locales utilizados a este fin, lo que puede influir enormemente en lo que a la conservación del material respecta.

Estando almacenado el material puede ser sometido a:

- a.- Acumulación de polvo y materiales extraños, particularmente en alguna de sus partes más sensibles.
- b.- Los períodos de almacenaje largos, acostumbran al personal a ver al material inactivo, pudiendo aparecer el fenómeno de curiosidad, el que se ve facilitado por la ausencia de controles directos en el momento de producirse, lo que puede ocasionar efectos sorpresivos al comenzar el período de instrucción.
- c.- Principios de oxidación en partes desprotegidas, particularmente aquellas expuestas, maquinadas o despintadas.
- d.- Deterioro y pérdida de cualidades de los materiales usados en lubricación.

1.5.3

TIRO REAL.

El tiro real correctamente realizado favorece la conservación del material.

Este hace que el arma cumpla en forma natural el ciclo de funcionamiento para el cual fue diseñada: redistribuye la lubricación, ejercita en forma óptima las diferentes partes y mecanismos (fundamentalmente el de retroceso y recuperación).

La práctica de tiro real tiene tres componentes netamente diferenciados y totalmente independientes unos de otros desde el punto de vista de la conservación del material.

Estos son:

- Marchas de ida al polígono y de regreso a la Unidad.
- Tiro efectivo.
- Permanencia del material a la intemperie.

Si bien, como se expuso, la práctica efectiva del tiro es beneficiosa, los restantes factores pueden afectar negativamente al mantenimiento del mismo.

1.6

CONCLUSIONES.

Nuestro material permanece un largo período del año en actividades que si bien son necesarias e imprescindibles, tales como Instrucción y almacenaje, realiza tiro real durante períodos demasiado cortos y espaciados en el tiempo, realizando escasos disparos por arma.

Lo anteriormente expuesto hace que se combinen largos períodos de características desfavorables para la conservación, con un corto período de tiro, que es favorable a la misma.

Surge de lo antedicho que esta dosificación de actividades dista de ser la ideal.

Dicha dosificación es debida, fundamentalmente, a causas económicas, tales como limitaciones de munición y restricciones de combustible, o causas físicas como dificultades para la obtención de polígonos, necesidad de grandes desplazamientos para acceder a ellos o limitaciones de seguridad de los mismos.

Pese a todo, ello los Artilleros debemos esforzarnos para que nuestro material continúe totalmente operativo, porque es el único que tenemos, porque nos vemos extremadamente limitados para la adquisición de piezas de reposición e ítems terminados, pero, primordialmente, porque en ese material se encuentra materializado el Espíritu del Arma.

CAPÍTULO II

TEORÍA DEL MANTENIMIENTO

2.1 GENERALIDADES.

2.1.1 INTRODUCCIÓN.

En la guerra terrestre el éxito en el combate, depende de la combinación adecuada de la potencia de fuego, la maniobra, la protección y el liderazgo.

Los adelantos tecnológicos no han afectado la validez de este principio, estos han aumentado la calidad que se requiere de cada uno de los factores antedichos.

La calidad de la potencia de fuego y la maniobra, descansa, no sólo en el conocimiento técnico-táctico y la experiencia de los Comandantes, sino también en la capacidad de nuestro personal para realizar las operaciones necesarias para mantener el material bélico en condiciones de operación.

2.1.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.

Es el conjunto de acciones y operaciones administrativas y técnicas relacionadas con el material o equipo militar, cuya finalidad es conservarlo en condiciones de uso efectivo, o para restablecer sus condiciones de utilización.

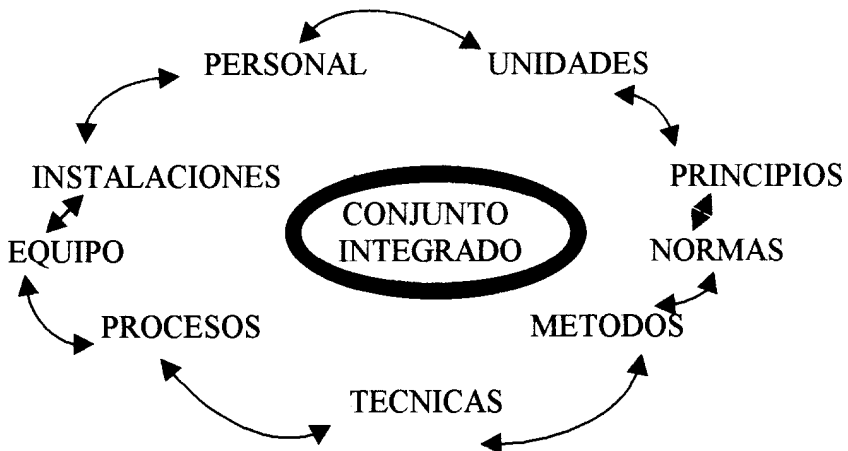
Este incluye: inspecciones, pruebas, verificaciones, reconstrucciones y reparaciones.

2.1.3 SISTEMA DE MANTENIMIENTO.

Es el conjunto integrado por: Personal, Organizaciones, principios, normas, métodos, técnicas, procesos, instalaciones y equipo destinado a la realización del Mantenimiento del Material con que se encuentra provisto el Ejército Nacional. (Fig. 2.1.)

2.1.4 OBJETIVO GLOBAL.

El objetivo global del Mant. es asegurar el buen estado de conservación del material, en condiciones óptimas de preparación para su uso, con los menores costos que resulten compatibles con un alto grado de eficiencia.



DESTINADAS AL MANTENIMIENTO DEL MATERIAL

Fig. 2.1. - Sistema de Mantenimiento.

2.1.5 FUNCIONES DE MANTENIMIENTO.

Para su ejecución, al mantenimiento lo podemos dividir en tres grandes funciones, a saber:

- Corrección y Recuperación.
- Prevención.
- Planificación.

2.1.5.1 Corrección y Recuperación.

Son las actividades tendientes a reparar los materiales, equipos, conjuntos, subconjuntos o partes reparables, al producirse fallas en su funcionamiento.

2.1.5.2 Prevención.

Es la encargada de efectuar las tareas rutinarias y prever planes de mantenimiento en forma periódica, antes que las fallas sean detectadas.

2.1.5.3 Planificación.

Es la que se encarga de la actualización de las Tareas de Mantenimiento y la determinación de la frecuencia de su realización, para asegurar su eficacia.

2.2 **RESPONSABILIDADES DE MANTENIMIENTO.**

2.2.1 **GENERALIDADES.**

Cada individuo tiene responsabilidades definidas en el mantenimiento, que pueden abarcar desde las operaciones preventivas, hasta las de alta especialización.

Por lo tanto, el mantenimiento no puede considerarse como el esfuerzo aislado de un solo hombre o de una sola Unidad, sino más bien, como el esfuerzo coordinado y constante de un sistema, en el cual interviene todo el personal y equipo de mantenimiento de todos los escalones de Comando, a fin de que el material y el equipo se encuentren en las mejores condiciones de funcionamiento por el mayor tiempo posible.

2.2.2 **RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL.**

Cada individuo es responsable del equipo que le ha sido entregado para su propio uso, el que habitualmente estará bajo su cuidado y para lo cual ha sido designado como operador.

El personal que emplea u opera el equipo, será responsable del adecuado mantenimiento preventivo del mismo, antes, durante y después de la operación.

2.2.3 **RESPONSABILIDAD DEL COMANDO DE LA UNIDAD DEL ARMA.**

Todo Comandante es responsable de:

- Asegurar que todo el equipo entregado a su Unidad o Repartición, se encuentre en condiciones operativas y que sea apropiadamente usado y mantenido.
- Hacer conocer al Comando inmediato superior, sus necesidades de reemplazo de equipo y apoyo de mantenimiento.
- Dar cumplimiento a las instrucciones y normas de mantenimiento preventivo, entrenando a sus subordinados y asignando el tiempo suficiente para su ejecución.
- Asignar las responsabilidades de mantenimiento de todo el equipo orgánico a determinados individuos, sin que ello signifique la delegación de su propia responsabilidad.
- Prevenir el mal uso del material a su cargo, y adoptar las medidas correctivas pertinentes.
- Llevar los registros referentes al uso, mantenimiento y modificaciones de ciertos componentes del equipo, conforme a lo establecido en los documentos normativos correspondientes.
- Asegurar la inmediata evacuación del equipo inservible, desde la Unidad a las instalaciones de Mantenimiento correspondientes.

2.2.4 **RESPONSABILIDAD DE LAS ORGANIZACIONES DE MANTENIMIENTO.**

- Los Jefes de dichas reparticiones son responsables de:
- La formulación y preparación de publicaciones referentes a doctrina, normas, procedimientos e instrucciones de mantenimiento y abastecimiento de artículos.
- La supervisión técnica general del equipo de cuya administración logística son responsables.
- Proveer asesoramiento técnico a las Unidades.
- Proporcionar la información y datos técnicos necesarios para la planificación del mantenimiento.

2.3 **CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.**

2.3.1 **CATEGORÍAS Y ESCALONES DE MANTENIMIENTO.**

Las operaciones de mantenimiento son divididas en 3 categorías y 5 escalones con las finalidades de:

- Relacionar el mantenimiento con otras actividades militares.
- Proporcionar una organización para el sistema de mantenimiento.
- Facultar la atribución de responsabilidades de mantenimiento a los Comandos respectivos y permitir la distribución ordenada y eficiente de los recursos de mantenimiento disponibles.

El grado de las reparaciones autorizado a una determinada unidad u organización dependerá de la misión, complejidad y magnitud de los elementos provistos, tipo de Unidad y necesidad de un pronto empleo.

Las categorías son:

- * Mantenimiento orgánico (1er. y 2do. Escl.)
- * Mantenimiento de campaña (3er. y 4to. Escl.)
- * Mantenimiento de Depósito o retaguardia (5to. Escl.)

Según quien sea el personal responsable de efectuarlo y la organización que se beneficie, el Mant. se clasifica de la siguiente forma:

- Orgánico
- Apoyo Directo
- Apoyo General

2.3.1.1 **Mantenimiento orgánico.**

Es aquel mantenimiento autorizado y ejecutado bajo la responsabilidad de los oficiales y personal de la unidad e incluye el empleo mesurado y adecuado del equipo, así como los servicios periódicos de mantenimiento

preventivo y reparaciones menores autorizadas. Comprende el mantenimiento a cargo de los operadores y de la Unidad.

Es el conjunto de operaciones de naturaleza preventiva realizadas en el trato diario del material, a través del cuidado en la correcta manipulación, en las verificaciones, la limpieza y la lubricación, comprendiendo en particular los 1er. y 2do. Escalones de mantenimiento.

2.3.1.2 **Mantenimiento de Campaña.**

Comprende todas las actividades realizadas por organizaciones militares de mantenimiento, subordinadas a las Grandes Unidades o Grandes Comandos Operacionales, visando mantener el equipamiento de los mismos en las mejores condiciones posibles de empleo.

Es responsabilidad del Comandante de las GG.UU. o GG.CC.OO., siendo realizado en instalaciones móviles o semimóviles y comprende el mantenimiento de apoyo directo y el de apoyo general.

2.3.1.2.1 **Mantenimiento de Apoyo Directo.**

Es realizado en apoyo a las organizaciones militares usuarias o detentoras del material, en complemento al respectivo mantenimiento orgánico. Puede ser realizado por equipos móviles que se trasladan hasta los propios locales donde se encuentran los materiales que necesitan mantenimiento.

Es cumplido por las GG.UU. en beneficio directo de las Unidades dependientes de su guarnición, con medios medianamente especializados. En nuestro Ejército, para las armas de Artillería es cumplido por el S.M.A.

2.3.1.2.2 **Mantenimiento de Apoyo General.**

Es realizado en apoyo a las propias organizaciones de mantenimiento, en complemento a las respectivas posibilidades de mantenimiento.

Es el cumplimiento por Unidades o Sub-Unidades semimóviles o fijas de los servicios técnicos bajo responsabilidad del S.M.A.

2.3.1.3 **Mantenimiento de Retaguardia (o Depósito).**

Es la categoría que comprende todas las actividades realizadas en instalaciones fijas de mantenimiento, altamente especializadas, dotadas de equipamientos sofisticados y voluminosos, localizadas normalmente en la Zona interior.

Es responsabilidad del Comandante de Apoyo Administrativo y es realizada en el S.M.A., con medios propios o mediante convenio con empresas particulares nacionales o internacionales contratadas.

Apoya a las demás categorías de mantenimiento, particularmente por medio de la recuperación del material.

2.4

ESCALONES DE MANTENIMIENTO.

2.4.1

GENERALIDADES.

Para cumplir las funciones de Mantenimiento, las categorías de mantenimiento se dividen en Escalones.

Las publicaciones técnicas de mantenimiento para cada artículo final, determinarán las tareas y reparaciones que podrán ejecutar los distintos escalones al respecto.

1er. Escalón: El que pueden realizar los mecánicos de la Ba., con herramientas y conocimientos técnicos limitados.

Responsabilidades:

Cumplir las tareas de Mantenimiento preventivo, verificar el correcto funcionamiento del material e informar al 2do. Escalón (Unidad) los desperfectos que no estén habilitados para subsanar.

2do. Escalón: El que realizan los mecánicos artilleros a nivel Grupo siendo realizado en los Talleres orgánicos correspondientes.

Responsabilidades:

Apoyar las tareas del 1er. Escalón.

Realizar el mantenimiento correspondiente.

Efectuar las reparaciones que estén a su alcance.

Realizar las inspecciones correspondientes al material del Grupo.

Comunicar al Comando de la Unidad y al 3er. Escalón aquellos desperfectos que no estén autorizados a subsanar.

3er. Escalón: Es cumplido por elementos móviles en Apoyo Directo a las Grandes Unidades. (En tiempo de paz no se encuentra activado para armas de Artillería).

Responsabilidades:

Apoyar a los Escal. de Mant. Inferiores.

Reemplazar partes terminadas, encarando su reparación de ser posible.

Informar al Cdo. y al 4to. Escalón aquellas reparaciones que no esté autorizado a realizar.

Mantener una dotación limitada de piezas de reparación.

4to. Escalón: Es realizado por elementos móviles del S.M.A. en Apoyo General al Ejército como un todo.

Responsabilidades:

Supervisar y Apoyar las tareas del 3er. Escalón.

Efectuar reparaciones y sustituciones de ítems mayores.

Mantener una dotación autorizada de piezas de reposición.

5to. Escalón: Comprende las tareas de revisión general y de reconstrucción de equipos completos o conjuntos, para ser almacenados o reasignados a las Unidades.

| CATEGORÍA | ORGÁNICO | | CAMPAÑA | | DEPOSITO |
|-----------|--|-----------------------|--|------------------------------|---|
| | | | APOYO DIRECTO | APOYO GENERAL | |
| ESCALÓN | 1 er. | 2 do. | 3 er. | 4 to. | 5 to. |
| QUIEN | - USUARIOS - OPERADORES - SIRVIENTES | - UNIDAD USUARIA | - GRANDES UNIDADES | - 4 TO. ESCALÓN DEL S. M. A. | - S. M. A. - EMPRESAS CIVILES |
| DONDE | - EN LA BATERÍA | - EN LA UNIDAD (Grp.) | - TALLERES MÓVILES | - TALLERES - SEMI MÓVILES | - TALLERES DE DEPOSITO (SMA) - TALLERES O FÁBRICAS CIVILES. |
| QUE | - CONTROLES DIARIOS - REPARACIONES MENORES DE LA UNIDAD | | - REPARACIONES MAYORES Y DEVOLUCIÓN AL USUARIO | | - REPARACIONES Y RECONSTRUCCIÓN PARA ALMACENAR Y/O REDISTRIBUIR |
| COMO | - INSPECCION - LIMPIEZA - MANTENIMIENTO - PRESERVACIÓN - LUBRICACIÓN - AJUSTE - CUIDADO - REMPLAZOS Y SUSTITUCIONES MENORES | | - INSPECCIÓN - SUSTITUCIÓN - REPARACIONES MAYORES (CONJUNTOS Y COMPONENTES) - CONFECCIÓN DE PARTES CON MATERIAL EN DESUSO | | - INSPECCIÓN - REPARACIONES MAYORES - RECONSTRUCCIÓN COMPLETA |
| PARA QUE | - MANTENER EFICACIA DE COMBATE | | - MANTENER EFICACIA DE COMBATE - ABASTECIMIENTO DE APOYO | | - MANTENER ABASTECIMIENTO DE APOYO |

Cuadro 2.1.- Clasificación del Mantenimiento.

Es realizado por personal altamente técnico del S.M.A. o personal civil contratado.

2.4.2 **MANTENIMIENTO A CARGO DEL OPERADOR (1er.ESCL.) SUB-UNIDAD.**

La responsabilidad del mantenimiento de todos los equipos es asignada a los respectivos sirvientes, operadores o usuarios.

Los operadores o usuarios de los equipos serán los responsables del adecuado mantenimiento preventivo, antes, durante y después de las operaciones. Además de la instrucción correspondiente al uso adecuado

que los equipos deben recibir, asimismo, lo referente a la inspección, limpieza, lubricación, ajuste y preservación del material, de acuerdo con lo prescrito en las publicaciones correspondientes.

La instrucción de mantenimiento del operador o del usuario debe ser impartida bajo la supervisión de oficiales, asistidos por personal especialista.

Las reparaciones a cargo del personal sirviente se limitarán a los ajustes menores y a las que sólo requieran herramientas simples e instrucción elemental.

El grado de extensión de estas reparaciones y ajustes se encuentra prescrito en las publicaciones técnicas.

2.4.3 **MANTENIMIENTO A CARGO DE LA UNIDAD (2do. ESCL.) GRUPO.**

Será ejecutado por personal especialista orgánico de la unidad usuaria (Ba.Cdo. y Serv.). Estos especialistas serán asistidos por los operadores y, a su vez, colaborarán con ellos en las inspecciones y en la ejecución del mantenimiento preventivo del 1er. escalón.

Se utilizarán partes provenientes de las dotaciones iniciales debiendo solicitar su reabastecimiento.

Estas mismas consistirán en los repuestos y herramientas para el mantenimiento, prescritas en las publicaciones correspondientes, las que indicarán además, el alcance de las reparaciones y ajustes a realizar por cada tipo de Unidad.

2.4.4 **MANTENIMIENTO DE CAMPAÑA (3er. y 4to. ESCL.):**

2.4.4.1 **Generalidades.**

Es el autorizado y ejecutado por determinadas Unidades de mantenimiento de campaña.

Esta categoría estará limitada a la reparación, reacondicionamiento, modificación y reemplazo de partes o conjuntos fuera de servicio. El mantenimiento de campaña será proporcionado por las Unidades de Apoyo Directo y las de Apoyo General.

Las tareas de mantenimientos de apoyo directo y de apoyo general podrán estar combinadas cuando ello resulte más económico.

2.4.4.2 **Mantenimiento de Apoyo Directo (normalmente 3er. Escl.).**

Son las tareas realizadas en Apoyo Directo de las organizaciones usuarias, consistentes esencialmente en la reparación de los equipos para su devolución a las mismas.

Incluyen:

Apoyo, fundamentalmente, mediante la reparación en el lugar, el

reemplazo de conjuntos mayores, la provisión de partes y la asistencia técnica.

Canje directo, mediante el abastecimiento a las unidades usuarias de artículos en condiciones de servicio, entregados a cambio de efectos finales, componentes o conjuntos fuera de servicio. Reparación de artículos finales mediante el reemplazo de las partes, componentes o conjuntos fuera de servicio y la reparación de componentes y conjuntos seleccionados.

Evacuación, desde las Unidades usuarias, de los equipos fuera de servicio que no puedan ser reparados en el lugar, hasta donde puedan ser ejecutadas las reparaciones o hasta un lugar de reunión.

Asesoramiento al Comando que corresponda para la ejecución de las inspecciones de mantenimiento de equipos y de las inspecciones a las operaciones del municionamiento orgánico para determinar las condiciones del material y la efectividad de las tareas. La realización de las inspecciones de mantenimiento constituye una responsabilidad común a todos los comandantes.

2.4.4.3 **Mantenimiento a cargo de las unidades de apoyo general (normalmente 4to. Escl.):**

Serán las tareas realizadas generalmente en apoyo de las organizaciones de mantenimiento de apoyo directo. Repararán los efectos para devolverlos, generalmente, a existencias de depósitos.

Sin embargo, podrán también devolver los materiales a las organizaciones de apoyo directo o a las Unidades usuarias.

Sus tareas son:

Recibir equipos, para su reparación, provenientes de las Unidades de Apoyo Directo, lugares de reunión y de recolección e instalaciones de abastecimiento que correspondan.

Asistir a las Unidades de Apoyo Directo mediante la ejecución de aquellos trabajos que estén fuera de sus capacidades y posibilidades, evitando de esta manera que la acumulación de efectos por reparar perturbe su movilidad.

Reparar, normalmente, artículos finales y reacondicionar conjuntos.

2.4.5 **MANTENIMIENTO DE DEPÓSITO (5to. ESCL.):**

Es aquel mantenimiento necesario para la reparación de los materiales fuera de servicio que requieran reconstrucción o un reacondicionamiento de los artículos finales, partes y conjuntos para su retorno a existencias. El mantenimiento de depósito está destinado a reducir los pedidos de abastecimientos efectuados para mantener las existencias ordenadas en condiciones de servicio y para apoyar a las otras categorías de

mantenimiento cuando las reparaciones se hallen fuera de sus capacidades.

La reconstrucción de efectos finales será autorizada por el Comando General del Ejército, solamente cuando el reacondicionamiento no sea suficiente para alcanzar las especificaciones requeridas para los mismos. Cuando esté autorizado, se realizará en los talleres de mantenimiento de los depósitos generales o por servicio o contratada en el medio civil.

El mantenimiento de depósito proporciona dentro de sus posibilidades:

- El reacondicionamiento o restauración de artículos a condiciones de servicio, utilizando partes o conjuntos nuevos reacondicionados o reconstruidos.
- La modificación de artículos, incluso cualquier cambio requerido en el diseño o montaje.
- La fabricación de artículos no disponibles, a través de los canales de mantenimiento en fuentes comerciales. Los efectos así fabricados serán generalmente provisionales o sustitutos hasta tanto se disponga de los mismos a través de la producción; que no se distribuyan normalmente por canales comerciales; requeridos en pequeñas cantidades o con un excesivo tiempo de producción y de trámite administrativo.
- La ejecución de reparaciones menores al reacondicionamiento en las existencias de material fuera de servicio en los depósitos.
- El apoyo a las actividades de mantenimiento de campaña mediante la recepción de los equipos fuera de servicio, económicamente reparables, que estén más allá de las capacidades técnicas de las Unidades de mantenimiento de campaña, para su reparación y devolución, o para reducir recargo de trabajo en las mismas.

2.5

FUNDAMENTOS DEL MANTENIMIENTO.

- Algunos fundamentos del mantenimiento son aplicables, especialmente en lo relativo a las Armas de Artillería.
- El mantenimiento preventivo es una función importante y esencial del mantenimiento orgánico.
- El personal de mantenimiento, (en lo posible), debe ir hacia el equipo y no el equipo hacia el personal.
- Ningún escalón debe realizar trabajos que correspondan a un escalón superior.
- Todo material reparado debe ser devuelto a su Unidad o la corriente de abastecimiento.
- Debe preverse el establecimiento de un sistema de evacuación y recuperación para el equipo.

- Las Unidades de apoyo de mantenimiento deben disponer de un stock de repuestos y herramientas de acuerdo con sus responsabilidades de mantenimiento.
- El mantenimiento debe realizarse tanto al material en operación, como al que se encuentra en depósito.

2.6 **MANTENIMIENTO PREVENTIVO (M.P.)**

2.6.1 **DEFINICIÓN.**

El M.P. puede ser definido como el cuidado y atención por parte del personal usuario, con el propósito de mantener el equipo en condición satisfactoria de operación, haciendo providencias para su inspección sistemática, detección de defectos incipientes ya sea antes que ocurran, o antes que se conviertan en defectos considerables.

En otras palabras, el M.P. es una combinación de todas las actividades que realizan las organizaciones usuarias para mantener el equipo en la mejor condición desde el momento de su entrega.

Es una de las responsabilidades más críticas y al mismo tiempo más difíciles del mando militar, por ello pese a ser parte del mantenimiento orgánico, es tratado a continuación en forma particular.

2.6.2 **LA FUNCIÓN DEL M.P. EN EL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.**

El M.P. es el principio vital de todo el Sistema de Mantenimiento. Una mirada superficial al vasto complejo que constituye este sistema, puede dar la impresión que el mantenimiento por parte del usuario es innecesario, que puede hacerse trabajar al equipo hasta que este sufra deficiencias, para luego descargarlo en los hombros de los escalones superiores.

Este hecho contradice completamente al principio en que se basa el sistema, en el que la Unidad usuaria cuidará del equipo para evitar tales deficiencias. El sistema se trancará completamente (y efectivamente esto ha sucedido en muchas ocasiones) si el equipo no es operado debidamente, limpiado, lubricado, apretado, y ajustado sistemáticamente por el usuario.

Aún las reparaciones y cambios de piezas menores, autorizadas para el mantenimiento del segundo escalón son preventivas y están destinados a evitar reparaciones más complejas y prolongadas, que de otra forma serán necesarias.

Es importante tener en perspectiva las responsabilidades de cada escalón de mantenimiento. No se espera que las Sub-Unidades realicen mantenimiento de campaña y depósito, pero por otra parte tampoco se espera que los escalones superiores realicen el mantenimiento que les corresponde a éstas.

2.6.3

RAZONES DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

En primer lugar el M.P. es una necesidad táctica.

El éxito de una misión táctica, requiere el concurso de los hombres y del equipo, cuadro en que ninguna de las partes puede alcanzar la victoria sin la otra.

Debemos concebir al personal y su material como un todo integral, el equipo hombre-máquina. A menos que la parte mecánica del equipo sea mantenida en condiciones eficaces de operación, la pieza como equipo fracasará en un todo.

El material no estará en condiciones de operación sin el M.P. adecuado. Los escalones superiores de mantenimiento más eficaces, en el sistema de abastecimiento más perfecto; no mantendrán a un "equipo" operando en combate. El triunfo o fracaso dependen de nuestra confianza y del mantenimiento preventivo orgánico.

Una pieza que no puede tirar no es más que un obstáculo del terreno. El equipo perdido a causa de la acción enemiga es una pérdida calculada, pero el equipo perdido por la falta de mantenimiento es una tragedia inexcusable.

En segundo lugar, existen factores económicos que apoyan la filosofía del M.P.

2.6.3.1

Algunos riesgos psicológicos.

La mayor parte de nuestro equipo es complejo. Las labores de operación, inspección y reparación requieren habilidades, tiempo, paciencia y perseverancia.

Un artillero sirviente o un mecánico artillero ignorante, puede causar daños muy costosos de reparar y muchas horas de mantenimiento. El M.P. por su propia naturaleza impone ciertos requisitos que son difíciles de alcanzar, desde el punto de vista psicológico.

Consideremos algunos casos:

2.6.3.1.1

Pertenencia.

En primer lugar el complejo de "Tuyo y no mío". No es la posesión personal del operador y es difícil infundirle la misma sensación de orgullo y responsabilidad que un hombre siente por su propiedad personal.

Rara vez la organización usuaria comprende la carga que se le coloca en los escalones de mantenimiento superiores. Las obstrucciones más importantes se presentan cuando el mantenimiento preventivo fracasa.

Una actitud muy común es, "Ellos tienen el taller, las herramientas y los mecánicos. Nosotros lo rompemos, ellos lo componen", derivando esta responsabilidad a un escalón superior.

2.6.3.1.2 **Trabajo rutinario.**

Aquel técnico que realiza la construcción de una pieza rota siente la sensación de triunfo, pero en cambio no deriva una satisfacción comparable la tarea realizada con la finalidad de prevenir un daño, porque no ve los resultados concretos de su trabajo.

Hasta cierto punto el M.P. puede llegar a ser monótono y fastidioso.

Requiere actividad tenaz dedicada en forma continua, la que a menudo se convierte en una mera faena, dura, penosa y desagradable.

El M.P. requiere la atención constante a detalles pequeños y aparentemente insignificantes; un tornillo suelto aquí, una pérdida allá. Tanto el Comandante como el operador tienden a buscar el logro del “cuadro total” y descuidar los detalles.

Esta puede ser la raíz del mal básico del M.P., la tendencia a intentar el mantenimiento de escalones superiores con piezas y herramientas inadecuadas.

El problema de desatención es aumentado por la actividad rutinaria del adiestramiento en tiempo de paz.

2.6.3.1.3 **Complejo de auto de Carrera o Impulso de potencia.**

Podemos atribuir muchos de nuestros problemas al impulso de jóvenes (y viejos) para alcanzar un sentido de poder personal, haciendo que el equipo funcione hasta el límite de sus resistencias. Es muy probable que sus operadores sean “exhibicionistas” y exijan al equipo un rendimiento que el fabricante no contempló, ni previó en su diseño.

2.6.3.1.4 **Falta de identificación.**

La falta de habilidad para identificar el material como “nuestro” equipo es un factor psicológico fundamental. A diferencia del personal, nuestro material es de acero frío, no seres vivientes a los cuales cuidamos con respeto personal.

Como resultado de ello, llegamos a abusar del material, y ya que esto no sufre dolor le exigimos lo que nunca le hubiéramos exigido a un soldado enfermo.

2.6.3.1.5 **Apariencia exterior.**

Otro riesgo es el complejo de “impresionar al observador” encubriendo deficiencias de mantenimiento con una postura no autorizada. Muchas veces un Comandante ha dejado el material limpio, alineado, con herramientas limpias, historiales prolijamente completos, sin saber que tal vez un 50% del equipo no operará.

Estos son algunos de los obstáculos mentales con los que podemos tropezar. Sólo el Comandante que use su imaginación, que posea los conocimientos necesarios y que sea activo y tenaz, podrá superarlos.

2.7 **TERMINOLOGÍA.**

2.7.1 **ARTÍCULOS PRINCIPALES:**

Son aquellos efectos que requieren un análisis y un examen detallado de todos los factores que afecten su abastecimiento y demanda, en el nivel Comando General del Ejército.

Su selección está basada en los siguientes aspectos: importancia para el combate o la instrucción, gran costo, dificultad de obtención o producción y estar compuesto por materiales críticos.

Ejemplos: equipos de radar, piezas de A.

2.7.2 **ARTÍCULOS SECUNDARIOS:**

Puede subdividirse en Mayores y Menores.

2.7.2.1 **Mayores:**

Son aquellos efectos de gran importancia por su costo unitario y por la inversión de capital que significan en razón de su desgaste anual, razones por las cuales requieren un análisis a nivel Comando General del Ejército. Ejemplo: equipos topográficos.

2.7.2.2 **Menores:**

Son aquellos efectos que no han sido clasificados como principales o secundarios mayores. Ejemplo: vestuario, combustibles, equipos individuales, etc.

2.7.3 **REPUESTO:**

Es cualquier parte, conjunto o componente que se requiere para el mantenimiento de un artículo final, conjunto o componente. Ejemplo: tubos de cañones, tornillos, etc.

2.7.4 **PARTE:**

Es un elemento que no puede ser desarmado o que tiene características tales que el desarme no es factible. Ejemplo: engranajes, resistencias, etc.

2.7.5 **CONJUNTO:**

Es un grupo de dos o más partes físicamente conectadas o vinculadas que es posible desarmar. Ejemplos: bloques de cierre, etc.

2.7.6 **COMPONENTE:**

Es un sistema de conjuntos y partes conectadas, capaz de operar en forma independiente pero cuyo funcionamiento debe controlarse externamente o que recibe su poder desde otra fuente. Ejemplos: computador de tiro, motores, generadores eléctricos, etc.

2.7.7 **ARTÍCULO FINAL O ACABADO:**

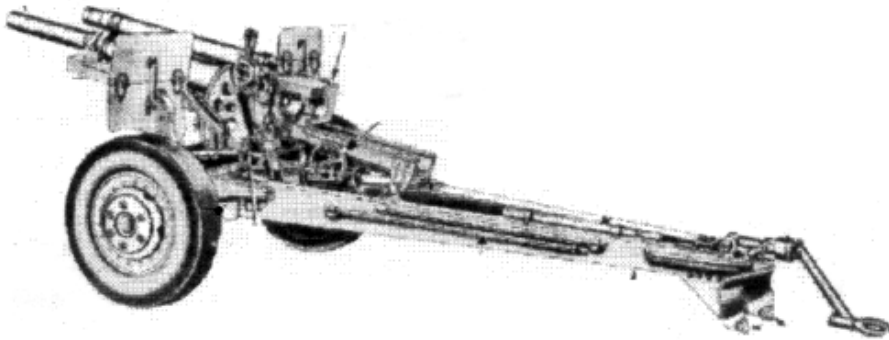
Es una combinación de componentes, conjuntos y/o partes que está lista para ser usada. Ejemplos: vehículos, piezas, etc.

2.7.8 **ARTÍCULO MARGINAL:**

Es aquel autorizado para su provisión, pero no para su almacenamiento, en razón de no haber sido autorizada aún su incorporación a las listas de efectos a almacenar.

2.7.9 **CORRIENTE DE ABASTECIMIENTO:**

Es el curso o flujo de los abastecimientos desde su obtención, hasta su entrega a las tropas usuarias.



CAPÍTULO III

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

3.1 **ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.**

3.1.1 **GENERALIDADES.**

Las actividades de Mant. son operaciones específicas que deben ser efectuadas por alguno de los diferentes Escalones para el cumplimiento de la misión asignada.

A continuación se definen las mismas, a los efectos de padronizar la realización de las tareas de referencia.

3.1.2 **CONSERVACIÓN.**

Es el conjunto de operaciones, realizadas durante el trato diario con el material, a través de cuidados en el manipuleo, en la verificación, en la limpieza y lubricación.

3.1.3 **DIAGNÓSTICO.**

Es la determinación de la naturaleza de las fallas que eventualmente ocurran en un ítem mayor, conjunto o Sub-conjunto.

3.1.4 **SERVICIO.**

El servicio consiste en la limpieza, lubricación, ajuste de tuercas y tornillos, de conjuntos o sub-conjuntos y el contralor correspondiente a dichas tareas.

3.1.5 **LIMPIEZA.**

Es la acción de librar al material de suciedad, polvo, herrumbre, exceso de lubricantes, residuos del tiro u otros cuerpos extraños.

3.1.6 **INSPECCIÓN.**

Es la acción de determinar, mediante la comparación física, mecánica o eléctrica, el estado de servicio de un ítem dado, con referencia a las características tomadas como padrón.

3.1.7 **COMPROBACIÓN (TEST).**

Es la acción de comprobar el estado de servicio de un material o equipo, para determinar fallas eléctricas o mecánicas, mediante el uso de equipo o comprobación.

3.1.8 **AJUSTE.**

Es la acción de rectificar en la extensión necesaria, dos superficies que deben trabajar en contacto, de manera de lograr el nivel de funcionamiento adecuado.

- 3.1.9 **REGULACIÓN.**
Es la acción de colocar piezas, sub-conjuntos o conjuntos en una posición relativa dentro de las especificaciones que prescriben los Manuales Técnicos correspondientes.
- 3.1.10 **ALINEACIÓN.**
Es la acción de ajustar las variedades específicas, para un ítem, a efectos de lograr el óptimo nivel de funcionamiento.
- 3.1.11 **CALIBRACIÓN.**
Es la acción de determinar las correcciones que deben ser realizadas, con una medición precisa, en lecturas de aparatos de puntería, control de tiro o comprobación.
Consiste en la comparación de dos instrumentos, uno de los cuales se considera patrón (de precisión conocida), para determinar las diferencias de mensura y ajustar la precisión del instrumento considerado en comparación con el patrón.
- 3.1.12 **SUSTITUCIÓN.**
Es la acción de reemplazar un ítem fuera de servicio, por otro en condiciones de servicio.
- 3.1.13 **REPARACIÓN.**
Es la operación de Mant. necesaria para restablecer un ítem a la condición de servicio, mediante la corrección del material deteriorado o con fallas específicas, sin desmontar o reconstruir completamente partes mayores.
- 3.1.14 **RECUPERACIÓN.**
Es el procedimiento de restaurar a la condición de servicio el material inservible, descartado, abandonado o deteriorado, así como sus componentes, por el desmontaje completo para determinar el estado de cada componente y el montaje posterior, utilizando piezas, sub-conjuntos nuevos, recuperados o en buen estado, a través de actividades industriales. La misma es realizada por medio de acciones tales como: reparación, reconstrucción, revisión general o modificación.
- 3.1.15 **REVISACIÓN GENERAL (OVERHAUL).**
Normalmente es el más alto grado de Mant. realizado en el Ejército, en orden de minimizar tiempo de trabajo, considerando la economía y calidad de la operación.
Consiste en el Mant. necesario para restaurar un ítem a la completa condición de servicio permitida en los estándares de Mant., expresados en las publicaciones técnicas correspondientes a cada ítem.
Normalmente el ítem no es devuelto totalmente a la condición de «cero».

3.1.16

RECONSTRUCCIÓN.

Constituye el más alto nivel de Mant. siendo realizado exclusivamente en la categoría de Mant. de Depósito.

Consiste en la restauración del equipo, tan pronto como sea posible a las condiciones originales de fábrica.

Sólo es realizado cuando las condiciones operacionales, económicas u otros parámetros lo requieren.

3.1.17

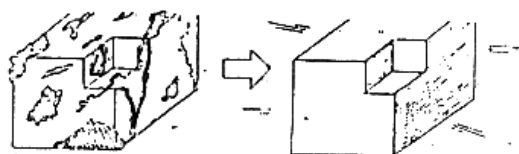
MODIFICACIÓN.

Es la acción de producir un cambio específico, mayor o menor, en el diseño o en un conjunto de ítems determinados, para mejorar su funcionamiento, su Mant. o la seguridad del mismo.

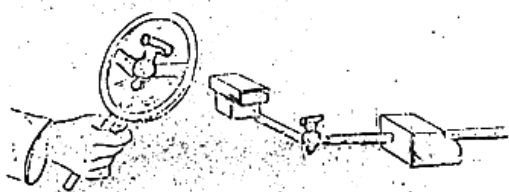
3.1.18

EVACUACIÓN.

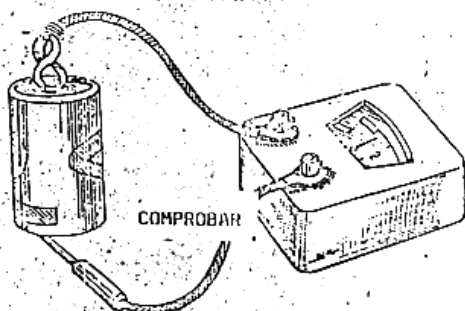
Es la acción de retirar un material o equipo de un lugar o posición dada y trasladarlo a los talleres de Mant. que puedan brindar el apoyo correspondiente.



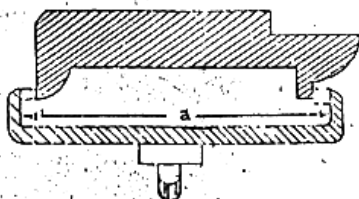
LIMPIAR



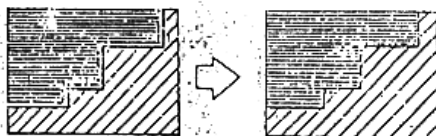
INSPECCIONAR



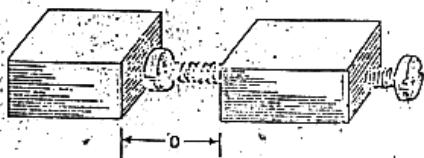
COMPROBAR



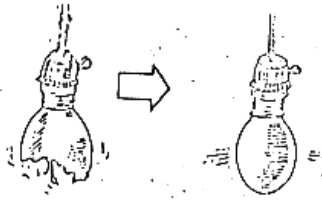
CALIBRAR



AJUSTAR



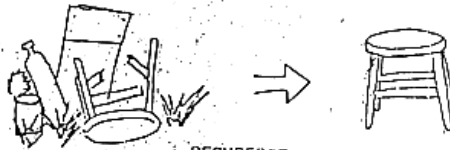
REGULAR



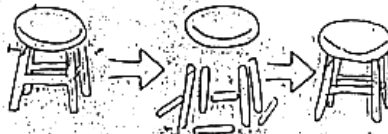
SUSTITUIR



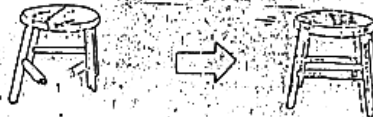
REPARAR



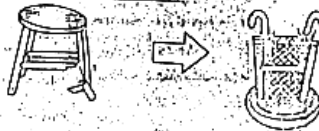
RECUPERAR



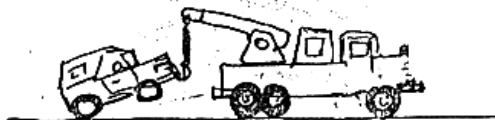
REVISACION GENERAL



RECONSTRUIR



MODIFICAR



EVACUAR

3.2 **CUADRO DE RESPONSABILIDADES DE MANTENIMIENTO.**
 3.2.1 **GENERALIDADES.**

Las actividades a cumplir por parte de los Escalones de Mant., respecto a cada uno de los diferentes materiales orgánicos, es determinada en el Cuadro de Responsabilidades de Mantenimiento (CRM) correspondiente.

Los CRM están basados en los Manuales Técnicos originales correspondientes, así como en la experiencia obtenida por el uso del material en nuestro Ejército.

Al SMA le compete establecer las modificaciones del caso, o complementar las disposiciones vigentes, a fin de una mejor racionalización de la ejecución de dichas actividades, en bien del funcionamiento del Sistema de Mant.

Los Comandos Divisionarios, a través de su 3er. Escalón podrán establecer directivas complementarias visando las condiciones particulares de su material.

3.2.2 **OBÚS 105 mm. M-101.**

A. Cañón M-2 A-1 y M-2 A-2

- Tubo
- Mecanismo de Cierre
- Mecanismo de disparo

B. Cureña M-2 A-1 y M-2 A-2

- Mecanismo en elevación
- Cuna
- Mecanismo de disparo
- Brazo del montante
- Mecanismo en dirección
- Ruedas y cubos
- Frenos
- Eje compensador
- Espiga
- Brazo de Marcha
- Cremallera de elevación
- Equilibradores

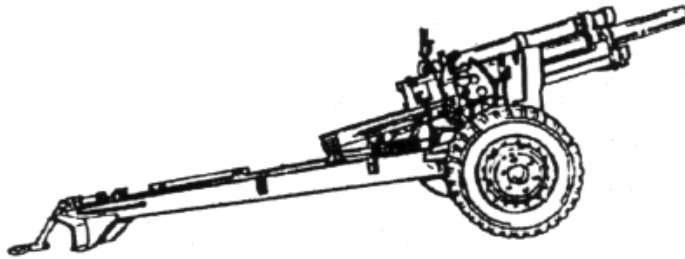
- C. Mecanismo de retroceso M-2 A-4 y M-2 A-5 I C S A S R R
 Mecanismo de retroceso y recuperación N O E J U E E
 Respirador S M R / S P C
 P P V A T A O
 E R I L I R N

D. Equipo de puntería y control del tiro

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Montante A.P. M-21 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Alza Panorámica M-12 ATS | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Anteojo Acodado M-16 A-1D | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Cuadrante de elevación M-4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 5 |
| Colimador de Referencia al infinito M-1 | 1 | 4 | 3 | - | 2 | 5 | 5 |
| Nivel de Puntería M-1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 5 |
| Graduadores de espoletas | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 |

E. Accesorios

| | | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Escobillón | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - |
| Luces de oscurecimiento | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 4 |
| Aparatos de iluminación | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 4 |
| Control remoto de luces | 2 | - | 1 | - | 2 | 3 | - |



3.2.3

OBÚS 105 MM. M-102.

I C S A S R R
 N O E J U E E
 S M R / S P C
 P P V A T A O
 E R I L I R N

A. Conjunto del Cañón

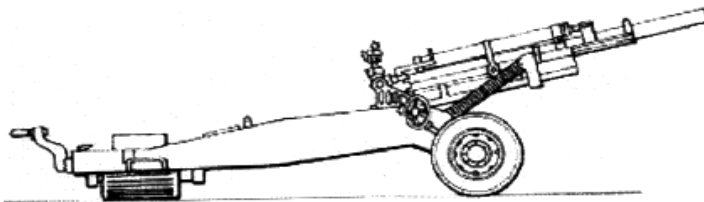
| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Tubo | 1 | 3 | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| Mecanismo de Cierre | 1 | - | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| Mecanismo de disparo | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 5 |

B. Cureña M-31

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Mecanismo en elevación | 1 | 3 | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| Mecanismo de dirección | 1 | - | 1 | - | 3 | 4 | 5 |
| Equilibradores | 3 | - | 2 | - | 3 | 4 | 5 |
| Soportes, pivot y traba de la plataforma | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 | 4 |
| Conjunto del actuador | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 |
| Cuna | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 |

I C S A S R R
 N O E J U E E
 S M R / S P C
 P V A T A O
 E R I L I R N

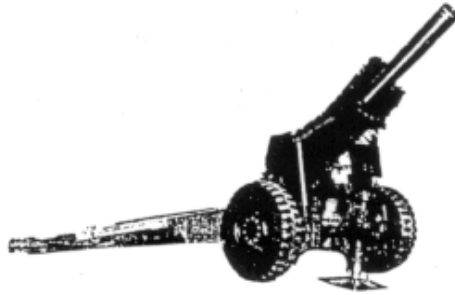
| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Engranajes y alojamientos | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 |
| Conjunto de suspensión | 1 | 2 | 1 | - | 3 | 3 | 5 |
| Frenos | 2 | - | 1 | - | 5 | 3 | 5 |
| Ruedas y cubos | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| | | | | | | | |
| C. Mecanismos de retroceso y recuperación M-37 | 2 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 |
| Mecanismo de retroceso | 1 | - | 1 | 2 | 3 | 2 | - |
| Válvula de llenado de gas | 1 | - | 1 | - | 4 | 3 | 5 |
| Mecanismo de retroceso variable | 1 | - | 1 | 2 | 3 | 4 | - |
| | | | | | | | |
| D. Equipo de puntería y control del tiro | 1 | 3 | 2 | - | 4 | 4 | 5 |
| Montante de alza panorámica M-134 | 3 | - | 3 | - | 3 | 3 | 3 |
| Cuadrante de control de fuego M-14 | 3 | 2 | - | 4 | 4 | 5 | - |
| Anteojos Acodados M-1141 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Alza Panorámica M-113 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | - |
| Colimador de Referencia al infinito M-1 | 1 | 4 | 3 | - | 2 | 5 | 5 |
| Graduadores de espoletas | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| | | | | | | | |
| E. Accesorios | | | | | | | |
| Luces de oscurecimiento | 2 | - | 1 | - | 3 | 2 | - |
| Aparatos de iluminación | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 4 |
| Escobillón | 2 | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 |
| Control remoto de luces | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - |



3.2.4

OBÚS 155 mm. M-114 A-2

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| A. Conjunto del cañón | | | | | | | | | |
| Tubo | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 | | |
| Mecanismo de cierre | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 | | |
| Contra balanceador | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | | |
| Mecanismo de disparo | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 | | |
| B. Cureña M-1 A-2 | | | | | | | | | |
| Frenos de aire | 1 | - | 4 | - | 4 | 3 | 5 | | |
| Mecanismo de elevación | 3 | - | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | | |
| Brazo del montante | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 | | |
| Afuste | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 4 | | |
| Equilibradores | 1 | - | 1 | 2 | 3 | 2 | - | | |
| Gato de tiro | 1 | 3 | 2 | - | 4 | 4 | 5 | | |
| Ruedas y cubos | 3 | - | 2 | - | 3 | 3 | 5 | | |
| Cremallera en elevación | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | | |
| Frenos mecánicos | 1 | - | 1 | - | 4 | 3 | 5 | | |
| C. Mecanismo de retroceso y recuperación | | | | | | | | | |
| M-6 | | | | | | | | | |
| Mecanismo de retroceso | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | | |
| Vástago del retroceso variable | 1 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | | |
| Recompletador | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 | | |
| D. Equipos de puntería y control del tiro | | | | | | | | | |
| Alza panorámica M-12 A-7 Q | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 | | |
| Montante del Alza panorámica M-25 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Colimador de Referencia al infinito M-1 | 1 | 4 | 3 | - | 2 | 5 | 5 | | |
| Nivel de Puntería M-1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 5 | | |
| Gaduares de espoletas | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | | |
| E. Accesorios | | | | | | | | | |
| Luces de oscurecimiento | 2 | - | 1 | - | 3 | 2 | - | | |
| Aparatos de iluminación | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | 4 | | |
| Control remoto de luces | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - | | |
| Escobillón | 2 | 1 | - | 1 | - | 2 | 3 | | |



3.2.5

CAÑON 75MM. L/40.

I C S A S R R
 N O E J U E E
 S M R / S P C
 P P V A T A O
 E R I L I R N

A. Conjunto del cañón.

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Tubo y culata | 1 | 3 | 1 | - | 4 | 3 | 5 |
| Mecanismo de cierre | 1 | - | 1 | - | - | 2 | 5 |
| Mecanismo de disparo | 1 | - | 1 | - | 3 | 2 | 5 |

B. Cureña

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Afuste | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 |
| Bulones, remaches y tornillos | 1 | - | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Equilibradores | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| Suspensión elástica | 1 | - | 2 | - | 3 | 3 | 5 |
| Mecanismo de elevación | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 5 |
| Mecanismo de dirección | 1 | - | - | - | 3 | 3 | 5 |
| Zapata | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 4 |
| Frenos | 1 | - | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| Ruedas y cubos | 1 | - | 1 | 2 | 3 | 2 | - |
| Mástiles | 1 | - | 1 | - | 3 | 3 | 4 |

C. Mecanismo de retroceso y recuperación

| | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Freno de retroceso | 1 | 3 | 2 | - | 4 | 3 | 5 |
| Recuperador | 1 | 3 | 2 | - | 4 | 3 | 5 |

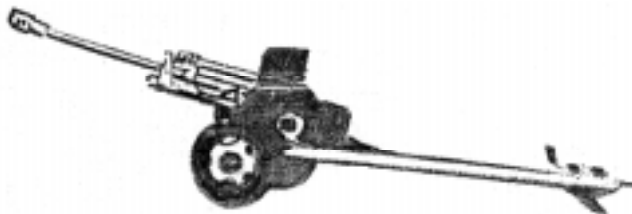
D. Equipos de puntería y control del tiro

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Alza y caja del alza | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| Soporte del alza | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 |
| Alza panorámica 10 N | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 |

| | | | | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Alza auxiliar | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 |
| Cuadrante nivel | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 |
| Nivel de Pieza | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 |

E. Accesorios

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Caja de herramientas y accesorios | 1 | - | 2 | - | 3 | 3 | 5 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|



CAPÍTULO IV

LUBRICACIÓN

4.1 FUNDAMENTOS DE LUBRICACIÓN.

4.1.1 GENERALIDADES.

Aún cuando a simple vista las superficies metálicas parecen muy tersas y pulidas, cuando son miradas a través de un microscopio, se nota que están formadas por pequeñas protuberancias (crestas) y grietas (valles), que interactúan entre sí al deslizarse una sobre otra ofreciendo una gran resistencia al movimiento, llamada «fuerza de fricción» o «rozamiento». Por este efecto se producen: calor, ruidos y movimientos erráticos.

El proceso de lubricación implica interponer un fluido en forma de película, entre dos superficies metálicas que rozan entre sí.

Esta película debe poseer características de viscosidad y tensión superficial determinadas, de acuerdo a las condiciones y especificaciones que para su empleo se proveen por el catálogo de fabricación correspondiente.

4.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS LUBRICANTES.

Los lubricantes se dividen en dos clases principales:

- Aceites y Grasas.

La diferencia básica entre ambos, es que las grasas son semisólidas, mientras que los aceites (líquidos) fluyen libremente.

Tanto las grasas como los aceites tienen propiedades propias especiales que determinan su empleo para cumplir con finalidades específicas.

4.1.3 GRASAS.

Las grasas lubricantes, están formadas por un aceite y un jabón químico que sirve para darles consistencia.

4.1.4 ADITIVOS.

Las sustancias lubricantes están compuestas por un vehículo base (mineral), al que le son agregados diferentes aditivos solubles.

Dentro de los diferentes tipos de aditivos podemos encontrar:

- Para variar la viscosidad.
- Inhibidores de la oxidación.
- Anticorrosivos.
- Antidesgastantes.

- Antiespumantes.
- Dispersantes.
- Detergentes.
- Otros.

4.1.5 **PROPIEDADES DE LOS LUBRICANTES.**

El uso adecuado de los lubricantes permite:

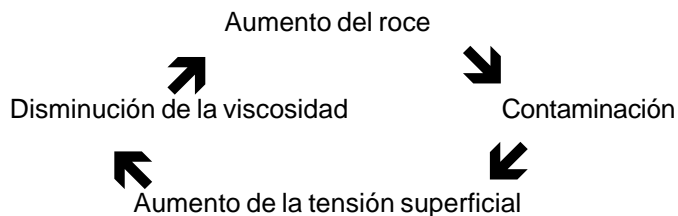
- Reducir la fuerza necesaria para mover las piezas interactuantes.
- Cumplir una función refrigerante.
- Reducir el desgaste metálico.
- Eliminar ruidos en el funcionamiento.
- Realizar un movimiento uniforme y continuo.
- Cumplir funciones de limpieza e impedir la contaminación.
- Formar una capa protectora contra la oxidación y la corrosión.
- Amortiguar los golpes internos de las partes en movimiento.

4.1.6 **TRABAJO DEL LUBRICANTE.**

Como fue antes expresado, las superficies metálicas presentan crestas y valles. Por efecto de la presión del movimiento, las mismas son sometidas a micro soldaduras, con el consiguiente desgaste y desprendimientos de metal, lo que contamina el lubricante.

Este proceso también genera calor y grandes pérdidas de energía, como asimismo un deterioro de la viscosidad del lubricante, la que constituye su principal característica.

Esta situación genera un círculo vicioso que progresivamente deteriora la calidad de los lubricantes, hasta eliminar el efecto de los aditivos que contienen, finalizando de esta forma la vida útil de los mismos.



4.1.7 **VISCOSIDAD.**

Se llama viscosidad a la dificultad con que un líquido fluye. La viscosidad de un aceite tiende a aumentar en forma inversamente proporcional

a la temperatura a que es sometido. La relación entre temperatura y cambio de viscosidad se denomina «índice de viscosidad».

4.2 **ORDEN DE LUBRICACIÓN.**

Las Órdenes de Lubricación (OL) actualizadas por el SMA prescriben los procedimientos de limpiezas, aceiteado, engrase, intervalos de servicio y lubricantes adecuados para cada uno de los respectivos materiales orgánicos.

Los intervalos de servicio se han establecido para condiciones de funcionamiento normales y para temperaturas y humedad medias.

Las operaciones bajo temperaturas extremas, o en regiones arenosas, o polvorientas o con elevado grado de salinidad, los pasajes de cursos de agua y los períodos de marchas y tiro prolongados, pueden afectar las condiciones de los lubricantes y requieren una atención especial para evitar el funcionamiento defectuoso o daños mayores al material.

4.3 **PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA.**

Sólo deberán emplearse los lubricantes prescritos de la OL correspondiente o eventualmente sus sustitutos debidamente autorizados por el escalón competente.

Previo a la aplicación de cualquier sustancia lubricante, debe verificarse que las características de la misma y sus especificaciones técnicas, coincidan con las especificaciones militares correspondientes y que su empleo se ajuste al impuesto por la OL, circulares y directivas vigentes.

Nunca deberán emplearse para tareas de lubricación trapos o estopa que hayan sido utilizados para limpieza.

No se deberá utilizar lubricantes en exceso, una fina capa resulta suficiente para la finalidad prevista. Pueden adherirse partículas al lubricante y actuar como abrasivo.

El equipo de lubricación deberá ser limpiado antes y después de usarlo. Los recipientes deberán taparse evitando de esta forma el ingreso de elementos contaminantes que pudieran inutilizar los lubricantes.

Antes de aplicar los lubricantes deberán limpiarse los lugares de aplicación y la superficie circundante.

En aquellos puntos donde existan válvulas de alivio se aplicará el lubricante nuevo hasta provocar la salida del anterior por los orificios de escape. Las OL indican las excepciones a esta regla.

Las superficies metálicas que requieran lubricación manual, deberán ser totalmente limpiadas antes de la aplicación de la nueva película.

Al efectuar limpieza en los compartimientos de aceite o grasa, se deberá tener especial cuidado de eliminar todos aquellos residuos o sedimentos que pudieran ingresar a los mismos.

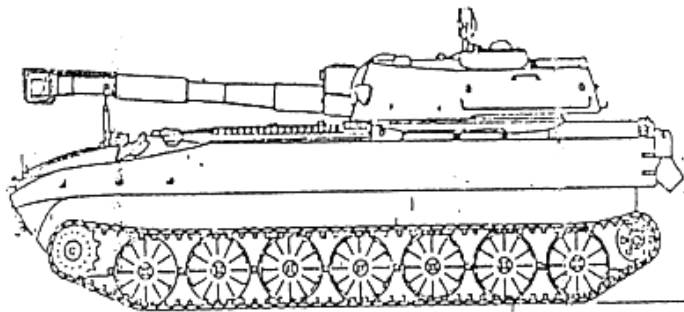
En las regiones arenosas o polvorientas la capa lubricante de superficies expuestas, es contaminada por partículas que al adherirse las partes exteriores deberán limpiarse y sacarse totalmente, debiéndose reponer la capa lubricante una vez finalizada la operación.

Debe evitarse el contacto de lubricantes con los neumáticos y en el caso particular del Obús de 155 mm. con la almohadilla de obturación. Es conveniente que las graseras, orificios de aceitado, válvulas de llenado e índices sean identificados con un círculo de color rojo de 1cm. de diámetro.

Los tapones de purgado de agua podrán ser identificados por un círculo blanco a su alrededor. En aquellos casos que las graseras o puntos de aplicación de aceite no permitan la entrada de lubricante deberán sustituirse.

Cuando se ejecutan desmontajes parciales o totales de conjuntos o subconjuntos, a menos que se establezca lo contrario se usará disolvente para la limpieza en seco o aceite combustible diesel para lavar o limpiar las piezas metálicas. El uso de aceite combustible diesel esta prohibido sobre superficies pintadas.

Ante cualquier duda en cuanto a los materiales y procedimientos de lubricación a seguir deberá consultarse al S.M.A.



CAPÍTULO V

EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

5.1 **INTRODUCCIÓN.**

5.1.1 **GENERALIDADES.**

Los procedimientos descritos en el presente Capítulo constituyen una guía para la realización de las tareas de Mant. de materiales de A. en forma general.

Para la correcta ejecución de las mismas, en cada uno de los diferentes materiales orgánicos, el personal responsable de efectuarlas, deberá referirse a los Manuales Técnicos respectivos en los aspectos particulares que a cada uno de ellos conciernen.

Cuando existan dudas o se presenten aspectos que eventualmente no sean contemplados en los reglamentos disponibles o excedan las atribuciones del personal a cargo de la realización de los trabajos de Mant. deberá consultarse al Escl. de Mant. superior.

5.1.2 **DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE SERVICIO DEL MATERIAL.**

5.1.2.1 **Definiciones.**

Las siguientes definiciones son aplicadas en el presente texto, para determinar el estado o condición de servicio del material orgánico, así como aquellas a ser aplicadas a las fallas que puedan ocurrir durante la vida útil de material y equipo.

Para la determinación del estado del material se empleará la clasificación por colores, verde, amarillo o rojo, según corresponda.

5.1.2.2 **Equipo disponible.**

Se considera equipo disponible a cualquier artículo, que se encuentre materialmente disponible dentro de una Unidad u organización considerada, satisfaciendo los requisitos técnicos necesarios para ser clasificado como funcionalmente operativo.

Se identificará con el color verde.

5.1.2.3 **Equipo no disponible.**

Equipo no disponible es cualquier artículo que se encuentre sometido a tareas de Mant. e Insp. o haya sido evacuado a un Escl. para su reparación en función de una solicitud de trabajo.

Será identificado con el color amarillo.

5.1.2.4 **Equipo inoperable.**

Se consideran inoperables aquellos artículos que tengan pendientes de realización una orden de trabajo por modificación, reconstrucción o recuperación o aquellos que presenten deficiencias.

Se identificarán con el color rojo.

Los términos inoperable y no operativo son sinónimos.

5.1.2.5 **Deficiencia.**

Se considera deficiencia a un defecto o entorpecimiento en el material que torne a éste inoperable, o que pueda causar condiciones de funcionamiento peligrosas para la seguridad del personal, daños en el equipo o exactitudes inaceptables en el desencadenamiento del tiro.

Todo material o equipo que presente deficiencias deberá considerarse inoperable.

5.1.2.6 **Desperfecto.**

Un desperfecto es un defecto o mal funcionamiento en el material que debe ser corregido para aumentar la eficiencia del arma, sin llegar a ser considerada una deficiencia.

5.1.2.7 **Mejora sugerida.**

Es la sugerencia de realización de actividades que aumenten la eficiencia del material en forma conveniente, pero no imprescindible.

5.1.3 **Mantenimiento Orgánico.**

El Mant. que debe realizarse en el ámbito del Grupo es fundamentalmente preventivo, con el objeto de conservar al material en un nivel de máxima operatividad, de manera de reducir al mínimo las exigencias de reparación y necesidad de piezas de reposición.

Este trabajo requiere medios, capacitación del personal y apoyo administrativo adecuado.

El personal orgánico abocado a las tareas de Mant. debe estar altamente capacitado en su nivel, para la correcta inspección del material, determinación de fallas y análisis de las mismas.

El Mant. deberá ser realizado en el menor Escl. posible, acorde la capacidad de la Unidad en lo que se refiere a disponibilidad de personal idóneo, herramientas, materiales y tiempo. Este esfuerzo deberá estar orientado en función del cumplimiento de la Misión general de la Unidad considerada.

5.2 MATERIALES A SER EMPLEADOS EN TAREAS DE MANTENIMIENTO

5.2.1 GENERALIDADES.

Para la realización de las tareas de Mant. está prohibido el uso de aquellos materiales de limpieza y lubricación, que no estén debidamente autorizados por el SMA, a través de las OL, Circulares Técnicas, o directivas emitidas por personal calificado.

Los que a continuación se expresan son los únicos elementos que el personal usuario, podrá emplear en la realización de tareas de conservación del material orgánico, sin requerir autorización expresa del SMA.

El uso de estos materiales deberá ajustarse a las publicaciones técnicas y a las precisiones de la OL correspondiente.

5.2.2 MATERIALES AUTORIZADOS.

- Aceites multipropósitos (limpieza, lubricante y preservativo).
- Aceites emulsionados en tetra fluoruro de etileno.
- Aceite anticorrosivo.
- Aceite de limpieza de ánima.
- Grasa de empaque.
- Grasa de propósitos múltiples a base de jabón de litio (multilub A).
- Grasa con disulfuro de molibdeno (perduralub).
- Grasa grafitada.
- Grasa multipropósitos (limpieza, lubricante y preservativa).
- Lubricambios 90.
- Aceites para retroceso.
- Mezcla glicérica carbonatada.
- Solución de jabón neutro en agua caliente.
- Disolvente para limpieza en seco.
- Alcohol 95 grados.
- Aceite combustible diesel.
- Queroseno (limpieza exterior solamente).
- Trapo, estopa y esponja.

5.2.3 ABRASIVOS.

El uso de materiales abrasivos, no está autorizado por parte del personal usuario, excepto para partes exteriores del conjunto de la cureña y excepcionalmente y con la debida autorización para la remoción de herrumbre en el conjunto del cañón (esponja de aluminio).

5.3 **INDICADORES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PIEZAS DE ARTILLERÍA**

5.3.1 **DEFINICIÓN.**

Los indicadores de M.P. son puntos seleccionados de inspección, los mismos por si no establecen o confirman completamente, el nivel de Mant. del equipo. Los indicadores deben representar puntos seleccionados de inspección fácilmente identificables. Estos pueden ser utilizados por parte del personal no especialista y particularmente por todos los responsables en la línea de Comando.

5.3.2 **TUBOS.**

El ánima deberá estar en buenas condiciones de servicio, libre de óxido, corrosión, residuos de pólvora, pintura u otros cuerpos extraños.

Los tubos deberán ser lubricados con una fina capa de aceite.

Las superficies externas de las correderas deberán estar libres de corrosión, cortes o abolladuras que pudieran entorpecer el deslizamiento del mecanismo de retroceso y estar lubricadas con una fina capa de aceite.

5.3.3 **MECANISMO DE CIERRE.**

Los bloques de cierre y los alojamientos deberán estar libres de herrumbre suciedad y otras anomalías.

El mecanismo deberá operar libremente y sin entorpecimientos de ningún tipo.

Deberá verificarse que los espejuelos no presenten rasguños, estén pintados u oxidados.

Se realizará un disparo en seco para comprobar el funcionamiento del mecanismo de disparo y el estado del tirafuego.

5.3.4 **MECANISMO DE RETROCESO Y RECUPERACIÓN.**

Las partes exteriores del sistema deben estar libres de abolladuras.

Se verificará la correcta cantidad de fluido de retroceso en los índices correspondientes.

No deben existir pérdidas de aceite excesivas. Deberá observarse el tapón de llenado, el tornillo de purgado y el índice para comprobar que no exista un goteo mayor a lo admitido.

La tuerca de la parte saliente del vástago del émbolo de retroceso deberá estar ajustada y la chaveta correspondiente insertada en su orificio.

En el Obús M-114 A2, la regleta debe indicar la cantidad de líquido correcta en el repletador.

5.3.5 **TAMBORES DE LOS MONTANTES.**

Los tambores de los montantes deberán deslizarse con movimientos suaves y uniformes.

5.3.6 **ESCALAS, ÍNDICES Y NIVELES.**

Las graduaciones de las escalas, índices y niveles deberán ser nítidas y legibles.

Los tubos de los niveles no deben estar, sueltos, faltos de líquido u opacados.

5.3.7 **APARATOS DE ILUMINACIÓN.**

Deberá verificarse que la luz sea transmitida a todos los índices.

El alojamiento de las baterías deberá estar libre de corrosión y los contactos deben funcionar debidamente.

5.3.8 **ACTUADOR (M-102) Y GATO DE TIRO (M-114).**

Los conjuntos deben operar en la forma correcta al accionarse las manivelas correspondientes.

5.3.9 **VOLANTES DE PUNTERÍA.**

Inspeccionar el volante de puntería en elevación, accionarlo subiendo y bajando el tubo, con movimientos suaves y uniformes.

Verificar que el juego no exceda el admisible (1/6 de giro).

Proceder en forma similar con el volante de puntería en dirección.

5.3.10 **FRENOS.**

5.3.10.1 **Frenos mecánicos.**

Los frenos de mano deben estar ajustados de manera de accionarse aproximadamente a la mitad del recorrido de la cremallera.

5.3.10.2 **Frenos de aire.**

Los frenos de aire (M-114 A-2) deben estar convenientemente ajustados y el freno de emergencia accionarse en la forma correspondiente.

5.4 **LIMPIEZA Y CUIDADO DE PIEZAS DE ARTILLERÍA**

5.4.1 **ANTES DEL TIRO.**

Las siguientes operaciones tienden a eliminar incidentes durante la realización de tiro y aumentar la seguridad de su ejecución.

Los sirvientes procederán al desmontaje de los conjuntos que de acuerdo a su nivel está autorizado.

Se examinará la superficie de las piezas desmontadas, en busca de irregularidades o rebabas en las mismas, principalmente en las superficies deslizantes.

Se efectuará la limpieza del ánima y la recámara; una vez finalizada la operación, éstas deberán quedar totalmente limpias y secas.

El aceitado del tubo provoca efectos balísticos desfavorables.

Las restantes piezas metálicas deberán limpiarse y las superficies deslizantes lubricarse con una fina capa de aceite multipropósito, o en su defecto preservativo liviano.

Se deberá comprobar el nivel de líquido del sistema de retroceso y recuperación. En el caso de Cñ. 75 mm., asimismo deberá comprobarse la correcta cantidad de Nitrógeno.

Se realizará el ejercicio del sistema mediante el uso de la bomba M-3 (Parág. 7.5.3.1).

El funcionamiento de los volantes de puntería deberá verificarse, tanto en elevación como en dirección para asegurarse que se encuentren dentro del límite de juego permitido.

Los equilibradores deberán examinarse para asegurar un ajuste adecuado.

Deberá comprobarse el funcionamiento de los frenos.

Una vez montada totalmente la Pz., su exterior deberá secarse totalmente y efectuar una limpieza minuciosa. Se efectúan los ajustes y regulaciones necesarias, así como las visadas de ánima correspondientes para realinear los aparatos de puntería, dejando la Pz. pronta para desencadenar el fuego.

Deberá comprobarse que la presión de los neumáticos sea la prescripta.

El tubo permanecerá con el tapaboca puesto, mientras que la Pz. no vaya a ser disparada.

Los cubres deberán orearse asiduamente para prevenir la formación de moho. Si lo hubiere, se quitará con un cepillo seco.

5.4.2

DURANTE EL TIRO.

El ánima y la recámara deberán limpiarse con trapos y estopa, procurando eliminar residuos procedentes de la combustión de la pólvora.

El oído y el asiento del estopín (M-114 A-2) deben ser limpiados y aceitados tiro a tiro con las herramientas correspondientes.

En los altos, el tubo debe cepillarse con agua fría.

Toda la munición deberá limpiarse previo a la operación de carga.

Dentro de las condiciones técnico-tácticas de la misión a cumplir se deberá:

- Usar la menor carga posible (la carga 7 no es aconsejable en tiempo de paz por el mayor desgaste al que se somete el tubo).
- Mantener la menor cadencia de fuego posible.
- Dejar descansar el obús 10 minutos por hora, los cuales deben ser empleados en tareas de limpieza del material.

Todos los componentes del material deberán ser concienzudamente inspeccionados en lo referente a su funcionamiento. Se pondrá especial énfasis a los equipos de puntería y control del fuego y al sistema de retroceso y recuperación.

5.4.3 **DESPUÉS DEL TIRO.**

Las tareas del Mant. deberán iniciarse en el mismo día de realización del tiro, antes de las 12 horas de finalizado el mismo.

Los procedimientos detallados para la limpieza del tubo se exponen en el Capítulo 6.

El material será minuciosamente inspeccionado a efectos de constatar cualquier anomalía que deba ser subsanada.

Cualquier desperfecto que su reparación exceda la capacidad de Mant. orgánico, deberá ser comunicado al Comando y al Escl. superior de Mant.

5.4.4 **MATERIALES RECIBIDOS DE DEPÓSITO.**

El material que se recibe de depósito, generalmente viene protegido por una capa de grasa antióxido, para retirarla se procederá de la siguiente forma:

- Proceder al desmontaje correspondiente.
- Lavar las piezas con aceite liviano.
- Limpiar y secar, teniendo cuidado de remover totalmente los restos de grasa.
- Lubricar convenientemente.
- Montar los conjuntos en la forma correspondiente.

5.4.5 **MATERIALES ENTREGADOS EN PRÉSTAMO.**

El PPO de la Unidad deberá establecer directivas respecto a aquellos materiales que deban ser enviados en apoyo de un Instituto o Centro de Instrucción.

El material deberá ser mantenido e inspeccionado en forma minuciosa previo a su salida de la Unidad.

Es conveniente que el mismo concorra a la comisión a cargo de un clase de la Pz. y de ser posible sea acompañado por el mecánico artillero, un ayudante u otro personal idóneo.

El arma deberá estar bajo la responsabilidad administrativa del prestatario y técnica del encargado de la Pz.

Los inventarios que se realicen tanto a la entrega como a la recepción del material, deberán ser no sólo cuantitativos sino también cualitativos.

En caso de constatarse roturas o desperfectos deberán delimitarse perfectamente las responsabilidades respectivas.

5.4.6

PREPARACIÓN DEL MATERIAL PARA ALMACENAMIENTO.

5.4.6.1

Generalidades.

El proceso de preparación del material comprende aquellas operaciones destinadas a colocar el material en condiciones de ser almacenado en depósito.

El material y equipo destinado a almacenamiento, podrá encontrarse en alguna de las siguientes situaciones:

- Material nuevo, destinado como reserva.
- Material reparado, recuperado o modificado.
- Material en servicio, que deba permanecer inactivo por cierto lapso.

En cuanto al tiempo que el material deberá permanecer en almacenaje este puede dividirse en:

- | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|
| - menor a tres meses | - cortos períodos | - usuarios |
| - de tres a seis meses | - períodos medios | - cadena de Abast. |
| - de seis a doce meses | - largos períodos | - depósito |
| - más de doce meses | - indeterminado | - depósito |

Dentro de las operaciones destinadas a preparar el material para su almacenaje podemos mencionar:

- Limpieza
- Protección superficial
- Empaque interno
- Empaque externo
- Identificación de artículos
- Rotulado de embalajes.

El nivel de protección a aplicarse dependerá del tiempo que el equipo deberá permanecer almacenado, de las condiciones climáticas y de las características locativas del depósito.

5.4.6.2 **Protección superficial.**

La protección superficial es realizada mediante la aplicación de compuestos preservativos, con la finalidad de impedir la oxidación, corrosión y la formación de hongos.

Los materiales empleados en la misma, normalmente son resinas o grasa de empaque multipropósito o antioxidantes.

5.4.6.3 **Empaque interno.**

Es el embalaje de piezas o partes pequeñas para protegerlas del deterioro.

Normalmente las partes se envuelven en papel o tela a efectos de retener el aceite o grasa empleado evitando su escurrimiento.

5.4.6.4 **Empaque externo.**

Es el acondicionamiento de embalajes internos en contenedores precintados, destinados a protegerlos durante el transporte o cuando permanecen almacenados en depósito.

5.4.6.5 **Identificación de artículos.**

El material una vez preparado para almacenaje debe ser convenientemente identificado.

En el caso de embalaje interno, esto se hace mediante la colocación de etiquetas o rótulos a prueba de agua.

Las etiquetas deberán especificar:

- Número de Código de SMA.
- Tipo de material.
- Organización responsable del empaque.
- Iniciales del personal responsable y número de Carné Militar.
- Observaciones y precauciones a tener en cuenta.

5.4.6.6 **Rotulado de embalajes.**

Cuando se realicen embalajes externos, los contenedores deberán ser rotulados en los lados, con las siguientes inscripciones:

- Destinatario.
- Número de código de SMA.
- Nomenclatura del ítem mayor.

- Cantidad de artículos.
- Peso bruto estimado en kgs.
- Dimensiones y volumen del contenedor.
- Organización responsable del empaque.
- Relación de contenido o copia del inventario del material empacado.
- Iniciales del personal responsable y número de Carné Militar.
- Observaciones e instrucciones especiales.

5.5

PINTURA.

5.5.1

GENERALIDADES.

Para la pintura completa del material deberá recabarse la autorización del SMA.

Este determinará los métodos y materiales a ser empleados en la tarea.

Si aparecieran raspones en la pintura de cualquier parte del material, estos deberán limpiarse de manera de eliminar la suciedad y el herrumbre. Posteriormente deberán pintarse para prevenir la corrosión.

Deberá tenerse especial cuidado en esta operación con los equipos de puntería y control de fuego, no estando permitida en ningún caso la pintura completa de los mismos por parte del personal orgánico.

Las partes móviles, placas de identificación o números de serie no se cubrirán con pintura, debiendo lubricarse convenientemente.

5.5.2

CAMUFLAJE POR DESFIGURACIÓN CON PINTURAS.

Cuando la situación táctica lo imponga, el material deberá ser pintado para desfigurar sus características, formas, brillo, líneas generales e identificaciones, de manera de confundir al potencial enemigo y aumentar las posibilidades de supervivencia, como parte de un Plan General de Camuflaje.

Para la desfiguración del material deberán seguirse los padrones preestablecidos para cada uno de los mismos. Así como la proporción de cada uno de los colores reglamentarios, adecuados al entorno de combate donde se deba actuar.

El trabajo general de pintura deberá ajustarse a los prescritos anteriormente en 5.5.1.

Para la realización de la tarea es conveniente el empleo de pistola de pintar para los colores reglamentarios y de pincel para el color negro y los retoques.

El SMA proveerá la pintura de los colores correspondientes a las características de la Zona de Operaciones y a la estación correspondiente.

El Anexo 3 establece la Tabla de Colores aplicables a las condiciones geográficas y meteorológicas de nuestro país.

Para la realización de ejercicios y maniobras pueden ser empleadas pinturas lavables.

Este es un método económico que permite su remoción y vuelta a la pintura original.

La pintura lavable puede ser hecha en base a una mezcla de tierra de colores con leche, si se desea una resistencia mayor a la humedad, puede añadirse goma líquida no sintética.

CAPÍTULO VI

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL CONJUNTO DEL CAÑÓN

6.1 **GENERALIDADES.**

Una Pieza de Artillería es una máquina destinada a transformar la energía química de la pólvora, en energía mecánica, la que es transferida al proyectil.

El cañón es el componente de esa máquina sometido a mayores esfuerzos, debido a los cuales sufre desgaste.

Este desgaste es inevitable pero de adoptar ciertas medidas puede prolongarse la vida útil del cañón.

El desgaste se manifiesta primordialmente por alteraciones en las dimensiones originales del tubo, lo que consecuentemente hace variar sus cualidades balísticas.

La pérdida de cualidades balísticas es la determinante fundamental, que limita la vida útil de la pieza.

El desgaste se debe a dos factores principales:

- la erosión
- la corrosión.

6.2 **EROSIÓN.**

6.2.1 **GENERALIDADES.**

Erosión es el desgaste lento de la superficie interior del cañón debido a las acciones mecánicas del tiro.

El cañón de un arma afectado por la erosión presenta tres alteraciones características:

- Aumento irregular del calibre.
- Encobramiento.
- Avance de los planos inclinados de acceso al campo estriado.

De los puntos enumerados, sólo el primero y el último, son realmente erosión, el Encobramiento es incluido también debido a que acelera el proceso erosivo al dejar el ánima discontinua, aumentando la fuga de gas alrededor del proyectil.

El extremo del cañón correspondiente a la recámara es el más afectado por el tiro.

Es en esta zona donde la presión desarrolla sus más altos valores y las temperaturas son máximas, a la vez que es la más expuesta a la fuga de gas antes de que el proyectil haya sido totalmente forzado en el estriado. La acción misma de la toma del rayado significa un tormento mecánico considerable.

El aumento de calibre en la boca del tubo (usura), se debe a acciones dinámicas del proyectil al abandonar el cañón y a la fuga de gases entre la pared del ánima y la periferia de la granada.

La erosión es un proceso constante, cuyas etapas son de muy corta duración, ocurriendo bajo condiciones mecánicas de alta presión y temperatura.

Las principales causas de la erosión son:

- Causas mecánicas.
- Causas térmicas.
- Causas químicas.

6.2.2 **CAUSAS MECÁNICAS.**

Cuando la presión del gas en el ánima alcanza sus valores más altos, el ánima se expande. Como este esfuerzo es aplicado en forma violenta y repentina, es posible que las capas de metal más próxima a la superficie sufran sobreestiramientos.

Este sobreestiramiento puede causar el resquebrajamiento de la película superficial recalentada bajo la acción del aire frío del rebufo.

6.2.3 **CAUSAS TÉRMICAS.**

La alta temperatura desarrollada en la combustión de la pólvora, recalienta el ánima hasta un punto próximo a su temperatura de fusión.

El metal reblandecido es gastado con más facilidad por la acción mecánica, a la vez que se aceleran las acciones químicas.

6.2.4 **CAUSAS QUÍMICAS.**

En la combustión de la pólvora, se desprende monóxido y dióxido de carbono, hidrógeno, vapor de agua, etc.

Algunos de estos gases, debido a la alta temperatura, se combinan rápidamente con el acero, produciendo su endurecimiento superficial, similar al efecto de «trituración» y «cementación».

Esta película endurecida es muy frágil y se resquebraja con relativa facilidad por las acciones mecánicas del tiro.

Aparentemente, la principal alteración de las dimensiones en el ánima, se debe al reblandecimiento del metal debido al sobrecalentamiento en el tiro con cadencias elevadas.

La mejor protección para un cañón, es impedir que se recaliente por cadencias de tiro sostenidas, más allá de los límites recomendados por el fabricante.

6.3 **CORROSIÓN.**

6.3.1 **GENERALIDADES.**

Así como la erosión es la resultante de procesos eminentemente físicos, la corrosión resulta de un proceso químico.

La corrosión es el resultado de tres agentes de ataque:

- Humedad atmosférica y agentes salinos.
- Sustancias químicas derivadas de la combustión de la carga propulsora.
- Acciones electro-químicas.

En rasgo generales la corrosión resulta de la oxidación del metal. Aun siendo esto inevitable, su avance puede ser retardado.

6.3.2 **OXIDACIÓN.**

Se pueden presentar dos clases de oxidación:

- Oxidación roja.
- Oxidación negra.

La oxidación negra, normalmente no aparece bajo condiciones normales de temperatura y presión.

La oxidación roja, puede ser llamada «contagiosa», ya que se extiende por toda la superficie, a menos que sea removida y neutralizada, protegiendo la superficie con una capa de aceite preservativo.

En su etapa inicial esta oxidación, aparece como una decoloración del metal.

Este va oscureciéndose gradualmente hasta tomar tonalidades entre el amarillo y el rojizo, a la vez que penetra en el metal en forma irregular, llegando a localizarse en «picaduras».

Cuando las picaduras se han formado, la oxidación progresa muy rápidamente, desprendiendo material en forma de óxido de hierro en la línea del borde de las mismas.

Este óxido queda depositado en la superficie del ánima y puede ser removido por medios mecánicos o mediante el empleo de sustancias químicas. Si esto no es realizado se provocará la oxidación en la zona de contacto.

Debe tenerse especial cuidado en neutralizar perfectamente la zona oxidada antes de aplicar la capa protectora , porque de otra manera la oxidación continuará bajo la capa preservativa.

6.3.3

VELOCIDAD DE OXIDACIÓN.

La velocidad de oxidación varía de acuerdo a:

- Condiciones superficiales del material.
- Temperatura.
- Condiciones climáticas.
- Acciones químicas.
- Composición química del metal.
- Acciones electroquímicas.

La velocidad de oxidación será lenta en superficies metálicas perfectamente pulidas, y rápida en una superficie irregular o sin pulir.

En climas secos la oxidación será lenta, aun con altas temperaturas.

En regiones húmedas, especialmente en las proximidades del mar, donde hay presencia de agentes salinos, la oxidación será rápida.

La humedad es el factor más importante para acelerar la oxidación.

El agua generalmente en estado de vapor, se acidula por absorción de dióxido de carbono proveniente de la combustión de la carga.

La presencia de pequeñas partículas de agua y oxígeno en los derivados del petróleo empleados en el Mant., pueden llegar a producir la oxidación del metal. Para evitarlo los materiales de limpieza deben contener elementos neutralizadores.

Algunos productos derivados del petróleo, presentan una cierta tendencia a oxidarse y formar ácidos, los que posteriormente afectarán al material.

La composición química del acero empleado en el tubo, es de significativa importancia.

La corrosión es acelerada por acciones electroquímicas.

Se establece una acción electrolítica entre los metales y la presencia de agua que acelera esta acción, actuando como electrolito.

El encobrado, en lo que respecta a la oxidación, es inactivo, sin embargo, puede suceder que el depósito cubra residuos activos, impidiendo que sean removidos por la limpieza normal.

Los productos de la combustión de la pólvora, durante el tiro mismo, no tienen mayor influencia en la oxidación debido a que la alta temperatura del ánima los mantiene en estado de gas y son expulsados fuera del tubo.

El peligro está en los que permanecen y se enfrían en el ánima después del tiro.

De lo anterior se deduce la importancia de remover inmediatamente después del tiro los residuos de la deflagración de la pólvora y especialmente del iniciador, procediendo a la neutralización correspondiente.

6.4 LA VIDA DE LAS BOCAS DE FUEGO.

6.4.1 ENVEJECIMIENTO DE LAS BOCAS DE FUEGO.

Como toda máquina, las piezas de A. se desgastan y terminan por quedar fuera de servicio, después de un lapso de tiempo que varía según el cuidado puesto en su uso.

Se debe tener conciencia clara de las causas que determinan el envejecimiento del material, de la influencia que éste ejerce en su empleo y en las medidas que hay que tomar para retardarlo.

Aunque el envejecimiento ataca todos los órganos del material, la boca del tubo es la más afectada. La experiencia permite preveer el número de disparos que constituye la vida normal del tubo, racionalmente empleado. A continuación se indica la vida útil de las piezas de origen americano en servicio en el Ejército Nacional.

| MATERIAL | TUBO | VIDA ÚTIL | FACTOR ECC(*) | VIDA DEL CIERRE |
|--------------------|----------|--------------|---------------------------|--------------------|
| 105mm M-101 | M-2 A-1 | 5.000 Dp.ecc | Cg. 7=1,00 Cg.1/6=0,25 | Original y 2 tubos |
| | M-2 A-2 | 7,500 Dp.ecc | ídem. | ídem. |
| 105 mm. M-102 | M-137A-1 | 5.000 Dp.ecc | ídem(**) | Original y 3 tubos |
| 155 mm. M114A-2 | M-1 A-2 | 7.500 Dp.ecc | ídem. | Original |

(*) Equivalente a Carga Completa.

(**) Algunos Man. Tec. establecen la equivalencia para Cg.1/6 de 0,10 ECC, pero a efectos de una mayor simplicidad en los registros se ha uniformizado en 0,25 para todos los materiales.

Los valores de la tabla anterior son valores promediales. Pero así como bocas de fuego mal empleados pueden quedar fuera de servicio mucho antes de los límites expresados, es de prever que tubos cuidadosamente empleados tengan una vida útil mayor.

Una boca de fuego llega a su límite de vida útil y debe ser puesta fuera de servicio, cuando su tiro comienza a ser irregular, situación que haría imposible el reglaje y su empleo sería peligroso para las tropas amigas.

Antes de llegar a este estado terminal, la pieza dispara más corto y con una mayor dispersión, pero los efectos de su tiro son controlables.

6.4.2 **DEGRADACIONES DE LAS BOCAS DE FUEGO.**

Las degradaciones normales de una boca de fuego pueden ser:

- Desgaste diametral (aumento del calibre).
- Erosiones.
- Encobrado.

6.4.3 **DESGASTE DIAMETRAL.**

Es la más importante de las degradaciones y ella casi por sí sola determina la pérdida de las cualidades balísticas del material.

El desgaste del ánima es máximo en el nacimiento de las estrías, disminuyendo hasta casi desaparecer a una distancia que varía de acuerdo al material, para seguir manifestándose por una progresiva disminución de la altura de las estrías, que puede ser tal que el rayado se borre totalmente en una longitud de varios decímetros a partir de la boca.

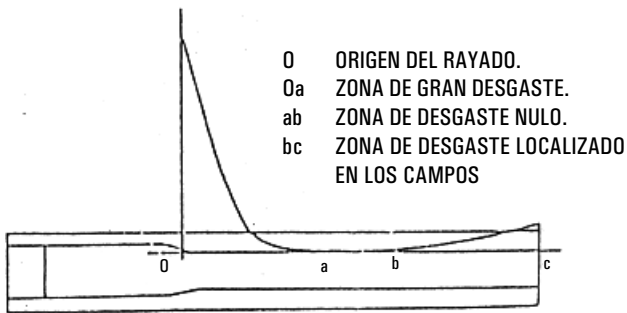


Fig. 6.1.- Desgaste Diametral.

La fig. 6.1 representa la forma de la curva de desgaste diametral de una boca de fuego muy usada (correspondiente a material con munición de carga semi-fija). Si el material es de cargas separadas el desgaste no empieza en el origen del rayado sino en general a partir de la mitad de la recámara.

El desgaste diametral del arma implica que la posición de carga del proyectil avanza una cierta medida, (fig. 6.2) denominada avance del cono de forzamiento.

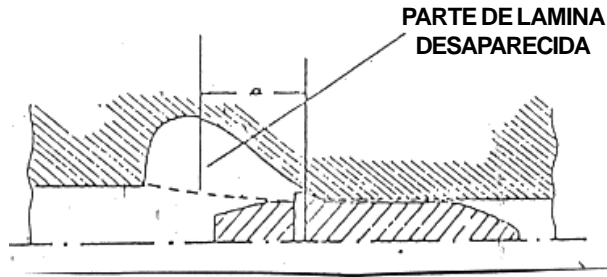


Fig. 6.2.- Avance del Cono de Forzamiento.

6.4.4 EROSIONES.

Las bocas de fuego nuevas tienen el ánima pulida y brillante. Después de un cierto número de disparos, se observa que el cono de forzamiento y el nacimiento del estriado pierden su brillo, fenómeno que se acentúa progresivamente.

Ello es debido a la aparición de pequeñas grietas, irregularmente repartidas (fig. 6.3. a.). A medida que el número de disparos aumenta, se observa que las grietas se juntan, formando una red (fig. 6.3. b.). Se observa con la continuación del uso, que las grietas se acentúan generalmente en la dirección de las generatrices del ánima, formando verdaderas estrías (fig. 6.3. c.). Este fenómeno constituye la erosión, la cual hay que atribuir casi totalmente al desgaste diametral.

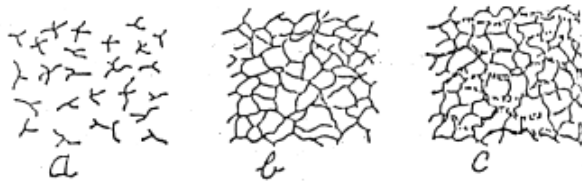


Fig. 6.3.- Erosiones.

6.4.5 ENCOBRADO.

El encobrado es un fenómeno que se produce únicamente en armas que disparan con velocidades superiores a los 500 mts./seg.

Consiste en un depósito muy duro, de aspecto negruzco, con reflejos metálicos, compuesto de partículas de bronce provenientes del aro de forzamiento y de partículas de acero provenientes de las erosiones, fuertemente aglutinadas con residuos de pólvora.

El encobrado aparece primero en el flanco de tiro de la raya y de allí se propaga hasta llenarla completamente. Normalmente se ubican un espacio hacia adelante del origen del estriado.

El fenómeno mencionado nada tiene que ver con el encobrado en la boca del arma, constituido por una fina película de bronce laminada que deja el aro de forzamiento. Este depósito es muy delgado y uniforme, y a los efectos de la erosión carece de importancia.

6.5 **REGIMEN DE LAS BOCAS DE FUEGO.**

6.5.1 **GENERALIDADES.**

El envejecimiento de las bocas de fuego altera sus cualidades balísticas, lo que se manifiesta en una pérdida de velocidad inicial (menor alcance) y en un pequeño aumento en la dispersión.

El tiro sigue siendo normal, aunque cada vez más corto.

La pérdida de velocidad inicial, caracteriza el régimen de una pieza desgastada. En lo posible las baterías deben estar organizadas con piezas de velocidades iniciales similares.

6.5.2 **DESGASTE DIAMETRAL.**

El desgaste diametral y su consecuencia directa, el avance del cono de forzamiento, aumenta el volumen de combustión, por lo que la presión decrece a medida que el proyectil avanza.

Una nueva causa de disminución de presión se produce, cuando el proyectil recorre la zona a-b (fig. 6.1) por escape de gases entre los campos desgastados y el fondo de los salientes del aro de forzamiento.

La disminución de presión provoca una pérdida de velocidad y a ésta corresponde una disminución en alcance. La precisión no se verá afectada en mayor medida, mientras el desgaste diametral no sea muy pronunciado.

Cuando el desgaste se encuentra avanzado, las estrías desaparecen en el origen del rayado, el avance del cono de forzamiento es muy grande, los escapes de gas muy importantes y la pieza pierde completamente su regularidad. En tal estado, la boca de fuego ha llegado al fin de su vida útil y debe ser retirada del servicio.

6.5.3 **EROSIONES.**

Las erosiones de origen fundamentalmente diametral, influyen además en el régimen de las bocas de fuego por los escapes irregulares de gases que se producen a través de las grietas longitudinales, que caracterizan el estado de erosión avanzado, y no pueden ser obturados por el aro de forzamiento.

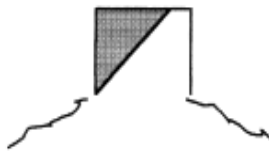
Estas pérdidas de gas se traducen en una disminución de la velocidad inicial del proyectil e irregularidad en el tiro.

6.5.4

ENCOBRADO.

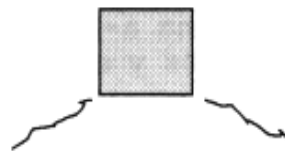
Cuando el encobrado es todavía pequeño, su efecto consiste en morder parcialmente los salientes del aro de forzamiento, lo que motiva una pérdida de gas entre el aro y los campos, causando un efecto erosivo sobre el ánima y pérdida de velocidad en el proyectil.

El encobrado a partir de cierto grado, aumenta rápidamente y es así que piezas en proceso de Encobramiento pueden efectuar disparos anormales con diferencias de hasta 500 mts. en alcance.



**Cizalle parcial
Anillo guía**

Fig. 6.4



**Arranque
Anillo guía**

Fig. 6.5

Al estar el Encobramiento muy avanzado, el aro de forzamiento puede ser arrancado del proyectil, o que sin llegar a desprenderse, no conduzca normalmente al proyectil en el rayado, saliendo sin la correspondiente estabilidad.

Un encobrado muy avanzado también será causa del fin de la vida útil del tubo.

6.6

DEFECTOS ACCIDENTALES DE LAS BOCAS DE FUEGO.

Los defectos accidentales más comunes que pueden ocurrir durante el uso de una boca de fuego son:

- Grietas profundas.
- Rayas superficiales.
- Dilataciones.
- Fallas de las almohadillas de obturación.

Las grietas longitudinales que caracterizan el desgaste diametral pueden llegar a profundizarse, poniendo en peligro la resistencia de la boca de fuego.

Un defecto de esta naturaleza es de la mayor gravedad y debe significar la inmediata puesta fuera de servicio de la pieza afectada.

Las rayas superficiales son producidas por cuerpos duros (granos de arena) que se adhieren antes de cargar el proyectil.

No tienen peligro alguno pero deben limarse sus aristas cortantes a fin de no dañar el aro de forzamiento en disparos posteriores.

Las incisiones relativamente profundas son graves pudiendo llegar a dañar y arrancar el aro de forzamiento.

Las dilataciones muy pronunciadas determinan la puesta fuera de servicio del tubo. Generalmente son provocadas por explosiones del proyectil en el interior del ánima.

Para evitar accidentes de este tipo deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- No alterar las condiciones de carga establecidas para el material.
- Cargar la munición inmediatamente antes de ser disparada, especialmente en tubos calientes.

La almohadilla de obturación de los mecanismos de rosca, por efecto de la presión y el sobrecalentamiento, puede sufrir el deterioro de la rejilla metálica con el daño consiguiente al material elástico y a los aros metálicos. El calentamiento puede evitarse refrigerando el obturador con agua.

6.7

MÉTODOS PREVENTIVOS PARA RETARDAR EL ENVEJECIMIENTO.

El envejecimiento de las bocas de fuego comienza con el primer disparo, pudiendo tener un desenlace a corto o largo plazo según el cuidado que se ponga en su empleo.

Conviene conocer los elementos que determinan las erosiones y el encobramiento a fin de deducir los métodos preventivos más convenientes para retardar sus efectos.

La experiencia indica que los factores que inciden en gran medida en el envejecimiento y encobrado de las bocas de fuego son el calentamiento en el tiro, el trabajo de amoldamiento del aro de forzamiento al estriado y las altas presiones.

El calentamiento varía en razón directa con:

- Temperatura de combustión de la pólvora.
- Rozamiento del proyectil con el ánima (en función del material y forma del aro de forzamiento y del rayado).
- Estado del ánima y del aro de forzamiento en el momento del tiro.

- Progresividad de la combustión, mientras más lenta sea la pólvora, mayor será el calentamiento.
- Cantidad de pólvora.
- Cadencia de fuego.

El desgaste diametral aumenta en razón directa con la magnitud del avance del cono de forzamiento y en razón inversa con el punto de fusión del acero del ánima.

Los rozamientos además de actuar por el calentamiento, provocan desgaste por la acción mecánica.

De estas consideraciones se desprenden ciertas reglas que es menester observar para prolongar la vida útil de los tubos.

Ellas son:

- Disparar con la menor carga y cadencia compatible con las exigencias tácticas.

En tiempo de paz debe evitarse el uso de la CARGA 7.

- Durante los altos al Fuego se deberá refrigerar y limpiar el ánima, cepillando el tubo con abundante agua.
- Limpiar la munición previo al disparo.
- Lubricar la parte frontal del aro de forzamiento con grasa grafitada.
- Disparar normalmente con cinco (tres) piezas de la Batería, manteniendo una sin disparar por turnos correlativos.

6.8 **OPERACIONES DE LIMPIEZA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TIRO.**

6.8.1 **LIMPIEZA DEL TUBO.**

6.8.1.1 **Generalidades.**

Para evitar la corrosión, luego de efectuar el ejercicio de tiro u operación táctica correspondiente, el tubo debe limpiarse siguiendo los procedimientos que a continuación se detallan. Los mismos variarán de acuerdo a los materiales de limpieza que se disponga en la Posición de Tiro.

6.8.1.2 **Uso de aceite multipropósito.**

Cuando sean usados aceites multipropósitos (preservativo, de limpieza y lubricante) se deberá:

- Cepillar el tubo.

- Aplicar una medida de aceite al escobillón envuelto en estopa y aceitar el tubo.
- Repetir la operación anterior y cepillar el tubo.
- Al día siguiente, se repiten las acciones anteriores y posteriormente se secará completamente el tubo.
- Se aplicará una medida de aceite al escobillón y se humedece el tubo. Estas operaciones deberán repetirse por dos días consecutivos.

El mismo proceso deberá cumplirse cuando se empleen aceites emulsionados con tetra fluoruro de etileno (TEFLON).

6.8.1.3 **Uso de aceite de limpieza de ánima.**

En caso de utilizarse aceite de limpieza de ánima, éste deberá ser complementado por aceites multipropósitos o preservativos.

El aceite de limpieza de ánima, aunque no es preservativo retarda la oxidación por uno o dos días.

Se evapora a temperaturas superiores a 65 grados, por lo que deberá aplicarse con el tubo frío. Nunca deberá emplearse diluido.

En caso de ser usado se procederá como se expresa a continuación:

- Limpiar el tubo con aceite de limpieza de ánima el día del tiro y por tres días consecutivos. Luego de cada limpieza se dejará con una fina capa del mismo aceite.
- Luego de la cuarta limpieza, si el obús no va a ser disparado antes de 24 horas se seca el tubo, se inspecciona y se lubrica con un aceite preservativo o multipropósito.
- Si el tubo permanece húmedo luego de la última limpieza, se continuará limpiándolo.

6.8.1.4 **Uso de una solución jabonosa.**

Cuando no se poseen elementos de limpieza de los tipos antes mencionados, podrá utilizarse una solución de alternativa compuesta por 3 kilos de jabón neutro en 10 litros de agua caliente.

Al lavarse el tubo, la solución jabonosa deberá estar aún caliente, de manera que penetre en los poros del metal para remover las sales corrosivas.

Se seguirá el mismo proceso que para el aceite de limpieza de ánima (6.8.1.3) pero luego de cada limpieza deberá secarse totalmente el tubo y protegerlo con un aceite preservativo.

6.8.2

MANTENIMIENTO DEL MECANISMO DE CIERRE.

El mecanismo de cierre está sometido al contacto con residuos de la combustión de la pólvora (especialmente en el material de cargas separadas), por lo que requiere un desmontaje cuidadoso después del tiro y proceder a su limpieza y lubricación, en forma general como se expuso anteriormente para el tubo.

CAPÍTULO VII

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL SISTEMA DE RETROCESO Y RECUPERACIÓN

7.1 GENERALIDADES.

7.1.1 RETROCESO.

El retroceso es el movimiento hacia atrás del cañón y piezas móviles una vez producido el disparo, consecuencia de la reacción del tubo ante el movimiento hacia adelante del proyectil, debido a la expansión de los gases de la carga propulsora.

7.1.2 FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS DE RETROCESO Y RECUPERACIÓN.

La función principal del sistema de retroceso y recuperación es transformar la energía cinética de la masa reculante, de manera que no afecte desfavorablemente el material y hacer retornar esa masa a su posición inicial, sin que se produzca un golpe violento y sostener a las partes móviles en posición de batería en todos los ángulos de elevación.

7.1.3 SISTEMAS DE RETROCESO HIDRONEUMÁTICO.

Los sistemas de retroceso y recuperación que poseen los materiales de A. de Camp. actualmente en servicio en nuestro Ejército, son del tipo hidroneumático, es decir que su funcionamiento es el resultado de la acción combinada de líquido y gas.

En los materiales de origen americano, el líquido empleado es aceite de retroceso y el gas Nitrógeno, el material de origen sueco de 75 mm. (modelo argentino) emplea una mezcla glicérica y Nitrógeno, pudiendo eventualmente en casos de emergencia completarse con aire.

7.2 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

7.2.1 MANTENIMIENTO A CARGO DEL PERSONAL ORGÁNICO.

7.2.1.1 Generalidades.

El Mant. del sistema está limitado para el personal orgánico, a la limpieza externa y lubricación, recompletamiento de la reserva de aceite y realización de los ejercicios correspondientes.

El mecanismo debe ser inspeccionado de acuerdo a la frecuencia prevista por el Manual Técnico correspondiente y especialmente cuando se vaya a realizar tiro o cuando el material deba ser empleado en condiciones adversas.

7.2.1.2 **Regulación del respirador (105 mm. M-101).**

Para lograr un correcto funcionamiento del sistema en la vuelta en batería, el respirador debe girarse, usando la herramienta adecuada, graduándolo de la siguiente manera:

- (0) - Marcha.
- (1) - Cadencia normal tiro curvo.
- (2) - Cadencia sostenida tiro vertical.
- (3) - Máximo de abertura, recuperación más fuerte.

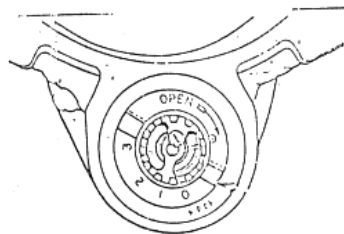
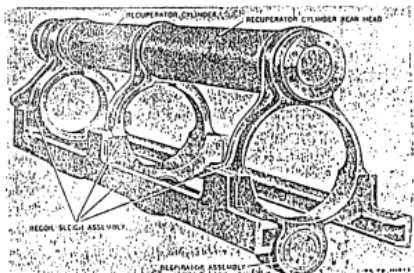


Fig. 7.2.- Regulación del respirador (105 mm. M-101).

7.2.2 **TAREAS DE INSPECCIÓN.**

En los diferentes escalones, la tarea inspectiva deberá atender principalmente los aspectos que a continuación se expresan:

- Cantidad y calidad del aceite de retroceso.
- Pérdidas de aceite.
- Reserva de aceite.
- Comprobación del indicador de aceite.
- Posición del respirador.
- Presión de Nitrógeno.

7.3 **INSPECCIÓN.**

7.3.1 **ACEITE DE RETROCESO.**

El aceite de retroceso es un fluido hidráulico a base de pretróleo.

Los sistemas de retroceso de materiales de origen estadounidense deberán contener aceite de retroceso OHT, OHA o AeroShell Fluid. En nuestro Ejército el SMA ha estandarizado el empleo del AeroShell Fluid 41 para ser empleado en los materiales de Artillería y Blindados.

7.3.2 **CUIDADO DEL ACEITE DE RETROCESO.**

Por la función que cumple el aceite de retroceso, es de fundamental importancia la conservación de sus propiedades.

Para su cuidado deberá prestarse especial atención a:

- Verificar que se encuentre libre de agua.
- Asegurarse que esté limpio y libre de agentes contaminantes.
- Purgar las mangueras y conexiones al completar los cilindros.
- Almacenarlo en recipientes perfectamente identificados alejado de otros líquidos y lubricantes.
- Destruir los recipientes vacíos.

Asimismo deberá tenerse en cuenta la dosificación adecuada de su uso, dado que su provisión está limitada por Circulares del SMA.

7.3.3 **ACEITE DE LA RESERVA.**

La reserva es aquella cantidad de aceite que separa al pistón flotante del regulador, cuando el obús está en posición de batería.

Una cantidad incorrecta de aceite de reserva puede causar anomalías en el retroceso o en la recuperación.

El método para establecer la cantidad apropiada varía de acuerdo al tipo de material considerado.

7.3.4 **ÍNDICE DE RETROCESO.**

El índice de retroceso marca la cantidad de fluido que contiene el mecanismo.

La correcta posición del mismo varía en función del material considerado.

Al modificarse las cantidades de aceite éste deberá variar su extensión, en caso de estar trancado debe ser reparado o sustituido.

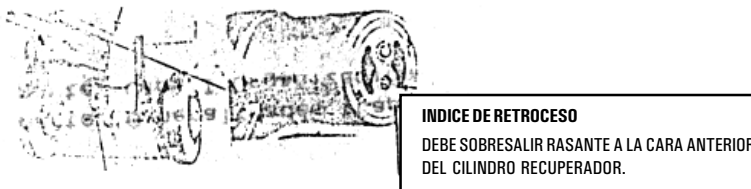


Fig. 7.3.- Índice de retroceso.

7.3.5 **PÉRDIDA DE ACEITE.**

Los sistemas de retroceso y recuperación son construídos de manera de permitir el pasaje de una pequeña cantidad de aceite a través de las

partes interiores, con la finalidad de lubricar los sellos, empaquetaduras, pistones y vástagos.

En sistemas que presenten un relativo desgaste interno, este puede provocar ciertas pérdidas de aceite, en estos casos, es difícil determinar la magnitud de las mismas estando el material en reposo. Durante el tiro la intensidad de la pérdida es generalmente mayor.

Asimismo pueden producirse pérdidas en la parte exterior del sistema, en estos casos la falla es más fácil de detectar, generalmente en las válvulas de llenado, tapones de purgado o índices.

Según la magnitud de la pérdida se afectará o no el funcionamiento del sistema. Los Manuales Técnicos correspondientes a cada material determinan en las tablas de irregularidades mecánicas, el entorno dentro del cual es admisible el goteo o pérdida de aceite.

7.3.6 ACEITE EMULSIONADO.

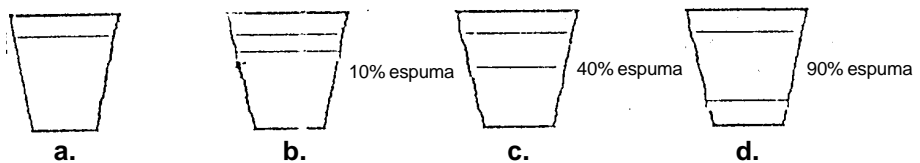
Es difícil definir que es un aceite emulsionado. La apariencia del mismo puede variar según el grado, pudiendo presentarse como cremoso, espeso, espumoso, lechoso o tener burbujas en su interior.

El emulsionamiento es causado por la pérdida de Nitrógeno a través del pistón flotante, por la introducción de aire dentro del sistema durante la operación de llenado o por combinación de ambos factores.

Es preciso determinar a ciencia cierta, su causa previo a cualquier procedimiento a ser realizado en el material.

Asimismo el aceite de retroceso tiene un grado de viscosidad muy bajo, lo que puede causar que al agitarse o ser usado por un tiempo prolongado se presente gasificado o levemente espumoso, dando la impresión que el mecanismo de retroceso y recuperación estuviera defectuoso.

7.4 EXAMEN DEL ACEITE DE RETROCESO.



a.- Aceite claro, el mecanismo que contiene el aceite está disponible.

b.- Aceite con un bajo porcentaje de espuma. Se presenta decolorado y espumoso.

El mecanismo que contiene este aceite está disponible e indica la condición normal del fluido en campaña.

c.- Aceite que presenta un mayor grado de emulsionamiento, color rosado oscuro.

El mecanismo estará disponible si una vez drenada totalmente la reserva (hasta que el índice esté totalmente retraído), dejan de presentarse burbujas en el fluido.

d.- Aceite con un elevado tenor de emulsionamiento color rosado, espuma densa, burbujeante. Puede continuar burbujeando aún después de que la reserva haya sido completamente drenada. El mecanismo se considerará no disponible.

Para analizar el aceite se seguirá el siguiente procedimiento:

- Limpiar alrededor del tapón de llenado y el alojamiento.
- Instalar la herramienta de purgado y girarla con una llave adecuada.
- Girarla hasta que la válvula se abra permitiendo la salida lenta del aceite para evitar espuma.
- Dejar caer el líquido en un recipiente de vidrio limpio.
- Esperar un minuto.
- Comparar el líquido según los parámetros antes enunciados.
- Si el aceite se encuentra en las condiciones previstas hasta «**c**» podrá ser repuesto.
- Cualquier mecanismo que contenga una cantidad de espuma mayor que «**c**» deberá ser considerado dudoso y sometido a una evaluación de 4to. Escl. de Mant.

En operaciones no se dejará de disparar un arma aunque el aceite presente las condiciones de «**d**», siempre y cuando se encuentre funcionando adecuadamente.

Se considera no disponible a toda Pz. que al ser disparada presente alguna de las siguientes fallas:

- El material no retorna a la posición de batería.
- El material vuelve violentamente (con golpe) a la posición de Batería.

El material de A. no deberá permanecer sin aceite de reserva en su interior por ningún motivo.

7.5 **EJERCICIO DEL MECANISMO DE RETROCESO Y RECUPERACIÓN**

7.5.1 **GENERALIDADES.**

Se entiende por ejercicio del mecanismo de retroceso y recuperación los procedimientos tendientes a mover los vástagos y pistones dentro

del mismo, para restablecer la capa lubricante entre empaquetaduras, sellos y superficies de deslizamiento; con la finalidad de evitar el secado de los sellos y la corrosión de las superficies de contacto de los vástagos con las empaquetaduras.

7.5.2 **FRECUENCIA.**

Las piezas deberán ser ejercitadas cada 90 días de pieza inactiva y antes de realizar tiro, cuando no hayan sido ejercitadas por más de dos meses.

7.5.3 **MÉTODOS DE EJÉRCITACIÓN.**

El mejor método para ejercitar la Pz. es el tiro, aunque no es siempre practicable.

Existen diferentes métodos a ser empleados de acuerdo a la disponibilidad de equipo. Sea cual fuera el método empleado este debe ser llevado a cabo sin dañar el material.

Métodos a ser empleados:

- Usando un recuperador con la Pz. en posición de marcha. (Fig. 7.4).
- Usando un recuperador con la Pz. en posición de combate y las azadas enterradas. (Fig. 7.5).
- Usando la bomba M-3. (Fig. 7.6).
- Con un aparejo. (Fig. 7.7).

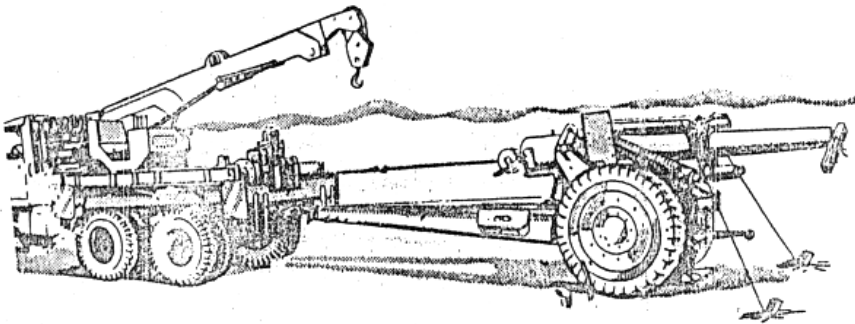


Fig. 7.4

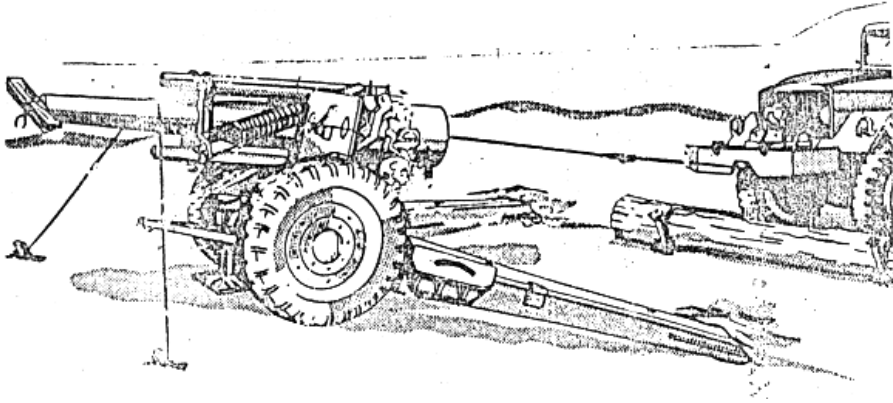


Fig. 7.5

7.5.3.1 **Método de la Bomba M-3.**

7.5.3.1.1 **Finalidad.**

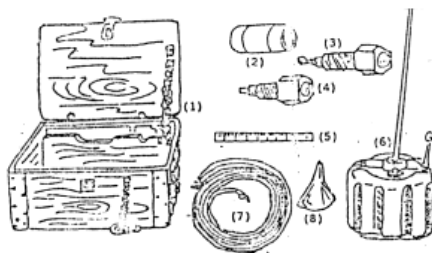
La bomba M-3 es una herramienta destinada exclusivamente para la inyección de aceite y ejercitación de los mecanismos de retroceso y recuperación del material de Artillería.

Es el método más sencillo y seguro así como el que presenta menos posibilidades de deteriorar el material. Se deben tomar extremas precauciones y estar supervisado por un oficial de la Ba.

7.5.3.1.2 **Componentes.**

La bomba está compuesta por:

- Caja de madera, porta bomba.
- Cuerpo de la bomba (atornillado a la caja), con tapón de llenado y varilla de medición de nivel de aceite.
- Manguera forrada de goma.
- Palanca de operación.
- Embudo metálico con filtro.
- Regleta de medición de aceite del repletador. (mat.155mm.).
- Punteros roscados en cilindros de bronce (mat. 155 mm.).



- (1) Caja de madera porta bomba.
- (2) Niple de bronce.
- (3) Puntero roscado de llenado del C. recuperador.
- (4) Puntero roscado de llenado del reemplazador.
- (5) Regleta de medición de la reserva del reemplazador.
- (6) Bomba M-3 y palanca de operación.
- (7) Manguera forrada de goma.
- (8) Embudo metálico con filtro.

Fig. 7.6.- Bomba M3

7.5.3.1.3 Precauciones de uso.

Está prohibido el uso de la bomba para tareas que no sean las antes enunciadas.

Deberá tenerse especial cuidado en no introducir otro tipo de aceite que no sea el correspondiente.

Deberá observarse que la bomba contenga por lo menos dos litros de aceite.

Para completar el aceite en la bomba deberá usarse siempre el embudo con filtro.

No deberá utilizarse aceite que hubiera sido extraído de un arma o de un recipiente que no estuviera perfectamente sellado.

El desmontaje de la bomba está prohibido al personal orgánico, debiendo ante cualquier anomalía detectada ser evacuada al 4to. Escl. de Mant.

7.5.3.1.4 Procedimiento.

- Se deberán separar los mástiles y colocar el tubo en cero grado de elevación.
- Se limpiará perfectamente el tapón de la válvula de llenado del cilindro recuperador para evitar la introducción de polvo y suciedad en el sistema.
- Sacar el tapón y usando la herramienta de vaciado extraer la reserva de aceite depositándola en un recipiente limpio.
- Retirar la herramienta de vaciado y conectarla a la manguera de la bomba. Verificar que esta tenga líquido suficiente en su interior de manera que no se vacíe al usarla e inyecte aire al sistema. Comprobar que el aceite sea el adecuado.

- Purgar la bomba para evitar que se inyecte aire al sistema.
Cerrar la bomba, fijando la palanca completamente a la derecha. Mientras un sirviente bombea en forma lenta, otro sujetará el puntero de la manguera hacia arriba hasta que no se observe salir ninguna burbuja de aire con el aceite.
- Enfrentar la herramienta de vaciado con la válvula de llenado del cilindro recuperador y enroscarla mientras que otro sirviente bombea lentamente de modo de quitar el aire que se encuentre dentro de la válvula. Verificar que la palanca quede totalmente a la derecha.
- Elevar el tubo lo suficiente como para que éste se deslice fuera de batería, abrir la bomba (palanca a la izquierda) permitiendo que el tubo retroceda 30 cm.
No debe permitirse un recorrido mayor, dado que podría provocar una autoelevación del tubo, por desplazamiento del centro de gravedad, provocando deterioros al material y posibles lesiones al personal.
Se tendrá la precaución que mientras el tubo se deslice no debe haber personal detrás del mecanismo de cierre.
La primera vez que se realice la operación puede ser necesario hacer palanca dado que las partes de deslizamiento pueden encontrarse pegadas por grasa o suciedad.
- El oficial responsable dispondrá que un sirviente mantenga firmemente tomada la palanca de la bomba de modo que a su vez (cuando el tubo llegue a 30 cm. de su posición original) cierre la bomba.
- Llevar el tubo nuevamente a cero grado.
- Bombear aceite dentro del sistema hasta que entre completamente en batería y sea restablecida la reserva de aceite.
- Dar 100 golpes de bomba 50 y 50 doble acción adicionales a efectos de que el líquido inyectado ejercite el pistón flotante.
- Abrir la bomba permitiendo que el líquido correspondiente a la reserva y a los 100 golpes vuelvan al cuerpo de la misma.
- Repetir dos veces más los procedimientos antes mencionados a partir de la salida de batería.
- Al realizar el procedimiento por última vez antes de desconectar la bomba, debe tenerse especial cuidado de drenar el líquido correspondiente a los 100 golpes y recompletar la reserva correspondiente.
- Deberá verificarse que el índice marque la cantidad debida de aceite.
- Limpiar y tapar la válvula.
- Desatornillar el tornillo de purgado lentamente y permitir que salga un poco de aceite, poniendo atención en observar que no salgan burbujas de aire.

7.5.3.1.5 **Ejercicio del pistón del repletador (M-114).**

Esta operación se realizará de la siguiente forma:

- Conectar la bomba a la válvula de llenado del repletador, teniendo en cuenta las precauciones antedichas con el tubo a cero grado de elevación.
- Bombear aceite hasta que la parte trasera del vástago del pistón asome en el orificio del repletador y abrir la válvula.
- Repetir el procedimiento dos veces más.
- Comprobar al realizar la última ejercitación que el cilindro quede con la debida cantidad de aceite.

7.5.3.2 **Método del aparejo.**

Para la ejercitación de los cañones de 75 mm. L/40 el procedimiento de la bomba M-3 no resulta aplicable, por lo tanto se empleará un aparejo con una cadena o cuerda amarrada a la contera y a un taco de madera en la boca del tubo.

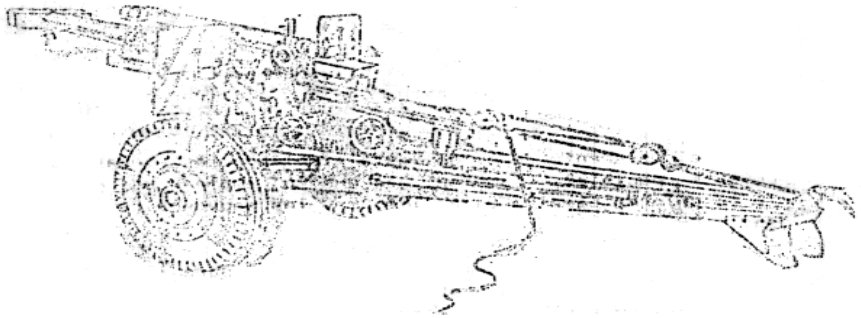


Fig. 7.7.- Método del aparejo.

7.6 **INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN DEL NITRÓGENO.**

7.6.1 **MATERIAL DE ORIGEN ESTADOUNIDENSE.**

7.6.1.1 **Inspección.**

El sistema debe ser inspeccionado para determinar si la presión del Nitrógeno se encuentra dentro de los límites de operación correspondiente.

La frecuencia de esta operación es anual, como parte de los controles e inspecciones a ser cumplidos por parte del personal del SMA.

Cuando se constate durante la ejecución del tiro un excesivo retroceso o una recuperación, irregular, lenta o insuficiente; o cuando al inspeccionar la reserva se observe que el aceite se presenta emulsionado, espumoso, o con burbujas también deberá llevarse a cabo.

7.6.1.2

Métodos.

ATENCIÓN:

La ejecución de esta tarea es responsabilidad exclusiva de 4to. Escl. de Mant.

Existen dos métodos para realizar la comprobación de la presión de Nitrógeno:

- Indirecto.
- Directo.

Indirecto: Es realizado mediante la medición de la presión transmitida al aceite por el pistón flotante.

Directo: Es realizado midiendo con una válvula y el manómetro correspondiente en la válvula de nitrógeno (N) del cilindro recuperador.

Este método es empleado también, cuando sea necesario agregar o quitar gas.

7.6.1.2.1

Aplicación del método indirecto.

El método indirecto es empleado para determinar la existencia de pérdidas de N., y si éste se encuentra dentro de los valores normales.

Para su aplicación el material deberá tener la reserva de aceite presente.

Con temperaturas inferiores a 10 grados el pasaje de aceite a través de los pequeños orificios puede hacerse en forma irregular dificultando la obtención de una medición exacta.

Por lo tanto en estos casos se deberá usar el método indirecto, siguiendo el procedimiento que a continuación se detalla:

- Colocar el tubo de la Pz. a cero grado.
- Quitar la tuerca de fijación del vástago del pistón de retroceso (contrarretroceso mat. 155 mm.).
- Con la ayuda de una cuerda y tirantes, retroceder el tubo lo suficiente como para dejar libre el vástago del pistón.
- Quitar el tapón de la válvula de llenado de aceite.
- Conectar el manómetro, mangueras, acoples y adaptadores a la bomba M-3 y al tapón de llenado, teniendo la precaución de no introducir aire en el sistema.

- Con las conexiones flojas, operar suavemente la bomba hasta que no salgan burbujas.
- Ajustar las conexiones.
- Operar la bomba hasta obtener la medición máxima en el manómetro.
- Aflojar suavemente la válvula de la bomba y tomar la lectura mínima en el manómetro.
- Repetir el proceso dos veces más y promediar las lecturas.
- La presión de N. surge de la formula:

$$\text{Presión de N.} = \frac{\text{Lectura Mayor} + \text{Lectura Menor}}{2}$$

7.6.1.2.2 **Aplicación del método directo.**

- a. Obús 105 mm. M-101 y 155 mm. M-114.

El método directo será usado en aquellos casos que no sea aplicable el método indirecto.

Previo a la realización del procedimiento se retirará la reserva de aceite y en caso del material M-101 se soltará el anillo del cañón y se retrocederá el tubo 30 cm.

El procedimiento a seguir será el siguiente:

- Remover los tornillos que fijan la tapa posterior del cilindro recuperador (105) -anterior (155)- y quitarla.
- Empleando el protector de seguridad quitar la tuerca exterior y la sub-válvula del sello de gas. Esta operación deberá realizarse gradualmente a fin de evitar eventuales fugas violentas de gas.
- Conectar las mangueras de alta presión al adaptador.
- Girar el tornillo del adaptador lo suficiente como para permitir que la aguja tome contacto con la válvula interior, una vez que sea conectado al cilindro.
- Conectar el adaptador en la válvula de carga de N. teniendo la precaución de no dañar las roscas.
- Apretar la tuerca de unión del adaptador y conectar el manómetro.
- Cerrar la válvula de pasaje del adaptador.
- Girar el tornillo del adaptador hasta que haga contacto con la válvula interior del cilindro.
- Girar 1 ½ vueltas hasta abrir totalmente la válvula interior.
- Tomar la lectura del manómetro. Si la lectura se encuentra dentro de un entorno de 50 Psi. de la correspondiente, será correcta.
- Girar el tornillo del adaptador de manera de cerrar totalmente la válvula interior del cilindro recuperador.

- Abrir la válvula del adaptador para purgar el N. que permanezca en su interior.
 - Retirar el adaptador del cilindro.
 - Lubricar con grasa multipropósito las roscas del alojamiento de la válvula y examinar su interior.
 - Reponer la sub-válvula, la tuerca y la tapa.
- b. Si la lectura no estuviera dentro de los valores previstos, se procede como sigue:
- Girar el tornillo del adaptador 3 ½ vueltas para cerrar la válvula interior del cilindro recuperador.
 - Instalar la manguera de alta presión en el tubo de N. y conectarla al adaptador.
 - Abrir la válvula de purgado del adaptador y dejar salir gas por 20 segundos.
 - Cerrar la válvula de purgado.
 - Girar el tornillo del adaptador de manera que haga contacto con la válvula interior del cilindro recuperador.
 - Girar ½ vuelta más para abrir la válvula.
 - Abrir lentamente la válvula de pasaje del cilindro N. para permitir el ingreso de gas al recuperador.
 - Una vez que el manómetro indique la presión adecuada cerrar la válvula del cilindro de N.

Proceder como se indicó anteriormente para retirar el equipo de carga de N.

c. Obús 105 mm. M-102.

Para el material M-102 se seguirá un procedimiento similar empleando un equipo de carga diferente y tomando en cuenta que la válvula de llenado de Nitrógeno está localizada en forma exterior en el cilindro recuperador. La Circular 011/7.88 del SMA regula la aplicación de este procedimiento.

7.6.2 MATERIAL DE ORIGEN SUECO.

En el caso del Cñ. 75 mm. L/40 modelo «Argentino» esta tarea corresponde al 2do. Escl.

Para la comprobación de la carga de Nitrógeno del cilindro recuperador debe seguirse el procedimiento que se detalla a continuación:

- Retirar el tapón roscado.
- Colocar el codo de unión con el manómetro en el orificio de carga.
- El manómetro deberá marcar 41 kg./cm² de presión.

- Si la presión es inferior a 38 kg./cm² deberá agregarse Nitrógeno.
- Una presión inferior a 30 kg./cm² implicará la puesta fuera de servicio de la Pz. dado que ésta no podrá retornar a la posición de batería.
- Retirar el codo de unión y reemplazarlo por el tapón correspondiente.

En casos de emergencia y a los efectos de subsanar momentáneamente el problema, el cilindro podrá completarse con aire (empleando la bomba de aire accesoria), éste deberá sustituirse por Nitrógeno a la primera oportunidad que se presente, dado los efectos corrosivos que sobre el material puede ocasionar el aire.

CAPÍTULO VIII

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DEL CONJUNTO DE LA CUREÑA

8.1 GENERALIDADES.

En el presente capítulo se exponen en forma genérica para los diferentes materiales las actividades de Mant. a ser llevadas a cabo en el conjunto de la cureña.

Para una información más detallada de cada arma en particular deberá referirse al Man. Tec. correspondiente.

8.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

8.2.1 LIMPIEZA.

La cureña en general deberá mantenerse limpia, libre de suciedad y exceso de grasa o aceite.

Para la limpieza general se utilizará agua y jabón, de ser necesario el excedente de lubricantes se quitará con solvente o en su defecto queroseno.

8.2.2 INSPECCIÓN.

Deberá verificarse el estado general de la pintura, examinarse las soldaduras y la existencia de tornillos, bulones, tuercas y chavetas en los lugares correspondientes.

Se deberá prestar atención a los ruidos no usuales que pudieran ser oídos durante el movimiento, los mismos suelen evidenciar un ajuste inadecuado, pérdida de piezas, falta de lubricación o presencia de cuerpos extraños.

8.2.3 LUBRICACIÓN.

Deberá cumplirse la lubricación correspondiente, acorde lo prescripto en la OL respectiva, teniendo en cuenta las precauciones establecidas en el Capítulo 4.

8.3 MANTENIMIENTO DESPUÉS DEL PASAJE DE UN CURSO DE AGUA.

Después del pasaje de un curso de agua se deberá quitar las ruedas y limpiar las zapatas de freno y los cojinetes. Posteriormente deberán lubricarse las partes en forma adecuada.

Se deberán secar en forma minuciosa todas las partes, lubricando cuando corresponda con aceite preservativo.

De ser necesario se examinarán y drenarán los alojamientos de sinfines y engranajes.

Se removerán los tapones de frenado y se dejará escurrir el agua que hubiera en el interior de las partes.

8.4 **MANTENIMIENTO DE SUBCONJUNTOS PRINCIPALES.**

8.4.1 **EQUILIBRADORES.**

8.4.1.1 **Generalidades.**

En ninguna oportunidad el personal orgánico tratará de realizar el desmontaje de los equilibradores.

Estos se hallan comprimidos a gran presión y de ser desmontados pueden provocar serios daños al personal interviniente.

Se deberán limpiar los espirales, vástagos, pistón y tubos de los equilibradores, empleando trapos secos y limpios, aplicando luego una fina capa protectora con un trapo humedecido en aceite.

8.4.1.2 **Ajuste.**

Los equilibradores estarán correctamente ajustados cuando al mover el volante en elevación, se note el tubo levemente pesado de boca (al estar descargado) o ligeramente pesado de culata (en caso contrario).

Asimismo las tuercas de ajuste deben encontrarse equidistantes del final de sus respectivos vástagos y a su vez de los del otro equilibrador (M-102 y M-114).

8.4.1.3 **Examen.**

Para verificar el correcto ajuste de los equilibradores, se deberá colocar un peso en la recámara equivalente a la mitad del peso de un proyectil y su carga, movilizándolo el tubo en todo el campo en elevación.

Si el tubo puede ser movido en ambos sentidos con un esfuerzo similar, el ajuste se considerará satisfactorio en lo referente al balance.

Posteriormente se medirá la distancia de cada tuerca al final de su espárrago, aflojando las contratuercas y contando las estrías hasta la tuerca de ajuste.

Se deberá tener la precaución de no alterar el ajuste de dichas tuercas.

El número de estrías deberá ser igual, de no ser así deberá notificarse al SMA.

8.4.2

VOLANTE DE PUNTERÍA EN ELEVACIÓN Y DIRECCIÓN.

Los mecanismos de puntería en elevación y dirección deberán movilizarse para evidenciar posibles juegos que puedan provocar impresiones en el tiro.

El juego que exceda 1/6 de giro deberá comunicarse al SMA para su corrección.

Los engranajes de los arcos transversal y de elevación, así como los piñones deben cubrirse con una fina capa de aceite. En caso de acumularse polvillo o arena deberá ser sustituida.

Si el lugar donde va a ser utilizado el material, se ve expuesto al polvo o arena, antes de usarlo es conveniente quitarle la capa, reponiéndola luego de la acción. El desgaste del material usado en seco es menor que si fuera usado con el lubricante sucio.

Se deberán inspeccionar los engranajes y cremalleras para verificar rajaduras, cortes o desgaste excesivo, lo cual deberá comunicarse al SMA.

Los alojamientos de sinfines, conexiones y engranajes deberán drenarse semestralmente.

8.4.3

RUEDAS Y COJINETES.

8.4.3.1

Generalidades.

Una vez al año se quitarán las cubiertas y se limpiarán las llantas. Semestralmente se sacarán los cubos de las ruedas, se quitará totalmente la grasa y se lubricarán nuevamente los rulemanes, (después de limpiados y secados) y se ajustarán los cojinetes.

Los rulemanes y zapatas de freno deberán lavarse con solvente estando prohibido el uso de aire comprimido para secarlos.

Los rulemanes deberán ser sumergidos en aceite liviano antes de engrasarse.

El mal ajuste puede provocar que se abollen o se quiebren; un cojinete exterior dañado indica un ajuste débil, uno interior gastado indica ajuste excesivo. Se deberán inspeccionar las juntas de eje por si estuvieran las estrías dañadas.

8.4.3.2

Neumáticos.

Deberá inspeccionarse la condición general de los neumáticos, estos no deberán presentar roturas, cortes o desgaste excesivo.

Deberá verificarse que contengan la presión de aire correspondiente.

8.4.4 **FRENOS.**

8.4.4.1 **Frenos mecánicos.**

Deberá verificarse el ajuste de los frenos de mano, estos estarán regulados para accionarse a la mitad de la cremallera.

En el material 155 mm. deberá ser empleado un calibrador.

8.4.4.2 **Frenos de aire.**

Para información sobre mantenimiento de los frenos de aire del obús 155 mm. M-144 A-2, referirse al RC 6-2.

CAPÍTULO IX

MANTENIMIENTO Y CUIDADO DE EQUIPOS DE PUNTERÍA Y CONTROL DEL TIRO

9.1 **EQUIPO DE PUNTERÍA Y CONTROL DEL TIRO.**

9.1.1 **GENERALIDADES.**

El Equipo de Puntería y Control del Tiro (EPCT) comprende aquellos instrumentos y accesorios destinados a apuntar la Pz., localizar blancos, calcular y ajustar datos de tiro, transmitirlos, observar y corregir los efectos del tiro.

El EPCT lo componen tanto los instrumentos integrados al material, como los que son empleados separados del mismo.

Los primeros se pueden subdividir en:

- Fijos.
- Removibles.

9.1.2 **CLASIFICACIÓN.**

El equipo puede clasificarse en:

- Instrumentos ópticos (binóculos, anteojos acodados, etc.).
- Instrumentos mecánicos (brújulas, cuadrantes, montantes, graduadores, etc.).
- Instrumentos ópticos-mecánicos (alzas panorámicas, goniómetros, Antejos de Cte. de Ba., etc.).
- Instrumentos eléctricos, electrónicos y electromecánicos (distanciómetros, telémetros, etc.).
- Misceláneos (trípodes, jalones, aparatos de iluminación, etc.).

9.1.3 **TERMINOLOGÍA.**

9.1.3.1 **GENERALIDADES.**

A los efectos de una mejor comprensión de la temática a abordar en el presente capítulo, es conveniente conocer el uso de los términos comunes que a continuación se expresan.

9.1.3.2 **TRAYECTORIA.**

Es la curva descrita por el centro de gravedad del proyectil en su recorrido al blanco.

9.1.3.3 **PUNTERÍA.**

Apuntar una Pz. es darle al tubo una deriva y una elevación comandadas.

- 9.1.3.4 **Visada.**
Es el proceso de dirigir un eje óptico a un punto de puntería.
- 9.1.3.5 **Retículo.**
Es la línea o escala de medición ubicada en el ocular que aparece al observador como superpuesta al campo visual. Es utilizada para la determinación del centro del campo visual.
Algunos retículos poseen graduaciones que permiten al operador realizar mediciones angulares o en alcance.
- 9.1.3.6 **Puntería directa.**
Es aquella que se realiza con la visada dirigida directamente al blanco.
- 9.1.3.7 **Puntería indirecta.**
Es la que se realiza visando a un punto diferente al blanco.
Normalmente este no es visible desde la posición de la Pz.
- 9.1.3.8 **Referir.**
Es inscribir una deriva en el aparato de puntería, llevando la visada a un punto sin mover el tubo.
- 9.1.3.9 **Línea de tiro.**
Es la prolongación del eje del tubo cuando el arma está apuntada.
- 9.1.3.10 **Elevación.**
Es el ángulo determinado por la línea de tiro y el plano horizontal.
- 9.1.3.11 **Deriva.**
Es la graduación leída o comandada para el aparato de puntería en dirección. Caracteriza al ángulo formado por el plano vertical que contiene la línea de tiro y la línea de visada.
- 9.1.3.12 **Visada de ánima.**
Es el procedimiento destinado a establecer el paralelismo entre el eje óptico del aparato de puntería y la línea de tiro. Esto asegurará la precisión de la puntería de la Pz. en elevación y en dirección .
- 9.1.3.13 **Paralaje.**
Es la desviación aparente del retículo de un instrumento a causa del movimiento del observador.
- 9.1.3.14 **Canteo.**
Es la inclinación de los muñones, fuera del plano horizontal.

9.1.3.15 **Pruebas Periódicas Básicas.**

Son aquellos ajustes y comprobaciones destinadas a asegurar la correcta relación entre la posición de los equipos de puntería y el eje longitudinal del tubo.

9.2 **FACTORES QUE AFECTAN DESFAVORABLEMENTE A LOS INSTRUMENTOS ÓPTICOS**

9.2.1 **GENERALIDADES.**

La función de todo elemento óptico es transmitir la luz, por reflexión o refracción, de acuerdo a fórmulas predeterminadas.

La simple transmisión de la luz no daña al instrumento óptico.

La conservación de sus propiedades dependerá del trato y cuidado que los instrumentos reciban y las condiciones en que se usen. Un adecuado mantenimiento de los instrumentos ópticos prolonga la vida útil de los mismos.

La duración de los mismos es disminuída por los factores que a continuación se expresan.

El aseo del personal es esencial para la limpieza de los instrumentos. Las herramientas, bancos, pisos, etc. deben estar siempre aseados y libres de objetos innecesarios.

Las manos del usuario que realiza el mantenimiento también deben estar limpias. Para ello, se deben lavar con agua fría y secarse muy bien antes de limpiar los componentes ópticos, porque el agua fría cierra los poros y reduce el sudor.

9.2.2 **HUMEDAD.**

Uno de los aspectos importantes que hay que considerar en el cuidado y conservación de los instrumentos ópticos, es evitar que la humedad del ambiente al condensarse se deposite sobre ellos.

La humedad de la atmósfera es uno de los agentes más poderosos para producir una película mohosa o pátina que con tanta frecuencia se ve en las lentes y prismas, y que afectan sus condiciones de servicio.

De surgir el fenómeno antes mencionado, el depósito de humedad deberá ser eliminado mediante el purgado con Nitrógeno y limpiando convenientemente las superficies externas.

La condensación de la humedad atmosférica sobre los elementos ópticos ocurre cuando la temperatura de éstos es más baja que el punto de rocío.

Cuando se descubre la presencia del moho por parte del personal usuario sobre cualquier pieza óptica ésta debe limpiarse inmediatamente, de la siguiente forma:

Si las lentes se hallan empolvadas, se debe quitar el polvo soplando con una jeringa de goma y pasándole un pincel pelo de camello antes de limpiarla con un algodón y alcohol.

Después que se ha quitado el polvo y la suciedad de la superficie, mediante el método antes descrito se limpian las lentes en sus monturas con un hisopo de algodón.

El hisopo podrá usarse primariamente mojando con alcohol para limpiar las superficies pulidas. Luego quitar el algodón humedecido y colocar un algodón seco y limpio, secando las superficies pulimentadas, no ejerciendo mucha presión sobre la superficie pulimentada.

Siempre se debe tener presente que el hisopo esté libre de polvo y materias sólidas que puedan rayar los cristales. Muchas rayaduras se producen por limpiar cristales con hisopos sucios.

Después de limpiar las superficies quedan todavía cierta cantidad de polvo o pelusa, éstos pueden eliminarse soplando con una jeringa de goma.

Mire el elemento que se está limpiando en todas las direcciones posibles. También se puede emplear un pincel limpio de pelo de camello para eliminar los pequeños residuos, pelusas y polvo.

Los pinceles pelo de camello que se usen para limpiar los instrumentos ópticos, deben estar muy limpios y deben lavarse frecuentemente en alcohol y secarse por completo antes de ser empleados.

No se debe tocar el pincel con los dedos, es muy conveniente envolver los pinceles una vez secos en un trozo de paño de franela. No se deje nunca el pincel en el agua.

Hay que tener cuidado de no usar alcohol en exceso, porque éste al correrse hasta los bordes adheridos, causa el deterioro del cemento adhesivo.

9.2.3

DESCOMPOSICIÓN QUÍMICA.

9.2.3.1

Generalidades.

La descomposición química de un cristal óptico se produce y acelera por acción del polvo, la humedad, los ácidos ambientales y la temperatura.

La descomposición generalmente aparece sobre las superficies expuestas de la lente objetivo y lente ocular del instrumento. Puede sin embargo, aparecer sobre cualquier superficie y ataca indistintamente los cristales de diferentes tipos.

El agua puede atacar las capas superficiales del cristal liberando el contenido alcalino de éste. Durante esta reacción ocurre una desintegración progresiva y perjudicial a la calidad del cristal óptico. La resistencia del cristal a tal descomposición depende de los componentes de éste.

El agua que se halla presente en el cristal puede entrar en reacción con el polvo existente formando débiles ácidos orgánicos, estos ácidos orgánicos son dañinos al cristal y aceleran su descomposición química.

El ácido úrico y el ácido acético que generalmente se hallan presentes en el sudor de las personas son igualmente dañinos, por esta razón los dedos del personal que limpia instrumentos y sus componentes ópticos deben estar libres de toda transpiración. Se debe evitar que los dedos desnudos toquen las superficies pulimentadas de cualquier cristal óptico.

La descomposición del cristal por los agentes atmosféricos se debe a la acción del polvo y la humedad ambiente, todo lo cual produce condiciones similares a las descritas anteriormente. Este tipo de descomposición se acelera por las temperaturas extremas o los cambios repentinos de las mismas, por esta causa se deben tomar mayores precauciones para proteger las piezas ópticas en los climas tropicales que en los climas templados, a fin de evitar la formación de humedad.

A la descomposición por los agentes atmosféricos podemos llamarla manchado plomizo. Se puede observar una formación de puntos de color café claro de contorno irregular sobre la superficie de la lente o prisma. En los casos más avanzados la totalidad de la superficie del elemento óptico puede estar cubierto con una película oscura.

9.2.3.2 **Inspección para determinar si existe descomposición química.**

La descomposición química de los cristales puede ser debida a la acción de la humedad, la suciedad o a sustancias ácidas.

La descomposición aparece inicialmente en las caras expuestas de las lentes por acción combinada del agua y la suciedad, que pueden formar ácidos orgánicos, los que reaccionan con las sustancias alcalinas de los cristales, deteriorando las propiedades de los mismos.

Los cambios climáticos violentos, aceleran la acción combinada de humedad y polvo contenidos en la atmósfera causando un efecto similar al descrito anteriormente.

La descomposición de la superficie de los cristales ópticos perjudica la eficiencia de un instrumento reduciendo la cantidad de luz que pueda transmitir dicho elemento.

Para observar los aspectos al detalle o el principio de esta condición, sosténgase el elemento óptico que se quiera examinar de manera que la luz brillante de su superficie se refleje sobre el ojo, enfoque el ojo sobre la superficie del cristal.

Con un poco de práctica se hace fácil ver el manchado plumizo en sus etapas formativas sobre cualquier superficie de un cristal.

Para observar las distintas superficies de los elementos ópticos cuando están montados en un instrumento, aquellas pueden verse fácilmente mirando a través del instrumento por el extremo en que va la lente objetivo. Toda superficie de cualquier elemento óptico que se halle entre la lente objetivo y su plano focal puede distinguirse con facilidad.

Para observar la superficie de los elementos ópticos que quedan entre el lente ocular y el retículo se puede utilizar una lupa sostenida en la parte de atrás del ocular, la cual se va moviendo para mirar las diferentes superficies. El ocular mismo puede examinarse utilizando la luz que se refleja en la forma que antes se describió.

El retículo se puede examinar muy claramente puesto que se halla en el plano focal del objetivo mirando de manera no normal a través del instrumento.

9.2.4

DETERIORO DE LOS COMPUESTOS ADHESIVOS.

Los elementos ópticos de los diferentes instrumentos deben mantener entre sí una posición relativa, que permita la correcta alineación de los ejes ópticos.

Para ello los mismos son cementados con un elemento adhesivo (normalmente Bálsamo del Canadá).

El compuesto adhesivo puede sufrir un deterioro progresivo (resequedad, cristalización, desprendimientos, etc.) que perjudican la función del instrumento.

La reparación de esos desperfectos es tarea del 5to. Escl. de Mant.

Las lentes o los prismas combinados son elementos ópticos que constan de dos o más elementos similares o diferentes, unidos con sustancias adhesivas y cuyos ejes ópticos están en perfecta alineación. El bálsamo del Canadá es uno de los agentes adhesivos más empleados para este objetivo.

El bálsamo del Canadá que se emplea para pegar las lentes y prismas a veces se seca, se cristaliza o se daña a tal extremo que la cantidad de luz que pasa por el instrumento óptico es muy reducida.

Este estado se reconoce con facilidad por la presencia de unos rastros de colores que se asemejan a los que produce una capa ligera de aceite sobre el agua. Este efecto puede notarse en la lente que se examina. Con frecuencia este deterioro tiene el aspecto de cristales de escarcha

o pequeños discos en forma de numerosos círculos concéntricos. Raramente esta condición tiene la apariencia de una película oscura de tono café verdoso. En todo caso, dicha película se ve enseguida.

Eventualmente estas manchas y deterioros se agrandan haciendo que los componentes ópticos queden inservibles.

La limpieza y reparación de este defecto es una labor correspondiente al 4o. y 5o. escalón de mantenimiento.

9.2.5 **RAYOS SOLARES.**

La exposición directa de las lentes a los rayos solares, puede afectar los compuestos adhesivos por acción del calor resultante. El uso de protectores solares, protege a los lentes de la acción directa de los rayos solares y la lluvia.

9.2.6 **BACTERIAS.**

Bajo ciertas condiciones pueden acumularse bacterias en la superficie de las lentes y prismas. Generalmente esto sucede con instrumentos que han estado almacenados durante largo tiempo. Esta condición es especialmente peculiar a los climas tropicales. Sin embargo, esto puede retardarse considerablemente si se tiene las debidas precauciones y se conservan las lentes y los prismas siempre secos y limpios.

9.2.7 **DEFECTOS DE FABRICACIÓN.**

Los elementos ópticos pueden presentar burbujas, rayas, protuberancias, etc., que hacen inapropiado su uso.

Otros defectos más difíciles de notar son las aberraciones ópticas, que al ser detectadas por un personal competente determinarán la inoperabilidad del equipo.

9.2.7.1 **Imperfecciones de fabricación.**

Los defectos que las lentes pueden presentar bajo ciertas condiciones son: granulaciones, burbujas, corpúsculos y estrías. Esto se debe a imperfecciones en el método de fabricación. Tales anomalías generalmente se descubren antes de poner las lentes en servicio, pero puede ocurrir hallar un elemento óptico con dichos inconvenientes ya montado en un instrumento. Si tal circunstancia hace que el instrumento sea inservible, se quita la lente o prisma defectuoso y se coloca un cristal nuevo.

- a) **Los corpúsculos:** se deben a material sólido que accidentalmente puede haber caído en el cristal derretido en el momento de su fabricación.
- b) **Las burbujas:** son bolsitas de aire que hay en el cristal.
- c) **Las granulaciones:** son lo mismo que las burbujas de aire, pero muy diminutas en tamaño. Todos estos efectos pueden notarse muy fácilmente por medio de cuidadosa inspección óptica. Una luz indi-

recta o una iluminación difusa los hará aparecer más brillantes que los alrededores inmediatos.

- d) **Las estrías y las tensiones:** se pueden notar fácilmente por su semejanza a bandas onduladas que parecen de diferente densidad y color que el resto de la masa de cristal inmediata.

9.2.7.2 **Observaciones ópticas.**

Las aberraciones estrictamente ópticas tales como curvatura del campo, astigmatismo, aberración esférica, aberración cromática y distorsión, rara vez se hallan en lentes de buena calidad, de ocurrir deberá sustituirse la pieza por otra nueva.

9.2.8 **ESPEJOS ÓPTICOS.**

Las superficies plateadas de cristal se conocen por el nombre de espejos ópticos y se usan para reflejar la luz con varias finalidades. Dicha superficies plateadas consisten en una capa de plata cubierta por barniz u otra sustancia similar para resguardo. Cuando esta capa protectora se raya, se deteriora, resquebraja o pierde su eficacia por descomposición química. La capa de plata también pronto se rompe y deteriora y la cantidad de luz que el espejo refleja disminuye proporcionalmente al deterioro que presente.

Esta condición puede comprobarse mejor mirando la luz que refleja la superficie del espejo. Si la superficie se ha deteriorado de modo apreciable, tendrá un aspecto manchado, pardo o con escamillas. El dorso de la superficie plateada debe manejarse con mucho cuidado pues la capa protectora que tiene generalmente es sólo pintura, cera, barniz, laca, etc. Las superficies de mejor calidad están protegidas por una capa metálica. Una vez que la capa protectora comienza a deteriorarse, cualquiera que sea su clase, el espejo también pronto se dañará.

Los espejos y los prismas con superficies plateadas se emplean con frecuencia en numerosos instrumentos tanto de observación como de puntería.

9.2.9 **RESUMEN DE DEFECTOS.**

Los citados defectos pueden resumirse diciendo que las causas que más contribuyen a deteriorar los cristales de los instrumentos ópticos son:

- a. Descuido en el manejo y falta de conocimiento de las precauciones que son necesarias.
- b. Imperfecciones debidas a la fabricación, que son inevitables y que sólo pueden remediarse por medio del reemplazo.
- c. Descomposición química del vidrio ocasionada por la presencia de polvo, humedad, ácidos, etc., la cual puede retardarse y evitarse con el debido cuidado y limpieza.

9.3 **NIVELES.**

9.3.1 **GENERALIDADES.**

Un nivel es un instrumento utilizado para establecer con precisión el ángulo vertical que forma un plano o línea determinada con el plano horizontal.

Los niveles son componentes esenciales de un gran número de equipos de puntería y control de tiro.

Los niveles empleados en el material orgánico están compuestos por un tubo nivel y su alojamiento.

El primero consiste en un cilindro de vidrio cerrado en ambos extremos, parcialmente lleno de un líquido (normalmente alcohol, en una proporción 6 a 4), el espacio vacío es denominado burbuja, en función de la cual son tomadas las observaciones y mediciones.

En la parte superior del tubo nivel encontramos una serie de graduaciones (trazos) los que de acuerdo a la precisión que el instrumento posea, indicarán las fracciones angulares en que el nivel se desvía del plano horizontal correspondiente.

El alojamiento del nivel está hecho de metal y es abierto en su parte superior de manera de permitir la lectura, teniendo normalmente una tapa deslizante.

9.3.2 **CUIDADO DE LOS NIVELES.**

Los niveles deben manipularse con sumo cuidado, evitando golpes o fricciones que pudieran causar roturas, deterioro o descorrección de los mismos.

Debe evitarse someterlos a cambios de temperatura violentos que pudieran alterar su funcionamiento o provocar la rotura del tubo de vidrio.

El ajuste y sustitución de los niveles es una tarea asignada a personal especialista de 4to. ó 5to. Escl., según corresponda.

9.4 **CUIDADO Y MANIPULEO DE EQUIPO DE PUNTERÍA Y CONTROL DE TIRO.**

9.4.1 **GENERALIDADES.**

Los equipos de puntería poseen robustez y están asentados para cumplir sus finalidades específicas.

Deben ser manipulados con cuidado porque de lo contrario se pueden producir impresiones o irregularidades en su funcionamiento.

No se deberá manipular innecesariamente los tambores o forzar sus topes, así como cualquier otra parte que no sea necesaria para su uso.

El equipo debe conservarse seco. Cuando no está en uso deberá mantenerse en sus estuches o debidamente cubiertos y protegidos de la suciedad y humedad.

Luego de usarlo el equipo deberá limpiarse y secarse cuidadosamente antes de guardarlo en sus estuches.

El personal orgánico no está autorizado a pintar los equipos, pero las superficies raspadas deberán ser retocadas para prevenir la oxidación y corrosión.

Las verificaciones y ajustes autorizados para el personal de la Batería son enunciadas en los Parágrafos 9.5 y 9.5.1.

9.4.2

LIMPIEZA DE LAS PARTES METÁLICAS.

La limpieza de las partes metálicas es considerada con frecuencia, de importancia secundaria por la mayoría de los usuarios.

Esta actitud es equivocada y no contribuye a la buena conservación de los instrumentos ópticos. La debida limpieza de las partes metálicas es tan importante como cualquier otra operación de mantenimiento preventivo. No hay actividad que pueda considerarse de poca importancia en el trabajo de limpieza de un instrumento óptico.

La limpieza completa y correcta de las partes metálicas es importante por las siguientes razones:

- Es necesario que las partes metálicas estén bien limpias antes que sean lubricadas.
- La limpieza retarda la descomposición química y evita el deterioro prematuro.
- Reduce al mínimo la posibilidad de oxidación.
- Las partes metálicas que no están debidamente limpias pueden permitir que entre el polvo y la suciedad, al interior del instrumento, en donde pueden causar graves perjuicios.

9.4.3

PARTES ÓPTICAS.

Las superficies expuestas de los lentes deben mantenerse limpias y secas, el desgaste y el deterioro de los cristales puede ser retardado de esta manera.

Bajo ningún concepto deben usarse abrasivos para pulir los lentes o cristales. Para secar las partes ópticas sólo deberá usarse la tela correspondiente, no estando autorizado el uso de trapos comunes de limpieza.

Para sacar la suciedad se limpiarán los cristales suavemente con un pincel de pelo de camello, al cual antes de usarlo se golpeará para liberarlo de las pequeñas partículas que se adhieren a las cerdas.

Se tendrá especial cuidado en mantener los cristales libres de grasa y aceite. Para retirar los lubricantes se usará un paño humedecido en solución de alcohol y agua y luego se secará con otro trapo seco.

De no poseerse alcohol se deberá limpiar los cristales con paños limpios efectuando movimientos circulares de adentro hacia afuera, evitando en todo los casos tocar los cristales con la mano.

En caso de condensarse humedad en el interior de los instrumentos, deberá solicitarse el purgado con Nitrógeno, de no ser posible su realización en forma inmediata, se colocarán en un lugar templado. No deberá aplicarse directamente el calor en forma fuerte y concentrada, porque esto podría provocar una dilatación desigual de las partes, provocando con ello deterioros e imperfecciones en el funcionamiento.

9.4.4 **BATERÍAS.**

Las baterías y pilas utilizadas en los aparatos de iluminación, no deberán mantenerse en sus compartimientos mientras que no sean usados, dado que la reacción química de las baterías deterioradas daña sensiblemente las paredes de los alojamientos.

9.4.5 **LUBRICACIÓN.**

Donde hay rozamiento hay desgaste. La lubricación tiene por objeto eliminar el desgaste. Una función secundaria es la de permitir el libre y fácil movimiento de las piezas. Por consiguiente, todas las piezas que se mueven requieren lubricación. En los instrumentos ópticos las tolerancias o juegos que se permiten entre las partes metálicas son muy pequeñas.

Cuando más pequeñas son las tolerancias mayor será el desgaste entre las piezas o elementos que se mueven. Además cuando dos superficies están muy juntas, hay muy poco sitio para el lubricante. Si las superficies no ajustan bien, el lubricante estará desigualmente distribuido. El contacto entre metal y metal puede evitarse con el uso de un lubricante apropiado.

Excepto en los casos que se detallan a continuación, la lubricación de los instrumentos de control de tiro, sólo deberá ser realizada por personal del SMA.

a. Partes externas: como tambores, manivelas, pernos, soportes de tensores, dispositivos de cubres, arandelas de fieltro, etc. siempre que se posean los equipos correspondientes.

b. Superficies expuestas de contacto.

El exceso de lubricantes deberá ser eliminado para evitar la acumulación de polvo y humedad.

**La lubricación de los tornillos sinfín,
NO ESTÁ AUTORIZADA al personal orgánico.**

9.4.6 **Condiciones de operación del Equipo de Puntería y Control de Tiro.**

Se considera que los instrumentos de puntería de la Pz. están correctamente ajustados cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Los montantes e instrumentos están firmemente colocados, no existe juego y los engranajes se deslizan en forma suave y uniforme.
- Cuando las escalas e índices se encuentran a cero, todas las burbujas deberán estar centradas en sus trazos.
- La línea de visada de los instrumentos integrados a la Pz., es paralela al eje del tubo en todo el campo de elevación.

9.5 **REALINEACIÓN DE APARATOS DE PUNTERÍA.**

9.5.1 **VISADA DE ÁNIMA.**

La visada de ánima consiste en las pruebas y verificaciones que deban ser efectuadas en la Pz. para garantizar la exactitud de la puntería tanto en el plano horizontal como vertical.

El tubo de la Pza. debe llevarse al centro de su movimiento horizontal antes de iniciar la operación.

Los instrumentos deben estar firmemente ubicados en sus sitios no debiendo tener juego.

Los cambios en la temperatura, vibraciones, golpes u otros factores pueden hacer variar la alineación de los instrumentos, por lo tanto las visadas de ánima deberán ser realizadas antes de desencadenar el fuego, cuando sea posible durante los altos del tiro y periódicamente cuando la Unidad se encuentre en guarnición.

9.5.2 **EQUIPO NECESARIO.**

9.5.2.1 **Visores de ánima.**

Tanto para las visadas de ánima como para las pruebas periódicas básicas son necesarios visores de ánima traseros (los cuales están incluidos en el equipo de la Pz.) y delanteros, los cuales pueden ser improvisados por una cruz de hilo fino, sujetos a las líneas de referencia en la boca del tubo, mediante grasa, cintas adhesivas, etc.

9.5.2.2 **Herramientas.**

El equipo de la Pz. incluye todas las herramientas necesarias para realizar esta operación.

Se deberá tener especial cuidado de utilizar los destornilladores y llaves adecuadas, para evitar la posibilidad de estropear alguna pieza por el uso de alguna herramientas indebida o por descuido.

9.5.2.3 **Plomada.**

El uso de la plomada, aunque no siendo indispensable para la visada de ánima, para las pruebas periódicas básicas es aconsejable para lograr una mayor exactitud.

Mientras más lejos de la Pz. se halle el perpendicular, más largo ha de ser el mismo, debiendo en todos los casos cubrir todo el campo en elevación del tubo.

La tendencia al cabeceo, puede reducirse sumergiendo el peso en un balde con agua o aceite.

De ser posible se utilizará una plomada suspendida de un edificio, de un árbol o de otro medio de sustentación.

9.5.3 **NIVELACIÓN DE LA PIEZA.**

9.5.3.1 **Generalidades.**

Aunque los muñones no tienen necesariamente que estar a nivel para realizar la visada de ánima, es conveniente que se nivele siempre que sea posible. Con los muñones a nivel se obtienen resultados más exactos y con mayor facilidad, puesto que se obvia la necesidad de corregir la inclinación de la Pz. en los Blancos Testigos y en el Montante del Alza Panorámica.

Los muñones pueden ser nivelados ya sea asentando la Pz. sobre terreno llano o levantando uno de los mástiles con un gato debajo del eje.

En ningún caso se trabajará con una inclinación lateral mayor a 20 milésimas.

9.5.3.2 **Uso de la Plomada.**

El mejor método para verificar la horizontalidad de los muñones es mediante el uso de la plomada, ésta es sostenida, frente a la boca del tubo, si los muñones están nivelados la línea de visada deberá seguir el hilo de la plomada en todo su recorrido, cuando el tubo sea llevado a sus límites en elevación.

9.5.3.3 **Uso del nivel de puntería.**

Cuando la nivelación se haga por medio de un nivel de Puntería se deberá verificar periódicamente su exactitud.

9.5.3.4 **Pieza no nivelada.**

Cuando no es posible nivelar los muñones, los niveles transversales de los montantes no podrán ser utilizados. Si el eje del tubo no puede ser nivelado los niveles longitudinales tampoco se podrán utilizar. En estos casos para permitir la visada de ánima se deberán hacer marcas en el montante, del Alza Panorámica.

Debe tenerse especial cuidado que las líneas se practiquen sólo en la capa de pintura y que no lleguen a dañar el material. Las rayas deben llenarse con pintura blanca y quitar el exceso.

Cuando las características del terreno no permitan la nivelación del tubo la compensación se hará por medio de dichas líneas.

De ser utilizado un blanco testigo puede graficarse en el mismo una escala angular (fig. 9.1) de forma de reproducir en éste el canteo de la Pz. empleando una plomada.

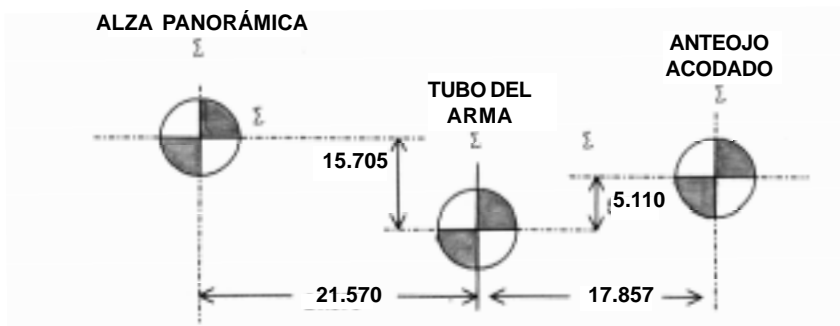


Fig. 9.1.- Blanco Testigo Obús 105 mm M102

9.5.4 **MÉTODOS DE REALINEACIÓN DE LOS APARATOS DE PUNTERÍA.**

9.5.4.1 **Generalidades.**

Los métodos por los cuales se puede realizar la realineación de aparatos de puntería son:

- Mediante un blanco testigo.
- Por un punto de puntería lejano.
- Por el colimador de referencia al infinito M-1.
- Por el goniómetro Brújula.

Otro método llamado del «ángulo de referencia» puede ser utilizado como una comprobación de campaña.

Para la exposición detallada del procedimiento a seguir en cada uno de los métodos deberán consultarse los manuales técnicos y reglamentos de campaña correspondiente a los materiales respectivos.

9.5.4.2 **Método del blanco testigo.**

El método del blanco testigo es el más preciso. Con éste se establece el paralelismo entre los ejes ópticos e índices del equipo de control de Tiro (colocados en sus afustes), y la línea de Tiro de la Pz., usando como puntos de puntería las figuras del blanco testigo.

Para ello deberá alinearse la figura correspondiente al tubo del blanco, con la línea determinada por los visores de ánima, sin mover la Pz. Luego se llevarán las líneas de visada de los instrumentos a coincidir con la figura correspondiente en el blanco testigo.

9.5.4.3 **Método del punto de puntería lejano.**

Este método aunque es más rápido que el anterior es más impreciso.

El punto de puntería deberá estar ubicado como mínimo a 1500 mts. de la Pz.

La finalidad que se persigue es lograr la coincidencia de los ejes ópticos de los aparatos y la línea de tiro sobre un punto común.

El método del punto de puntería lejano se usa cuando no se poseen blancos testigos o la situación táctica no permite el uso de los mismos.

El procedimiento es similar al expuesto en 9.5.4.2, excepto que la línea de los visores y los ejes ópticos deben alinearse sobre un único punto en vez de varios. Dado que las visuales convergen sobre un mismo punto, la nivelación de los muñones resulta indispensable. Debiéndose hacer coincidir las líneas blancas.

9.5.4.4 **Método del colimador de referencia al infinito M-1.**

El método del colimador de referencia al infinito M-1 podrá ser usado para realizar la visada de ánima cuando no sea posible utilizar los métodos anteriormente descritos.

Para realizar la visada de ánima por este método, se procederá como se detalla a continuación:

- Preparar la Pz. de forma similar a la del procedimiento de visada a un punto de puntería lejano.
- Emplazar el colimador aproximadamente 6 mts. delante del tubo.
- Visar por el tubo y alinear la línea de fe vertical con el «0» del colimador.

- Visar por el alza panorámica al colimador haciendo coincidir la lectura en el colimador con la misma graduación en el retículo horizontal del alza. Una vez realizada esta operación, el Alza deberá estar apuntada con una deriva de 0 milésimas en sus escalas, de no ser así el alza deberá ser realineada.

Este método sirve para comprobaciones en deriva, no siendo aplicable para comprobaciones en elevación.

9.5.4.5 **Método del Goniómetro brújula.**

Este método sólo sirve a los efectos de una comprobación en deriva. Es usado cuando no pueden ser utilizados los métodos anteriormente descritos.

Se aplica mediante la comprobación angular hecha con un GB, detrás de la pieza, empleando líneas de referencia a tales efectos y la lectura del Alza panorámica sobre el GB.

De surgir alguna desalineación, la puntería deberá verificarse a la primera oportunidad por cualquiera de los métodos antes mencionados.

9.5.4.6 **Método del ángulo de referencia.**

Si ninguno de los métodos de realineación anteriormente mencionados puede ser realizado en operaciones, el paralelismo entre el eje óptico de los instrumentos y el eje longitudinal del tubo puede materializarse refiriéndolos a un punto determinado en la boca del tubo.

La mejor oportunidad para establecer estos ángulos es durante las pruebas periódicas básicas, cuando se ha comprobado que el equipo está correctamente alineado.

Deberá tenerse especialmente en cuenta que la posición de las piezas que retroceden sea la misma que cuando se determinaron los ángulos.

Una vez establecidos dichos ángulos, pueden emplearse para la verificación rápida de la alineación de los aparatos de puntería, cuando la situación táctica no permita el uso de un método más exacto.

Cualquier desalineación constatada deberá corregirse tan pronto como sea posible por uno de los métodos antes expuestos.

9.6 **PRUEBAS PERIÓDICAS BÁSICAS**

9.6.1 **GENERALIDADES.**

Las pruebas periódicas son realizadas por la Pz. bajo la supervisión del CLF y del mecánico artillero.

Las pruebas deberán realizarse cuando lo disponga el Cte. de Ba., teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Anualmente: cuando la Pz. se usa sólo para ejercicios de tiro simulado.
- Trimestralmente: si la Pz. se ha disparado.
- En la primera oportunidad posible: cuando la Pz. ha estado en servicio activo, ha sufrido accidentes, ó se ha transportado por terreno difícil ó se le han sustituido componentes del EPCT (integrados al afuste) y cuando, sin ninguna causa aparente la Pz. dispara con irregularidades.

Para la realización de las pruebas, el equipo debe cumplir las siguientes prescripciones:

- Los muñones deben estar nivelados.
- El eje óptico de los instrumentos deben estar paralelos al eje longitudinal del tubo, en todo el campo en elevación.
- Manteniendo las burbujas del nivel longitudinal del Montante centrada, las burbujas de los niveles transversales deberán permanecer centradas en todo el campo de elevación.
- Con el tubo nivelado, las burbujas de los niveles longitudinales deberán permanecer centradas en todo el campo en dirección.
- Estando el tubo nivelado, las escalas deberán indicar 0 (cero).

NOTA: En el presente texto se detallará solamente las pruebas correspondientes al nivel de puntería M-1, por tratarse de un instrumento de uso común a todos los materiales en servicio de origen americano.

Para la información correspondiente a la alineación de montantes, niveles longitudinales y transversales, pernos excéntricos, etc., pertenecientes a los distintos materiales deberá consultarse a los Man. Tec. o Regl. Camp. correspondiente a los mismos.

9.6.2 **PREPARACIÓN DEL MATERIAL PARA LAS PRUEBAS.**

Para la realización de las pruebas periódicas básicas se deberá preparar al material de la siguiente manera:

- Emplazar la Pz. en un sitio lo más horizontal posible.
- Realizar la visada de ánima por el método del Blanco Testigo.
- Utilizar una plomada para comprobar la nivelación de los muñones.
- Preparar una pantalla antiparalaje para el alza panorámica.

9.6.3 **PRUEBA DEL NIVEL DE PUNTERÍA.**

9.6.3.1 **Verificación previa.**

Antes de empezar las pruebas y ajustes del nivel de puntería, se debe comprobar su estado general. Se debe comprobar que las zapatas del

mismo están libres de suciedad, rayaduras y rebarbas. Igualmente se reconocerán los espejuelos y asientos del nivel de la Pz. ya que cualquier irregularidad que hubiese en los mismos hará que el instrumento acuse lecturas incorrectas.

9.6.3.2 **Prueba de inversión.**

Para la realización de la prueba de inversión, se procederá de la siguiente forma:

- Colocar en «0» ambas escalas del nivel de puntería, comprobando al hacerlo que los índices auxiliares coincidan.
 - Colocar el instrumento sobre los espejuelos del cierre, con la flecha de fuego («Line Of Fire») apuntando hacia la boca del tubo.
 - Centrar la burbuja movilizándolo el tubo en elevación.
 - Girar el nivel 180 grados.
- a. Si la burbuja regresa entre sus trazos, el nivel estará ajustado dándose por finalizada la prueba de inversión.
 - b. Si no queda entre sus trazos se tratará de centrarla manipulando el tambor micrométrico.
 - Una vez centrada, se toma la lectura que acusa la graduación y se divide entre 2, ésta es la corrección.
 - Inscribir esta corrección en el micrómetro y nivelar el tubo manipulando el volante de elevación.
 - Verificar invirtiendo el nivel de puntería de manera que la burbuja regrese entre sus trazos.
 - c. Si la burbuja no queda centrada después de la operación anterior, correr el brazo del nivel de puntería 10 milésimas hacia abajo.
 - Manipular el micrómetro hasta centrar la burbuja.
 - Tomar la lectura, sumar 10, a este valor y dividirlo entre 2, resultando la nueva corrección.
 - Afectar la corrección en el micrómetro, y nivelar el tubo por medio del volante de elevación.
 - Verificar invirtiendo el nivel, si la burbuja regresa entre sus trazos. En este caso la corrección será negativa.
 - d. Si el valor necesario para corregir el error excede 0,4 milésimas, el nivel deberá remitirse al SMA.

Esta corrección no será usada durante el tiro, sino que se aplicará solamente al realizar las pruebas periódicas básicas.

9.6.3.3 **Prueba del micrómetro.**

Para el desarrollo de la prueba se procederá como se detalla:

- Colocar el índice del nivel en la graduación 10 milésimas del arco graduado e inscribir en la escala del micrómetro «0» (cero milésimas).
- Colocar el nivel en los asientos del bloque de cierre con la flecha línea de fuego apuntando hacia la boca. Centrar la burbuja por medio del volante en elevación.
- Colocar el índice del brazo en 0 (cero) en la escala del arco graduado y girar el tambor del micrómetro hasta que indique 10 milésimas.
- Colocar el nivel nuevamente en los asientos y la burbuja deberá mantenerse centrada.
- De no ser así el micrómetro estará desajustado. El ajuste del mismo es competencia del SMA.

9.6.3.4 **Prueba por comparación.**

Para comparar las lecturas de todos los niveles de la Batería, se utilizará una misma pieza, en elevación baja, media y alta, teniendo la precaución de nivelar los muñones de la Pz.

Cualquier nivel que presente una diferencia mayor a 0,4 milésimas de la lectura promedio deberá ser remitido al SMA.

9.7 **PURGADO CON NITRÓGENO.**

9.7.1 **PROPÓSITO DE LA OPERACIÓN.**

Como fue expuesto anteriormente, el ingreso de aire húmedo en el interior de los EPCT, provoca anomalías en los mismos.

Inicialmente esto se manifiesta por opacamiento del campo visual, para posteriormente transformarse en problemas mecánicos, lo que afecta la condición de servicio de los mismos.

El purgado de los equipos con Nitrógeno (N) seco de alta pureza, correctamente realizado, elimina la humedad existente en el interior.

9.7.2 **RESPONSABILIDAD DE LA OPERACIÓN.**

El trabajo de purgado con N. de los EPCT, es una responsabilidad de la Sección Artillería del SMA.

Esta tarea deberá cumplirse en forma trimestral o cuando a través de una inspección del equipo se note la presencia de humedad en el interior de un instrumento.

Las órdenes de mantenimiento internas del SMA regulan para cada instrumento en particular el procedimiento a seguir.

9.7.3 **EQUIPO NECESARIO.**

El equipo de purgado, está compuesto por:

- Un cilindro con N. Seco de alta pureza (color gris plomo con una banda horizontal negra).
- Un regulador de presión para N.
- Una manguera de goma para 20 Bar.
- Dos adaptadores de latón.
- Una válvula de pasaje regulable.

El tubo de N. deberá contener una presión superior a 10 PSI.

Los adaptadores, conectores y mangueras deberán encontrarse sanos, limpios y libres de obstrucciones.

9.7.4 **PROCEDIMIENTO.**

Previo al purgado el instrumento deberá tener los lentes limpios y estar libre de polvo y suciedad.

- Colocar el regulador de presión a la salida del cilindro de N.
- Conectar la manguera a la salida del regulador de presión, colocar a la misma el conector correspondiente al equipo a ser purgado.
- Abrir la válvula del cilindro de N. y verificar en el manómetro de la izquierda la presión existente.
- Girar lentamente la manivela del regulador graduando la salida de gas a 5 PSI, permitiendo la salida por 2 minutos.
- Conectar el adaptador a la válvula correspondiente en el instrumento y dejar circular el gas a una presión constante de 5 PSI.
- Retirar el conector, cerrar las válvulas correspondientes y proceder luego a cargar el instrumento con una presión de 1 PSI. Retirar el adaptador y cerrar la válvula del instrumento.
- Cerrar la válvula del cilindro de N., aflojar la manivela del regulador.
- Guardar el equipo en su estuche.

CAPÍTULO X

INSPECCIONES

10.1 GENERALIDADES.

10.1.1 INTRODUCCIÓN.

Como fue expresado anteriormente, corresponde a los cuadros de la organización en general y a los comandos orgánicos en particular, el Mant. del material y el equipo a su cargo, en perfecto estado de conservación y en condiciones de ser empleado en operaciones, en cualquier momento.

Así como los trabajos de conservación, la inspección (Insp.) permanente, constituye en elemento esencial para asegurar que el material se encuentre en condiciones de operatividad.

La realización metódica de Insp. sistemáticas es el método más efectivo para evitar interrupciones y mal funcionamientos en los momentos críticos, en los que se impone que el material funcione con el más alto grado de eficiencia.

La experiencia ha demostrado que una hora de Insp. sistemática y concienzuda, equivale en sus efectos posteriores a cinco horas de trabajos de Mant.

Para que la labor inspectiva sea eficiente, debe ser complementada con las medidas correctivas correspondientes.

En el presente capítulo consideraremos las Insp. del material desde el punto de vista técnico del Sistema de Mant., siendo aplicables los principios generales que el RG-29-6 (Reglamento General para la Insp.) establece.

10.1.2 DEFINICIÓN.

El RG-29-6 determina las misiones y tareas a ser llevadas a cabo por parte de los inspectores.

El mismo define en términos generales a la Insp., como el examen que se realiza por la autoridad competente, con la finalidad de comprobar el estado de la preparación para el combate en todas las fases; el cumplimiento de reglamentaciones, directivas, planes, órdenes y programas vigentes; así como el estado y Mant. de Materiales y equipos.

El resultado de las mismas deberá constar en las actas correspondientes acorde al resultado de las observaciones pertinentes.

10.1.3

FINALIDAD DE LAS INSPECCIONES.

Independientemente de los escalones que las efectúen, las Insp. serán realizadas con alguna de las finalidades que a continuación se expresan:

- Estimular y desarrollar el trabajo de equipo entre los usuarios y los diferentes Escl. de Mant.
- Verificar que el material orgánico se encuentre en buen estado de servicio, que su dotación esté completa y en condiciones de operatividad, que le permitan ser empleados inmediatamente en combate.
- Verificar la correcta realización de los trabajos de MP por parte del personal usuario; corrigiendo los procedimientos incorrectos que eventualmente sean efectuados.
- Evaluar la eficiencia de los Escl. de Mant. inferiores.
- Brindar asistencia en aquellos asuntos que conciernen al apoyo de Mant. considerado.
- Detectar y analizar aquellas dificultades que se presenten en cuanto al manejo del material y el equipo.
- Adoptar las medidas correctivas necesarias con respecto a los desperfectos y el mal funcionamiento del material, así como en el empleo por parte del personal usuario, que sean detectadas.
- Instruir al personal usuario en la administración de los abastecimientos y operación de los Escl. de Mant.
- Anticipar eventuales requerimientos de piezas de reposición y otros Abast.
- Realizar informes técnicos y llevar los registros correspondientes como control de la función de Mant. y servir como base para determinar responsabilidades por posibles desgastes o empleo inadecuado del material.
- Verificar el cumplimiento estricto de las medidas de seguridad, poniendo especial énfasis en aquellos factores que incrementen la posibilidad de siniestro tales como:
 - * Material viejo.
 - * Deterioro.
 - * Pérdida de ajuste.
 - * Recarga en las tareas.
 - * Operación en condiciones extremas.

10.1.4

CLASIFICACIÓN.

Las Insp. se dividen en:

- Ordinarias.
- Especiales.
- Visitas de Insp.

10.2 **INSPECCIONES ORDINARIAS.**

10.2.1 **GENERALIDADES.**

Las Insp. Ordinarias, pueden ser periódicas o eventuales.

Son realizadas por los comandantes orgánicos de todos los Escl. del mando de la Unidad usuaria y por el Insp. del Arma.

Su finalidad es entre otros tópicos, el comprobar el estado general de los materiales y equipos.

Dentro de esta categoría podemos incluir a las Insp. de MP, dado que éstas son realizadas por elementos orgánicos de la Unidad usuaria.

10.2.2 **INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

Las inspecciones de MP deben ser llevadas a cabo por parte de los comandantes orgánicos, personal sirviente, y mecánicos artilleros o de rueda de la Unidad.

Forman parte de la tarea global de MP, debiendo ser efectuadas por los diferentes escalones.

De acuerdo al momento de su realización se dividen en:

- Insp. rutinarias.
- Insp. previa al movimiento motorizado.
- Insp. durante los altos.
- Insp. anterior al tiro y durante el mismo.
- Insp. posterior a la marcha.

Las funciones a cumplir por parte del personal en cada una de dichas oportunidades son prescriptas por los Man. Tec. Orgánicos respectivos.

10.2.2.1 **Inspecciones rutinarias.**

Las insp. rutinarias se cumplirán en forma periódica, tanto en guarnición como en campaña, después de cada operación o según corresponda en forma semanal o trimestral.

Las Insp. de 2do. Escl. tenderán a verificar la eficiencia de los trabajos de 1er. Escl., debiendo señalar oportunamente los errores en que se haya incurrido y corregirlos bajo la supervisión del Teniente Ejecutivo de la Ba.

10.2.2.2 **Inspección previa al movimiento motorizado.**

Esta es la verificación final del material, ya sea antes de salir del Parque de la Ba. para un ejercicio en campaña o de un estacionamiento para entrar en combate, a efectos de corregir aquellas irregularidades que se hubiesen constatado.

10.2.2.3 **Inspección durante los altos.**

Son realizados con la finalidad de asegurar que la Pz. y su vehículo tractor, se encuentren en correcto estado de funcionamiento. Tan pronto como el alto es ordenado, se realizan aquellas verificaciones que no sean posibles de efectuar durante la marcha.

10.2.2.4 **Inspección anterior al tiro y durante el mismo.**

Consiste en la verificación continua para asegurar el correcto desempeño del material. Deben realizarse sin mediar orden alguna.

10.2.2.5 **Inspección posterior a la marcha.**

Luego de realizado el movimiento, el material y equipo deben ser inspeccionados para determinar si necesita servicios especializados de Escl. de Mant. superiores y se procede a realizar los trabajos de Mant. necesarios.

Estas tareas pueden tener lugar en el Parque de la Ba., en el lugar de estacionamiento o en el área de posiciones.

10.3 **INSPECCIONES ESPECIALES.**

10.3.1 **GENERALIDADES.**

Las Insp. Especiales pueden ser periódicas o eventuales, teniendo por objeto la verificación exclusivamente técnica del material de guerra, de acuerdo a los reglamentos correspondientes.

Las mismas deben ser practicadas en forma prevista, planificada y comunicada con previo aviso, salvo que necesidades técnicas o de urgencia, impuestas por las circunstancias, determinen que no sea posible hacerlo con la debida antelación.

Dichas Insp. son realizadas por delegación del Director General del SMA, sobre los asuntos que son de su competencia acorde lo establecido en la misión y tareas específicas de este Servicio.

Comprenden en general un exámen del estado y conservación del armamento, equipos y accesorios, en servicio o en depósito, así como de las herramientas de los parques y talleres destinados al material de A.

10.3.2 **INSPECCIONES DE TERCER ESCALÓN.**

Corresponden al 3er. Escl. las Insp. semestrales y anuales, que se realizan conjuntamente con las operaciones de Mant., que deberán ser desarrolladas bajo el control de un Ofi. del SMA.

10.3.3 **INSPECCIONES TÉCNICAS.**

Las Insp. Tec. corresponden al SMA y se destinan particularmente a:

- Determinar las condiciones mecánicas del material, equipo y accesorios.
- Brindar el asesoramiento necesario en lo referente al Mant. del material y equipo.
- Adoptar las acciones correctivas correspondientes.
- Efectuar los servicios prescritos.

10.4 **VISITAS DE INSPECCIÓN.**

Las visitas de Insp. pueden ser periódicas o eventuales, siendo realizadas por los Estados Mayores correspondientes, o por alguno de sus miembros, a los efectos de una mejor coordinación entre el EM y las Unidades, para la obtención de información y como supervisión de la ejecución de órdenes e instrucciones impartidas.

10.5 **TÉCNICA DE LAS INSPECCIONES.**

10.5.1 **GENERALIDADES.**

Las Insp. están íntimamente relacionadas con el sistema adoptado para el Mant., y como éste, se reparten por escalones cuyas responsabilidades dependen de la capacidad técnica del personal y la naturaleza de las herramientas disponibles.

Para la realización de la Insp. deben ser tenidos en cuenta los siguientes factores:

- Posibilidad de realizar la Insp. en tiempo y forma.
- Simplicidad de los procedimientos a ser realizados.
- Valoración de las observaciones a ser realizadas.
- Materiales, herramientas y ayudas que asegurarán la verificación.
- Certeza de que el sistema asegurará una verificación efectiva de todos los órganos y componentes del material considerado, en intervalos regulares y adecuados.

La necesaria eficiencia técnica de la Insp. sólo será alcanzada mediante la minuciosa preparación personal, práctica constante y obediencia a métodos bien definidos.

10.5.2 **PRESENTACIÓN DEL MATERIAL.**

Las Unidades o Sub-Unidades a ser inspeccionadas, dispondrán sus piezas en línea, con un intervalo de un metro por lo menos, entre los cubos.

Los J.Pz. y las escuadras de obúses formarán a retaguardia de la Pz.

El material debe ser presentado limpio y correctamente lubricado.

Sobre una lona tendida dos metros al frente de la pieza se colocarán los accesorios y herramientas correspondientes en forma ordenada.

Los J.Pz. tendrán en su poder la siguiente documentación:

- Man. Téc. correspondientes.
- Historial de la Pz.
- Orden de Lubricación.
- Inventario correspondiente.

10.5.3 **PUNTOS A SER OBSERVADOS.**

10.5.3.1 **Estado General.**

Deberá revisarse la dotación correspondiente, pintura, terminación, lubricación, superficies pulidas y cualquier defecto o irregularidad que pudiera surgir.

10.5.3.2 **Seguridad.**

Se verificará que se cumpla con las condiciones de seguridad necesarias para el correcto funcionamiento.

10.5.3.3 **Historial de la Pieza.**

Se visará que se encuentre completo, correctamente redactado y actualizados los registros correspondientes.

Se asentarán los resultados de la inspección en el Form. HP-608 (Anexo 5 Fig. 5.10).

10.5.3.4 **Conjunto del cañón.**

Se utilizarán proyectiles inertes para observar la operación de carga y funcionamiento del cierre y mecanismo de disparo.

Se realizará una inspección ocular del tubo y la recámara. Si correspondiera al Escl. considerado se efectuará evaluación del tubo.

10.5.3.5 **Mecanismo de retroceso y recuperación.**

Se conducirán las verificaciones correspondientes de acuerdo al Escl. considerado (ver Cap. 7).

10.5.3.6 **Conjunto de la cureña.**

Se verificará el funcionamiento de los mecanismos de puntería en elevación y dirección, examinando que el juego que presenten se encuentre dentro de la tolerancia correspondiente; se verificará el ajuste de los equilibradores, se comprobará el funcionamiento de los frenos y se asegurará el buen estado general de la cureña.

10.5.3.7 **Equipos de puntería y control del Tiro.**

Los equipos de puntería y control del tiro sólo deben ser inspeccionados

por personal calificado. Su Insp. debe ser llevada a cabo en condiciones de claridad y con mucha limpieza, de ser posible deberá efectuarse en lugares cerrados.

Los instrumentos ópticos (instrumentos de observación), deben ser inspeccionados referentes a estado general, funcionamiento, reticulado y accesorios.

Los instrumentos mecánicos (niveles, montantes, graduadores) deben ser inspeccionados en su estado general, funcionamiento, regulación y alineación.

Los instrumentos óptico-mecánicos (alzas panorámicas, goniómetros, colimadores) al ser inspeccionados deberán tenerse en cuenta los aspectos mencionados anteriormente.

Posteriormente deberán realizarse los procedimientos de visada de ánimo y pruebas periódicas básicas prescriptas por los Man. Téc. correspondientes.

10.5.3.8 **Herramientas y accesorios.**

Deberán inspeccionarse de acuerdo a los inventarios y actas correspondientes, visando que se encuentren completos y en estado de servicio satisfactorio.

10.6 **DOCUMENTACIÓN CORRESPONDIENTE A LAS INSPECCIONES.**

10.6.1 **GENERALIDADES.**

Para que el trabajo inspectivo resulte en beneficio del servicio, sus conclusiones deben quedar asentadas en los registros correspondientes, de manera de servir como experiencia para trabajos posteriores de Mant.

Los registros e informes producto de la Insp. son elementos indispensables para reforzar las medidas correctivas que sean necesarias y servir como fuente de información para la evaluación general del sistema.

El RG 29-6 determina la documentación que debe constituir el Parte de Insp. a ser elevado por el oficial encargado.

10.6.2 **INSPECCIONES ESPECIALES.**

Las inspecciones especiales dan lugar a un informe al superior en el que deben constar las observaciones correspondientes a la especialidad considerada.

Los Inspectores deberán tener presente tanto en el acto de la Insp. como en el momento de redactar sus informes, lo previsto por los reglamentos vigentes y la finalidad esencial de las Unidades dentro del cuadro general del Ejército.

10.6.2.1 **Parte de Inspección.**

El informe de la Insp. deberá ajustarse a lo establecido en el RG 29-6 debiendo contener:

Resumen del proceso de Insp.

Estado del material, equipo y necesidades.

Registros correspondientes.

Dependencias asignadas a tareas relacionadas con el Mant.

Instrucción del personal.

Juicio comparativo respecto a Insp. anteriores.

Juicio crítico de la Insp. realizada.

Anexos (relación de personal inspeccionado, estado del material y equipo presentados, etc.).

10.6.2.2 **Informe del personal encargado.**

El personal encargado de realizar la Insp. deberá confeccionar una ficha de inspección para cada uno de los materiales revistados y un informe final de la Insp., el que será elevado por el Inspector a cargo de la misma.

El informe deberá contener la información precisa en lo que respecta a:

Finalidad de la Insp.

Observaciones realizadas.

Medidas correctivas tomadas.

Directivas impartidas.

Conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO XI

PLAN DE MANTENIMIENTO

11.1 INTRODUCCIÓN.

11.1.1 PROPÓSITO.

El propósito del presente Capítulo es proporcionar información sobre el establecimiento de un Programa de Mantenimiento, el cual una vez establecido sirva como información de retorno para aumentar la eficiencia del mencionado programa.

11.1.2 PLANIFICACIÓN.

El objeto de la planificación es definir y actualizar las pautas administrativas de Mant., la información técnica disponible de los ítems mayores, formular y controlar los planes de mantenimiento, analizar la información general en lo referente a las acciones de Mant. a tomar y cuantificar los recursos humanos y materiales que insumiría la ejecución de las actividades de Mant.

11.1.3 PROGRAMACIÓN.

La programación incluye las acciones necesarias para proyectar para un período dado las actividades de Mant. preventivas a ser realizadas y ajustar las recuperativas que deban ejecutarse en dicho lapso.

La programación real sólo tiene lugar cuando se elige una fecha definida y las tareas son planificadas en lo referente a métodos, herramientas, equipos y otros aspectos a tener en cuenta.

11.1.4 CONTROL.

Es la comprobación del cumplimiento de la proyección programada, en el tiempo y forma previsto y de la información con respecto a las variaciones que se generan en el estado operacional de los diferentes ítems.

11.1.5 COMPUTACIÓN.

Consiste en la entrada de datos, la actualización de la información disponible y la emisión de los resultados establecidos mediante el uso de formatos usuales de papel, microfichas o computarización de datos.

11.2 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL EJÉRCITO.

El Mant. dentro del ámbito del Ejército es realizado por cada uno de los diferentes escalones a fin de permitir una ejecución más racional y un mejor control.

El SMA tiene dentro de sus atribuciones, la de elaborar planes, directivas, normas y otros documentos referentes al sistema de Mant. del Ejército.

Los terceros y cuartos escalones, deberán basar sus planificaciones de Mant. conforme a las directrices generales emanadas de la Dirección General del SMA.

En la misma deberá visarse fundamentalmente:

- Las necesidades de Mant. de las Unidades del Arma.
- La disponibilidad de medios humanos y materiales.
- Las prioridades de ejecución.

Los escalones de Mant. orgánicos planifican sus operaciones de acuerdo a las directivas emanadas del escalón superior o por propia iniciativa de los comandantes (siempre dentro de los parámetros correspondientes).

Los planes de Mant., deberán elevarse al escalón activo superior y al SMA para su aprobación.

11.3 **PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO A NIVEL GRUPO.**

11.3.1 **GENERALIDADES.**

A continuación se exponen los lineamientos generales a tener en cuenta en la planificación a nivel Grupo.

En los escalones superiores ésta se llevará a cabo en forma similar, con las salvedades pertinentes al caso, ajustándose a las disposiciones de la autoridad correspondiente.

Deberán planificarse para un período determinado las actividades de Mant. a ser realizadas para cada uno de los materiales, equipos y accesorios con que está dotada la Unidad teniendo en cuenta las técnicas y el tiempo necesarios para cumplir con los cometidos previstos.

Para ello se deberá guiar por consideraciones económicas, gastos de materiales y piezas de reposición e insumo de horas/hombres; por las consideraciones técnicas correspondientes y realizar un estudio de efectos balanceando costos con los resultados esperados.

El éxito de las tareas de Mant. se basará en lo acertado de la planificación y en la convicción de cada uno de los integrantes del sistema.

11.3.2 **TAREAS A PLANIFICAR.**

11.3.2.1 **Tareas de Mant. rutinario.**

Son aquellas que se realizan a intervalos relativamente cortos, efectuando el servicio, tanto cuando el equipo opera o se encuentra almacenado.

11.3.2.2 **Inspecciones periódicas.**

De acuerdo a lo establecido en el Cap. 10.

11.3.2.3 **Trabajos contingentes.**

Son realizados cuando el material no se encuentra operativo o deja de funcionar normalmente.

11.3.3 **INFORMACIÓN NECESARIA.**

Para una correcta planificación, deberá ser tomada en cuenta la información disponible referente a:

- Pautas de Mant. establecidas.
- Tipos y cantidades de materiales con que cuenta el Grupo.
- Características propias del Mant. de cada rama.
- Nivel de operatividad del material.
- Uso que recibe el material.
- Personal disponible y capacitación técnica del mismo.
- Materiales y herramientas disponibles.
- Locales donde se llevarán a cabo las tareas.
- Tiempo disponible.
- Condiciones climáticas.
- Información histórica disponible.
- Coordinación con el Plan de Mant. del escalón superior.

Como fuentes de información podrán ser tenidos en cuenta:

- Manuales, circulares y directivas técnicas.
- Archivos.
- Registros de servicios.
- Órdenes de trabajo.
- Solicitudes de abastecimientos y servicios.
- Informes de personal técnico.
- Informes del personal usuario.
- Experiencia de todas las Unidades.

11.3.4 **REUNIÓN PREVIA.**

El Jefe de Grp. reunirá previamente a los miembros de su E.M., a los Ctes. de Ba. y al Oficial encargado del material bélico para coordinar el trabajo de Mant., a planificar y escuchar las opiniones de los mismos de acuerdo a sus experiencias o criterios formados al respecto.

11.3.5

IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

Deberá realizarse un estudio general del tema y formular las hipótesis de trabajo a aplicarse al mismo.

Como se ha expresado en capítulos anteriores la responsabilidad del Comando en lo referente a mantener su material en condiciones, impone una serie de actividades a cumplir por parte de la Unidad, las que se deberán afrontar mediante una asignación económica de los recursos disponibles y estableciendo un orden de prioridad adecuado.

Los problemas más frecuentes que pueden presentarse para la conservación del material estarán vinculados a tres áreas fundamentales:

- Personal.
- Material y abastecimientos.
- Tiempo.

Los problemas relativos a personal normalmente pueden ser resueltos mediante el incremento de la instrucción debida y por un eficaz apoyo de Comando, de persistir estos problemas el personal «inadecuado» deberá ser separado de la función y destinado a otras actividades, antes que la suma de errores humanos afecten seriamente el esfuerzo general de Mant. de la organización.

La mayoría de los problemas de material y abastecimiento pueden ser previstos de antemano, con relativa exactitud.

Conforme al uso que reciba el material y al conocimiento de la vida útil de los diferentes componentes, pueden preverse reparaciones, solicitudes de servicio y abastecimientos.

De acuerdo a la experiencia y a las disposiciones vigentes, las necesidades de materiales pueden ser determinadas con anterioridad, de manera de contar con suficiente cantidad para las tareas a ser realizadas.

El tiempo es un factor determinante a ser tenido en cuenta.

Los planes de instrucción pueden indicar aquellos períodos en que las necesidades de Mant. se vean agudizadas.

La asignación que se establezca para las tareas de Mant. deberán basarse en la experiencia en cuanto a la necesidad de horas/hombres para cumplir con las responsabilidades inherentes, en función de las habilidades, destrezas e instrucción del personal, la disponibilidad de herramientas e instalaciones y el material y equipo a mantener.

11.3.6

ANÁLISIS DEL TEMA.

Luego de delimitar e identificar los problemas se procederá a un análisis de los mismos de manera de permitir determinar las causas de origen de

las áreas problemáticas y el establecimiento de normas que aseguren la formulación de soluciones lógicas.

Asimismo deberán establecerse criterios de evaluación a fin de encaminar a una solución valedera el proceso de planificación.

Para ello deberán ser tenidos en cuenta aspectos tales como la adaptabilidad a la realidad de la organización de las medidas propuestas, la posibilidad de su puesta en práctica y la relación de costos a asumir.

11.3.7 **ELABORACIÓN.**

Una vez evaluados y estudiados concienzudamente los diferentes aspectos y comparadas las diferentes líneas de acción a seguir, el Comandante tomará la decisión correspondiente y el Oficial S-3 deberá plasmar en un programa lo planificado al respecto.

El programa deberá preveer paso por paso todos los trabajos de Mant. a realizar en función de las necesidades y prioridades establecidas.

11.3.8 **INSTALACIONES.**

Las actividades de Mant. deberán desarrollarse en locales adecuados a tales efectos.

Preferentemente estos deberán estar ubicados de manera de permitir al personal interviniente, desenvolver sus tareas en la forma más cómoda y ordenada, y en particular librarlo de interferencias que lo distraigan y entorpezcan sus actividades.

El P.P.O. de la Unidad debe contener los elementos necesarios para encuadrar la acción general de Mant.

11.3.9 **ACCIÓN DE COMANDO.**

La acción de Comando deberá ejercerse por medio de órdenes y directivas claras y oportunas, asignación de medios, inspecciones, supervisión de las tareas y control eficiente.

Todos los escalones de comando deberán hacerla efectiva en bien del sistema.

11.4 **GUÍA PARA LA PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.**

11.4.1 **PROGRAMAS DE INSTRUCCIÓN.**

El Programa de Instrucción de la Unidad es una de las muchas herramientas, que el Comandante debe emplear para enfatizar el Mant. del material.

El Mant. del material de Artillería deberá compatibilizarse con el de los vehículos, equipos e instalaciones, integrándose por medio del programa de Instrucción general de la Unidad.

Deberán preverse horas óptimas para la ejecución del Mant., equilibrando en forma adecuada estas actividades con las de instrucción técnico-táctica, tareas administrativas y otros requerimientos necesarios para el cumplimiento de la misión de la Unidad.

11.4.2 **SERVICIO SIMULTÁNEO CON LA INSTRUCCIÓN.**

Una forma de ganar tiempo en la integración de las tareas de MP y la realización de las instrucciones correspondientes, es el establecimiento de directivas expresas para las inspecciones y ejecución de las tareas de conservación en forma concurrente con dichas actividades.

Por ejemplo, después de la ejecución de Escuela de la Pieza, Tiro reducido o marchas, la verificación del estado del material y la realización del servicio necesario, es vital, dado que contribuye a asegurar su empleo posterior.

11.4.3 **SERVICIO POR PARTE DEL PERSONAL DE LA PIEZA.**

La asignación de tiempo para la realización de Mant. por parte de los sirvientes proporciona a estos incentivos para un mejor MP.

El personal deberá ser convenientemente supervisado por los Oficiales de la Ba. y mecánicos artilleros del Segundo Escalón, para llevar a cabo en forma más eficiente sus tareas.

11.4.4 **PROGRAMACIÓN POR BLOQUES.**

Es conveniente asignar una jornada, en forma semanal o quincenal para tareas generales de limpieza y conservación general de las instalaciones, materiales y vehículos.

11.4.5 **TIEMPO PARA INSPECCIONES.**

Deberá preverse el tiempo requerido para la realización de inspecciones personales por parte de los Ctes. de Ba. y Grp.

Los mismos deberán tener en cuenta el material y equipo que se desea inspeccionar y las actividades a desarrollarse por parte de la Unidad o Sub-Unidad.

La determinación del material a ser inspeccionado deberá establecerse por medio de un listado de renglones, teniendo en cuenta lo establecido en los manuales técnicos correspondientes.

Deberá dejarse un tiempo suficiente para permitir a los escalones subordinados acondicionar el material y equipo en forma aceptable.

La frecuencia de las inspecciones variará de acuerdo al análisis del material, teniendo en cuenta aspectos tales como:

- Edad del mismo.
- Uso que recibe.

- Requisitos de seguridad.
- Susceptibilidad de deterioros y desajustes.

11.4.6 **SOBREMANTENIMIENTO.**

Un buen programa no se mide por el porcentaje de equipo que cubre, sino por la forma eficiente en que se aplica.

El sobremantenimiento deberá evitarse mediante una aplicación criteriosa de las actividades y de los recursos.

Al graficar los costos MP, reparaciones y pedido de repuestos, el nivel óptimo se alcanzará si la sumatoria de los costos es menor en función del Mant. necesario.

11.4.7 **PRIORIDAD EN EL ESFUERZO.**

En la programación del Mant. «progreso» es la palabra clave, la apreciación de la situación deberá ser aplicada en forma constante a las tareas de Mant. al igual que una situación táctica.

En las fases iniciales de planificación o frente a problemas no previstos será conveniente realizar un estudio de E.M. por parte del personal vinculado, pudiendo requerirse de ser necesario el asesoramiento del Escalón Superior.

Deberán establecerse criterios definidos en cuanto a la determinación del estado de servicio del material y de prioridades que las piezas requieren de manera de acrecentar el esfuerzo, pudiendo establecerse clasificaciones de operatividad: ROJA, AMARILLA y VERDE a los efectos de asignar prioridades de Mant., de solicitud de abastecimientos, etc., a fin de elevar el nivel general de operatividad del Grp.

Deberán reconocerse eventuales limitaciones a enfrentar en cuanto a mantener al material en un 100%, habrá de considerarse la operatividad esperada en función de las disponibilidades de medios humanos y materiales para la realización de Mant. y las necesidades inmediatas de material para el cumplimiento de las misiones asignadas.

Deberá determinarse un nivel, por debajo del cual se deba incrementar la prioridad en cuanto a servicios y abastecimientos para subsanar problemas críticos del material y equipo.

11.4.8 **MANTENIMIENTO DIFERIDO.**

Se considera Mant. diferido aquel que por falta de personal, tiempo o medios necesarios para su cumplimiento no sea posible efectuar en la forma inicialmente prevista.

Este deberá ser identificado y especificado en los registros correspondientes para determinar el personal o Escalón responsable de subsanar esa carencia.

No deben considerarse Mant. diferidos aquellas omisiones, desperfectos o mal funcionamientos que no hayan sido oportunamente detectados y corregidos por inadvertencia, falta de instrucción, negligencia o dolo.

Las tareas que deban realizarse en talleres de mayor categoría deben registrarse en las solicitudes de Mant. correspondientes.

11.5 **PROGRAMACIÓN DE INCENTIVOS**

Como ya fue expresado anteriormente la eficiencia del MP depende de la convicción personal de los integrantes del sistema.

Para «promocionar» las actividades de Mant. deberán ser tenidos en cuenta métodos psicológicos que aumenten la motivación de los individuos.

Como ejemplo de lo antedicho podemos considerar:

- Establecimiento de consignas, anuncios en cuadros de órdenes, dar a conocer los logros obtenidos por una fracción dada, etc.
- Competencias Interbaterías.
- Otorgamientos de premios y menciones en la Orden del Grp. a individuos destacados en sus tareas.
- Establecimiento de calificaciones por eficiencia.

Las medidas coercitivas se tomarán en aquellos casos que se imponga su aplicación.

11.6 **CONTROL DE LA PLANIFICACIÓN**

11.6.1 **CONTRALOR.**

La acción de contralor deberá ser ejercida a través de la cadena de mando, sobre el estado de material y equipo así como en las actividades tendientes a su Mant.

Es un axioma que «las Unidades hacen mejor aquellas tareas que son verificadas por sus Comandantes», la presencia del Jefe es insustituible como forma de incentivo al personal.

El Comandante debe delegar parte de su autoridad a alguno de los miembros de su E.M. para la supervisión y coordinación de las tareas de Mant. del material orgánico.

El Oficial encargado de Material Bélico debe estar en condiciones de supervisar la realización del Mant. de toda la Unidad.

El control administrativo debe centralizarse, las solicitudes de reparaciones, servicio o abastecimientos, deben provenir del Comandante de la Ba. responsable y canalizarse por intermedio de la Secc. Mant. Grp. a quien corresponda.

La asignación de responsabilidades claramente definidas reporta ventajas tales como:

- Incrementar la iniciativa, confianza y capacidad para la actuación independiente de los individuos y las dotaciones.
- Desarrollar la capacidad técnica de los especialistas.
- Generar una fuente de información inmediatamente disponible, a través del personal experimentado en el área de Mant. de materiales de Artillería.

11.6.2 **GENERACIÓN DE INFORMES.**

Los datos contenidos en los registros, archivos, manuales y publicaciones técnicas deben ser analizadas convenientemente a fin de graficar la ocurrencia de determinados eventos y determinar su frecuencia.

Es de fundamental importancia el registro de las horas/hombre empleados en tareas de Mant. para la realización de previsiones futuras.

Toda actividad de Mant. deberá ser asentada en los registros correspondientes.

11.6.3 **IMPORTANCIA DEL ESTABLECIMIENTO DE UN P.P.O.**

Los P.P.O. son esenciales para la obtención del éxito tanto en operaciones tácticas como en los procedimientos administrativos y logísticos.

El P.P.O. deberá establecer la política general de Mant. a ser llevada a cabo en la Unidad.

Los procedimientos planificados y programados de antemano, a seguir en actividades de servicio y abastecimientos, facilitan la acción de Comando y liberan a los Comandantes para hacer frente a problemas de mayor envergadura.

Asimismo establecen una asignación de responsabilidades claramente determinada, lo que evita duplicaciones en el esfuerzo, facilitan la realización de coordinaciones necesarias, orientan la actuación de personal nuevo y dan continuidad a la tarea de Mant.

La preparación del P.P.O. o el cambio de uno ya existente, requiere una planificación integrada y coordinada dentro del esquema general de la Unidad.

CAPÍTULO XII

REGISTROS ADMINISTRATIVOS

12.1 **INTRODUCCIÓN.**

12.1.1 **OBJETIVO.**

El objetivo del presente capítulo es: Estructurar un conjunto de registros, basado en los principios y normas que rigen la administración documental, para lograr:

- Coordinación entre estos y los procesos en que deben ser aplicados.
- Eficiencia en el uso de la información disponible.
- Planificación ajustada a lo requerido.
- Control eficaz de las actividades de Mant.

Los procedimientos y formularios prescriptos serán aplicados por parte de las Unidades y Organizaciones de Mant. para las actividades relacionadas con el uso, inspección, conservación y reparación de materiales de Artillería a partir de su fecha de publicación.

12.1.2 **GENERALIDADES.**

Para poder cumplir sus objetivos, el Sistema de Mant. debe tener conocimiento de los hechos relacionados con sus funciones, que se van produciendo, tanto dentro de su organización, como en todo el ámbito del Ejército.

Para que ésta información sea útil debe estar integrada en forma correlativa para poder ser analizada y obtener conclusiones valederas.

12.1.3 **PORTADORES DE INFORMACIÓN.**

12.1.3.1 **Generalidades.**

Para que la información pueda procesarse es imprescindible que esté sustentada en algún elemento físico, los que se denominan «portadores de información».

Los portadores de información están destinados a cumplir funciones de:

- Recolección de información.
- Almacenamiento de información.
- Recuperación de información.

12.1.3.2 **Recolección de Información.**

Esta función implica obtener información sobre los sucesos que afecten al Sistema y a su entorno, así como ampliar la información disponible.

12.1.3.3 **Almacenamiento de Información.**

Es la acción de guardar la información de manera de permitir al sistema basarse en su experiencia pasada para actuar en el presente y planificar acciones futuras.

1.2.1.3.4 **Recuperación de Información.**

Es la acción de recurrir a la información almacenada para consulta o procesamiento.

12.1.3.5 **Portadores de Información.**

Dentro de los diferentes portadores de información nos referimos a los informes, expedientes y formularios a ser empleados por el sistema de Mant.

Los expedientes y la correspondencia oficial que se originen dentro del Sistema de Mant. deberán regularse acorde la normativa vigente al respecto.

En lo que a formularios respecta, su confección y utilización es específica del sistema y su regulación será responsabilidad del S.M.A.

12.2 **FORMULARIOS**

12.2.1 **GENERALIDADES.**

Un formulario es todo impreso en el que se registran datos administrativos que sirvan a los propósitos de un determinado procedimiento.

Los formularios son empleados para facilitar el diligenciamiento de asuntos o gestiones, así como reducir la labor escritural.

Un buen formulario es una valiosa herramienta administrativa y un eficaz elemento de trabajo dentro del sistema, así como una buena representación fuera del mismo.

No es deseable el uso de formularios ideados localmente, ni la alteración, total o parcial de los aquí expuestos.

12.2.2 **TIPOS DE REGISTROS.**

- Registros de Mant.
- Registros de Historial de equipo.
- Registros de Abast.

12.2.3 **USO DE LOS FORMULARIOS.**

Los formularios y registros que proporcionen datos de entrada de administración logística deben ser preparados de manera de reflejar en todos los niveles una información exacta y completa.

En caso de constatarse asientos o entradas incorrectos el material gráfico será devuelto a la organización que incurrió en el error, a efectos de ser corregido.

En tal caso deberá colocarse en la columna de OBSERVACIONES correspondiente «ASIENTO CORREGIDO» con la firma del responsable. No serán admitidos borrones o enmiendas que no estén salvados por la observación antes mencionada.

En términos generales, de no ser explicitado de modo contrario para la documentación en particular se aplicarán las reglas que a continuación se expresan, para la entrada de datos en los registros o formularios.

- Las entradas podrán realizarse en tinta, bolígrafo o máquina.
- Los espacios que no requieran entradas debido a la configuración o tipo de arma serán dejados en blanco.
- En caso de repeticiones podrá indicarse mediante comillas o usando llave, se excluye de esta disposición los asientos numéricos.
- Es recomendado el uso de las abreviaturas reglamentarias correspondientes.

12.3 **REGISTROS DE MANTENIMIENTO**

12.3.1 **GENERALIDADES.**

Los registros de Mant. son empleados para CONTROLAR:

Programa de Mant.

Procedimientos de inspección.

Trabajos de reparación.

Proporcionan un método uniforme para registrar la acción correctiva adoptada según corresponda, determinar el estado actual del material y equipo, su empleo y los requerimientos logísticos en todos los niveles de comando.

12.3.2 **ESCALA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

La finalidad de la escala de MP (Anexo 5 Fig. 5.1) es registrar la previsión y ejecución del Mant., orgánico correspondiente.

Es utilizada para prever los servicios periódicos al material por parte del personal orgánico, acorde las especificaciones del manual técnico correspondiente, registrar los períodos de indisponibilidad del arma por Mant. diferido o falta de Abast.

La previsión de servicio deberá realizarse con una antelación mínima de un mes.

Los servicios previstos serán registrados a lápiz pasándose a tinta una vez cumplidos.

Los días de indisponibilidad serán indicados mediante una línea roja.

En cada casillero se indicará la actividad cumplida y la frecuencia de Mant. a quien esta acción corresponde separados por una diagonal.

CÓDIGO DE ASIENTOS:

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| V - VERIFICACIÓN | S - MANT. SEMANAL |
| L - LUBRICACIÓN | Q - MANT. QUINCENAL |
| I - INSPECCIÓN | M - MANT. MENSUAL |
| R - EJERCICIO DE RETROCESO | 3M- MANT. TRIMESTRAL |

Este formulario, en forma ampliada (en pizarrones) deberá ser instalado en un lugar visible en los parques.

12.3.3 FICHA DE INSPECCIÓN DE ARMAMENTO MAYOR.

La ficha de inspección de armamento mayor, (Anexo 5 Fig. 5.2) es destinada a asentar las novedades que surjan al momento de la inspección, tanto por parte del personal orgánico como por el perteneciente al Escl. de Apoyo.

12.3.4 ESTADO DE EQUIPO EN LA UNIDAD.

El Form. 6.010 debe ser elevado por el Oficial delegado ante el S.M.A. al Departamento de Armas y Municiones, debiendo constar el estado de disponibilidad de los materiales y equipo correspondientes a las Unidades.

12.4 REGISTROS DE HISTORIAL.

12.4.1 REGISTROS DE HISTORIAL DEL EQUIPO.

Los diarios de Equipo prescriptos en este capítulo constituyen el registro del historial del armamento considerado, conteniendo la información veraz y actualizada referente a las operaciones de recepción, uso, Mant., transferencia y disposición del mismo.

12.4.2 HISTORIAL DE LA PIEZA.

Contiene el registro permanente de la información correspondiente al material, equipo y accesorios que componen la dotación de la misma, así como la operación, mantenimiento, inspección y condiciones de servicio.

Es un instrumento de control en el cual deben registrarse en forma obligatoria, todos los sucesos acaecidos durante la vida útil del material.

El registro de datos debe iniciarse a partir del alta del equipo en el inventario de Ejército, debiendo acompañar a éste hasta el momento de ser dado de baja del inventario.

El historial tiene como finalidad proporcionar a los mandos orgánicos y al personal de Mant., un registro que les permita tener un conocimiento cabal y oportuno del estado operacional del material, para el cumplimiento de las misiones de la Unidad tanto en instrucción como en el combate.

LA ESCRITURACIÓN DE LOS HISTORIALES SERÁ REALIZADA POR EL J.PZA. BAJO LA RESPONSABILIDAD DEL JEFE DE SECC. Y DEL CTE. DE BA.

Independientemente de lo antes mencionado, los Ctes. de Ba. visarán trimestralmente los registros, verificando que se hayan realizado los mantenimientos correspondientes según la escala de MP programada.

El historial deberá permanecer siempre junto a la pieza y sus registros ser mantenidos al día, aún cuando ésta sea remitida a otra repartición.

El J.Pza. o el encargado de depósito o taller, son los responsables del cuidado y Mant. del historial según el arma esté en servicio, almacenada o en reparación.

Cuando el arma se evacúa a Escl. de Mant. superiores el historial servirá para la información técnica del personal del S.M.A., debiendo estos efectuar los registros de servicios, reparaciones, sustituciones y modificaciones realizadas.

El historial será repuesto solamente en caso de pérdida o de un deterioro tal que sus registros sean ilegibles.

En dichos casos deberá informarse al S.M.A. quien proveerá las sustituciones correspondientes.

El historial está compuesto por:

- Introducción, que contiene instrucciones para su empleo.
- Identificación del arma (Anexo 5 Form. HP-601).
- Formularios de Mant. (Anexo 5 Form. HP-602 al HP-607).
- Folios en blanco.

12.4.3 **CONTENIDO DE LOS FORMULARIOS.**

12.4.3.1 **Form. HP-601.**

Constituye la identificación del arma y deberá ser llenado por el S.M.A. (Anexo 5 Fig. 5.3).

12.4.3.2 **Form. HP-602.**

Es el registro de asignaciones y transferencias del arma (Anexo 5 Fig. 5.4). Debe ser llenado por el S.M.A.

12.4.3.3 **Form. HP-603.**

Es el registro de los componentes del Arma, así como de la sustitución de cualquiera de los mismos. (Anexo 5 Fig. 5.5). Debe ser llenado por un Oficial del S.M.A.

12.4.3.4 **Form. HP-604.**

Es el registro de los disparos efectuados, debe ser llenado por el J.Pz., considerando cada dp. de carga 7 como 1 y los restantes como 0,25 equivalente a carga completa (ECC). Los disparos efectuados deberán restarse de la vida útil del tubo, de acuerdo a la equivalencia prescrita, totalizando los disparos efectuados por página y los remanentes de vida útil, transportando los saldos a la página siguiente (Anexo 5 Fig. 5.6).

12.4.3.5 **Form. HP-605.**

Es el registro de los servicios de lubricación realizados (Anexo 5 Fig. 5.7), debe estar en concordancia con la Escala de MP correspondiente (Form. 4-26) y cumplirse de acuerdo a la OL del material. Será llevado por el J.Pz. con el asesoramiento del mecánico artillero de la Ba., y acorde con las especificaciones que siguen:

| | |
|---------------------|--|
| Casillero a | Tubo y recámara |
| Casillero b | Mecanismo de Cierre |
| Casillero c | Mecanismo de Disparo |
| Casillero d | Mecanismo de Elevación |
| Casillero e | Mecanismo de Dirección |
| Casillero f | Sistema de Retroceso y recuperación |
| Casillero g | Muñones |
| Casillero h | Equilibradores |
| Casillero i | Cierre de los Mástiles//Perno mástiles. |
| Casillero j | Frenos |
| Casillero k | Plataforma//Gato de tiro//Actuador (M-102) |
| Casillero l | Otros (especificar qué conjunto al dorso del formulario) |
| Casillero 10a - 10l | Corresponden a los componentes de la pieza y deberán llenarse con las tareas que se detallan a continuación: |

| | |
|---|-----------------------------|
| V | Verificación |
| L | Lubricación |
| I | Inspección |
| R | Ejercicio de retroceso |
| C | Calibración |
| T | Limpieza posterior al tiro. |

| | | |
|--------------------------|----|------------------|
| Casillero 11 Frecuencia: | S | Mant. semanal |
| | Q | Mant. quincenal |
| | M | Mant. mensual |
| | 3M | Mant. trimestral |
| | 6M | Mant. semestral |
| | A | Mant. anual |

12.4.3.6 **Form. HP-606.**

Es el registro de las actividades de Mant. realizadas en el arma (Anexo 5 Fig. 5.8), será llenado por el J.Pz. con el asesoramiento del Mec. Artillero de la Ba., al ser evacuado a un Escl. de Mant. será continuado por el responsable de la tarea a llevar a cabo.

| | | |
|--------------------------------|-----|----------|
| Casillero 10 Estado operativo: | Rj. | Rojo |
| | Am. | Amarillo |
| | Vd. | Verde |

Casillero 12 Falla constatada durante:

| | |
|---|-------------|
| A | MP |
| B | Test |
| C | Almacenaje |
| D | Instrucción |
| E | Campaña |
| F | Inspección |

| | | |
|--------------------------------|----|-----------------|
| Casillero 13 Indicio de falla: | 01 | Ruido anormal |
| | 02 | Desempeño bajo |
| | 03 | Ajuste indebido |
| | 04 | Recalentamiento |
| | 05 | Rotura |
| | 06 | Otros |

| | | |
|-----------------------------|---|----------------------|
| Casillero 18 Acción tomada: | A | Servicio/Lubricación |
| | B | Limpieza |
| | C | Inspección inicial |
| | D | Inspección final |
| | E | Comprobación (test) |
| | F | Ajuste |
| | G | Regulación |
| | H | Alineación |
| | I | Calibración |

- J Reparación
 - K Recuperación
 - L Revisación general
 - M Reconstrucción
 - N Modificación
 - O Cambio de tubo/Cañón
 - P No existen fallas a corregir
 - Q Fabricación de piezas
 - R Ejercicio de retroceso
 - S Control de calidad
 - T Mantenimiento diferido
 - U Evacuación
 - V Prueba de tiro
 - W Purgado
- Casillero 22 Informe final:
- 6 En servicio
 - 7 Reparado
 - 8 Revisado
 - 9 Modificado
 - 0 No admite reparación

12.4.3.7 **Form HP. 607.**

Es el registro de los mantenimientos diferidos (Anexo 5 Fig. 5.9) debe ser llenado por el responsable de la tarea, en el Escl. correspondiente donde se hubiera producido la demora.

Casillero 9 Estado operativo: Idem Form. HP-606

- Casillero 14 Causa de la demora:
- 1 Repuestos
 - 2 Mano de obra
 - 3 Herramientas
 - 4 Tiempo disponible
 - 5 Rubros

12.4.3.8 **Form. HP-608.**

Es el registro de Inspecciones (Anexo 5 Fig. 5.10) debe llenarse por el Inspector o por quien éste delegue la tarea.

Casillero 11 Estado operativo: Idem Form. HP-606

- Casillero 17 Diagnóstico:
- v Disponible
 - o Indisponible
 - x Inoperable

12.4.3.9 **Folios en blanco.**

Al final del historial son dejados en blanco expresamente un determinado número de folios, con la finalidad de asentar órdenes particulares, aclaraciones o modificaciones pertinentes a los registros que componen el historial.

Todo asiento en esta parte deberá ser firmado por el oficial responsable del mismo con mención del lugar y fecha correspondiente.

12.5 **REGISTROS DE ABASTECIMIENTOS.**

12.5.1 **GENERALIDADES.**

Los registros de Abast. son aquellos que facilitan y racionalizan las acciones de abast., tales, como solicitud, recibo, almacenamiento, distribución y disposición de los materiales y repuestos requeridos en la ejecución de las actividades de Mant.

12.5.2 **FORMULARIO SMA 3-02.**

El Form. 3-02 (Anexo 5 Fig. 5.11) será empleado para la solicitud de repuestos o devolución de los mismos.

Su empleo se rige por la Circular No. 1/76.

Consta de cuatro vías:

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| 1 - Blanco | - Archivo SMA |
| 2 - Celeste | - Usuario |
| 3 - Rosada | - Copia testigo pendiente de entrega |
| 4 - Amarillo | - Uso múltiple |

Está distribuido en 27 casilleros llenando sus asientos de acuerdo a la denominación que los designa.

12.5.3 **FORMULARIO SMA 3-010.**

Corresponde a la relación de pedidos de repuestos pendientes de entrega, su uso rige por la Circular No. 04/80 y deberá ser llenado por el Ofi. delegado ante el SMA.

CAPÍTULO XIII

SEGURIDAD

13.1 OBJETIVO.

El objetivo del establecimiento de normas de seguridad en el trabajo es evitar lesiones y enfermedades profesionales en el personal interviniente y el deterioro, daños al material o instalaciones militares a causa de eventuales accidentes inherentes a la realización de las tareas propias del Mant. de los materiales de Artillería.

13.2 LINEAMIENTOS GENERALES.

- Asegurarse que el personal interviniente posea la instrucción necesaria y esté física y mentalmente habilitado para la ejecución de sus tareas en forma segura.
- Establecer en forma clara, concreta y concisa un P.P.O. de seguridad, conteniendo las normas necesarias para el logro de los objetivos previstos.
- Diseminar a todos los niveles, organizaciones, Unidades e individuos del sistema, las normas de seguridad prescriptas y las acciones correctivas a tomar en caso de que éstas no sean cumplidas.

13.3 SISTEMA DE SEGURIDAD.

La seguridad es un aspecto a ser respetado por todos los integrantes de la institución en conjunto, y por cada uno de ellos en forma particular. Toda Unidad o repartición debe tener claramente establecidas normas de seguridad, así como verificar su correcto cumplimiento.

Todo el personal participará informando aquellas condiciones de trabajo o actividades que pudieran resultar peligrosas. Debe ejercerse un esfuerzo continuo de supervisión y control de manera de poder corregir las condiciones y actitudes que presenten riesgos para la seguridad. Es de fundamental importancia la ejecución de inspecciones constantes a fin de evaluar y detectar fallas en el sistema.

13.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

13.4.1 GENERALIDADES.

Las medidas de seguridad las podemos dividir en cuatro grandes categorías:

- Referente a las condiciones de los locales e instalaciones.
- Relativas a condiciones de empleo del material.

- Referente a la utilización de herramientas y maquinaria.
- Relativas a la actuación y cuidado del personal.

Debemos recordar que no basta con conocer las medidas de seguridad,

ES PRECISO PRACTICARLAS

13.4.2

CONDICIONES DE LOS LOCALES E INSTALACIONES.

Las instalaciones destinadas a la realización de Mant. o almacenamiento de los materiales de Artillería deben de cumplir los requisitos básicos necesarios para dichas tareas.

Las tareas deben desarrollarse preferentemente en locales cerrados para proteger al material de las condiciones atmosféricas y del polvo (fundamentalmente del polvo que provoca el pasaje de vehículos), debiéndose evitar el trasiego o ingreso de personal innecesario para dichas actividades.

Cuando se realicen tareas de conservación del local (principalmente de albañilería y pintura), el material debe protegerse del polvo y fundamentalmente de la acción de la humedad, la que es altamente perjudicial para el mismo.

El ordenamiento del parque o taller debe planearse de manera de permitir el flujo de trabajo más adecuado, así como mantener una distribución que minimice los riesgos de accidentes y facilite el control.

Los lugares de tránsito deben estar libres para evitar los riesgos al desplazarse vehículos y personal.

Deberán establecerse áreas de seguridad en las inmediaciones de maquinarias, instalaciones eléctricas y compresores, así como áreas restringidas al personal no autorizado. Lo antes expresado se llevará a cabo delimitando las mismas con franjas amarillas en el suelo.

Deben colocarse carteles y letreros indicadores de áreas de seguridad, restricciones y equipos de emergencia que sean fácilmente identificables por el personal.

Debe distribuirse un número suficiente de extintores y baldes para combatir incendios. Todo el personal deberá conocer la ubicación y el uso específico de los mismos.

La carga de los extintores deberá controlarse periódicamente. Se mantendrá en un lugar visible un plan de acción pormenorizado para casos de accidentes, incendio o explosión, así como las prioridades de evacuación.

Los materiales inflamables no deben mantenerse depositados en los parques o talleres, aunque sea en pequeñas cantidades, en recipientes o lugares que no satisfagan las condiciones de seguridad requeridas.

El piso del parque o taller deberá estar libre de grasa, de manera de evitar resbalones o caídas.

Cada individuo será responsable del ordenamiento de su lugar de trabajo y de conservarlo libre de fragmentos, suciedad, grasitud, etc.

La limpieza general del local es fundamental para la conservación del material y equipo que en él se encuentran depositados.

El orden y la conservación de los parques y talleres es una tarea continua que requiere constancia y dedicación por parte del personal responsable.

13.4.3

EMPLEO DEL MATERIAL.

Deberá tenerse especial cuidado en los desplazamientos a brazo del material. Este no deberá realizarse con menos personal que el previsto en los reglamentos vigentes.

El desplazamiento de materiales autopropulsados sólo se realizará dentro del parque o plaza de Armas, con un guía a pie que lo conduzca.

Deberá tenerse especial precaución al manipular equipos de puntería y control del tiro, especialmente los ópticos.

El personal no podrá realizar bajo ningún concepto, aquellas tareas que no esté debidamente autorizadas o no correspondan a su nivel de organización o instrucción.

Se deberá prestar especial atención al realizar operaciones de Mant. de los sistemas de retroceso y recuperación, debiendo observarse lo prescrito en el capítulo 7.

Deberá tenerse especial cuidado al manipular los mecanismos actuadores, gatos de tiro y plataforma de Tiro (material M-102 y M-114).

El funcionamiento de los frenos de los materiales debe ser comprobado regularmente. Se deberá tener especial cuidado al operar los mecanismos de cierre tanto en tiro real como en ejercicios de carga y descarga.

13.4.4

USO DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIAS.

Es sumamente importante que todos los usuarios de herramientas tengan presente la posibilidad de sufrir lesiones al utilizarlas. Las medidas de seguridad que a continuación se detallan sirven a modo de guía para evitar o disminuir la posibilidad de accidentes.

Toda herramienta debe usarse con el propósito para el cual está diseñada. Cuando se usen gatos para nivelar una Pz. se debe asegurar con tacos u otros dispositivos similares al levantarla, a fin de evitar que caiga en caso de que fallen los gatos.

No deberán usarse punzones con puntas dañadas o cabezas fungiformes, ni destornilladores con la punta gastada.

Los sopletes y soldadores se deben usar con sumo cuidado para evitar quemaduras o explosiones.

Se debe colocar el soldador de modo que el pico no haga contacto con materiales inflamables o con el cuerpo del operario.

Se debe tener cabal conocimiento de la comprobación de dureza de los materiales con que se ha de trabajar.

13.4.5

ACTUACIÓN Y CUIDADO DEL PERSONAL.

El personal operante deberá estar debidamente capacitado para la realización de las tareas dispuestas, así como encontrarse en condiciones físicas y mentales adecuadas para el trabajo exigido.

Deberá separarse de las tareas a aquel personal que presente disminución física o se encuentre bajo efecto de bebidas alcohólicas o estupefacientes.

Debe evitarse recargar de trabajo al personal en esfuerzos físicos prolongados.

El personal fatigado sufre modificaciones en sus funciones mentales y físicas, y es bajo estas condiciones que el individuo se torna propenso a los accidentes.

El personal operario no deberá levantar o transportar pesos excesivos. Deberá evitarse el uso de anillos, pulseras, cadenas o ropas sueltas que pueden engancharse y ocasionar accidentes. No deben guardarse materiales cortantes o punzantes en los bolsillos.

El empleo de guantes, máscaras, protectores oculares y auditivos serán obligatorios para aquellas tareas o manipulaciones que así lo requieran.

Todo el personal deberá conocer las técnicas y estar en condiciones de aplicar primeros auxilios en caso de eventuales accidentes.

No debe olvidarse que éstos son de carácter temporal, el personal accidentado deberá ser atendido por un médico o enfermero tan pronto como sea posible y de ser necesario evacuarse a un centro asistencial. Las medidas coercitivas deberán orientarse en función del logro de los objetivos previstos a tal efecto.

13.5

ACCIDENTES.

13.5.1

DEFINICIÓN.

Accidente es aquella ocurrencia imprevista extraña al normal desarrollo del trabajo, el que podrá redundar en daños físicos o en la muerte del personal, por deterioro o daños en el material e instalaciones.

13.5.2 **TEORÍA DE HEINRICH.**

Entre los estudios realizados en el campo de los accidentes mencionaremos la teoría de Heinrich, la que establece en términos generales que el accidente y sus consecuencias posteriores, ocurren en forma no espontánea y sus consecuencias son determinadas por causas anteriores al mismo.

Para su explicación se establecen cinco factores a los que se asimila a título de ejemplo, como piezas de dominó.

13.5.2.1 **Personalidad.**

Es el conjunto de cualidades propias del individuo que pueden ser causales de actos inseguros.

13.5.2.2 **Fallas personales.**

Debido a su personalidad el hombre puede cometer errores en la realización de sus tareas a causa de:

- Actitudes o reacciones impropias, o imprudentes.
- Falta de conocimientos, habilidades o destrezas.
- Desajuste físico o mental.

13.5.2.3 **Causas de accidentes.**

Las causas de accidentes se dividen en:

- Condiciones inseguras del ambiente de trabajo, del equipo o material, empleo de metodologías inadecuadas.
- Actos inseguros.

Estas condiciones redundan en accidentes.

13.5.2.4 **Ocurrencia de accidentes.**

Es el exacto momento de reacción incontrolable e imprevista que ocasiona daños personales o materiales.

13.5.2.5 **Consecuencias.**

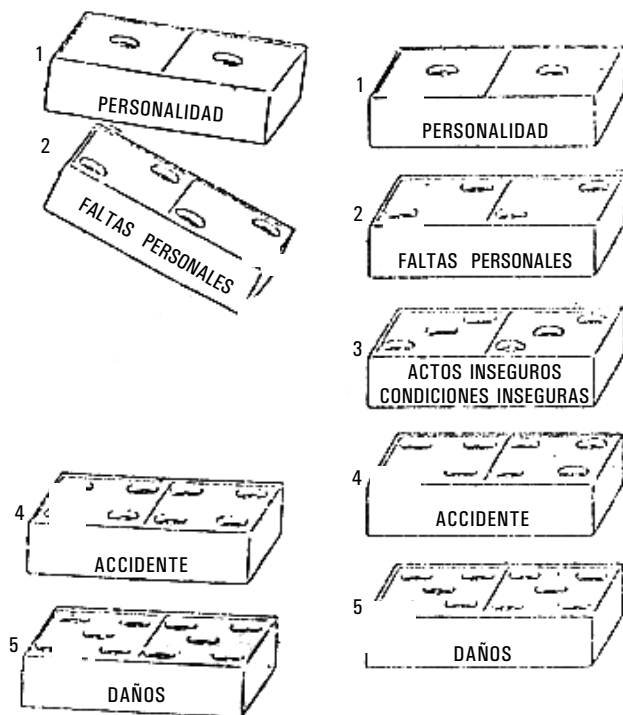
Las consecuencias de los accidentes pueden ser daños personales o materiales.

13.5.2.6 **Conclusión.**

Resumiendo lo antes expresado el ACCIDENTE (4to. elemento) ocurre por influencia de los factores anteriores y determina consecuencias, pero debe resaltarse que de no existir el tercer factor aunque se presenten fallas en el primer y segundo, el accidente no ocurrirá.

Como corolario de lo antes expuesto podemos deducir que de respetarse las reglas de seguridad y el estricto cumplimiento de las normas

correspondientes podrá evitarse la ocurrencia de accidentes y por ende los daños que éstos ocasionan.



CAPÍTULO XIV

INSTRUCCIÓN

14.1 GENERALIDADES.

14.1.1 PROPÓSITO.

Este Capítulo proporciona información sobre las técnicas a ser empleadas por los Oficiales y Sub-Oficiales Instructores, para la preparación, conducción y evaluación de la Instrucción (Instr.) referente al Mant. de los materiales de Artillería orgánicos de la forma más eficiente posible.

El RT 21-6 establece la forma en que debe ser preparada la Instr. en general dentro del ámbito del Ejército.

14.1.2 FINALIDAD DE LA INSTRUCCIÓN.

La Instr. tiene como única finalidad la preparación para la guerra y dentro de ésta su acto capital, el combate.

Por lo tanto al preparar la correspondiente al Mant. del material, debe ser orientada a este fin enfatizando tanto la importancia técnica del correcto estado de conservación y adecuado empleo del material, como el aspecto táctico que en el conjunto de las Operaciones significa contar con el material funcionalmente operativo.

14.2 COMO PREPARAR E IMPARTIR LA INSTRUCCIÓN.

14.2.1 DIAGNÓSTICO PREVIO.

El diagnóstico previo es la conclusión que surge de la realización de Insp. de Comando o del requerimiento a parte de la Unidad del cumplimiento de determinadas tareas relativas al Mant.:

- ¿Qué resultados desea obtener?
- ¿Qué instrucción es necesario impartir para lograr los niveles esperados?
- ¿Qué técnicas, métodos y organización permiten un empleo más eficiente de los recursos disponibles?

La Instr. a ser impartida deberá circunscribirse en el Plan de Instr. de la Unidad y apoyar los objetivos establecidos en el Plan de Mant. de la misma.

La guía del Cte. deberá establecer los niveles de capacitación esperados del personal.

14.2.1.1 **Determinación de objetivos.**

Al iniciar la preparación deberán considerarse los objetivos indicados en los planes antes mencionados, la guía del Cte. y las directivas emanadas del Escl. superior.

Los Objetivos de la Instr. deben coincidir con el resultado que se espera obtener por parte del Instructor.

| |
|--|
| En la Instr. de Mant. del Material de Artillería Orgánico debe prepararse al personal para el desempeño Práctico de sus Funciones. |
|--|

Los objetivos a ser trazados deben ser concretos y bien estructurados de manera que conformen en si mismos tanto la Instr. como la prueba y evaluación de la misma.

Todo objetivo deberá constar de tres elementos:

- Tarea a ejecutar (habilidades a desarrollar).
- Condiciones para la ejecución.
- Norma de Instr. a cumplir como nivel de ejecución aceptable (rendimiento esperado).

La realización de este ciclo de aprendizaje práctico, debe ser continua, así como permitir al instructor, apreciar el progreso de la instr. y la eficacia de su planificación.

Los objetivos planteados deben subdividirse a su vez en aquellos objetivos intermedios que sean necesarios para el cumplimiento de la tarea global que se espera como resultado.

14.2.1.2 **Deteminación y organización de la Instrucción necesaria.**

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos, el Instr. deberá establecer que habilidades o destrezas deberá desarrollar en el personal para llegar a los niveles de instr. deseados, comparando el estado actual con estos últimos.

Asimismo deberá determinar las necesidades de recursos (humanos, físicos y administrativos), y las técnicas de Instr. a ser empleadas.

14.2.3 **COMO IMPARTIR LA INSTRUCCIÓN.**

La instr. deberá desarrollarse en tres fases:

FASE 1.- El Instructor indicará el objetivo de la Instr. a desarrollarse y demostrará las tareas a ser ejecutadas.

FASE 2.- El personal efectúa la práctica supervisada, hasta llegar a un nivel considerado aceptable.

FASE 3.- El personal es evaluado en la ejecución de las tareas.

Aquel personal que alcance niveles aceptables podrá pasar a capacitarse en otras tareas, los que no lleguen a los mismos, deberán repetir la ejecución hasta lograrlo.

El Instr. deberá asegurar el cumplimiento de las normas y que éstas sean posibles de cumplirse por parte del personal. La Instr. deberá enfocarse en forma multiescalonada, de manera de permitir capacitar a los diferentes integrantes del sistema según el nivel y la responsabilidad específica.

El método de Instr. en el trabajo es el más aplicable a la Instr. de Mant. dado que permite una mayor economía de tiempo y recursos.

El MP debe ser integrado y enseñado específicamente como parte concurrente a cada período de Instr.

Debe tenerse en cuenta que el trabajo de Mant. como tal no constituye una Instr., a menos que se realice bajo la supervisión de personal idóneo.

La técnica de Instr. de compañeros puede ser de gran utilidad para aprovechar a aquel personal que aprende con más facilidad para ayudar al resto a ejecutar satisfactoriamente sus tareas.

La relación instructor/alumno debe ser del todo fluida, centrando la actividad en el operario, haciendo que la instrucción gire en su entorno.

Debemos tener en cuenta que es el alumno el sujeto de la Instr. y que será por intermedio de la práctica de habilidades y destrezas (o de la investigación y análisis de causa/efectos, en niveles superiores) que se logra la captación del conocimiento práctico, siendo el instructor un facilitador en la consecución del objetivo.

En la Instrucción orientada a la ejecución
EL ROL PROTAGÓNICO LO DESEMPEÑA EL ALUMNO

14.2.4

CALIFICACIONES.

Las calificaciones del personal a ser evaluado deberán basarse en criterios de ejecución, dentro de la graduación de «normas» previstas.

Deberán instrumentarse pruebas de eficiencia para evaluar al personal, calificándolo como APROBADO/REPROBADO.

En casos de insuficiencia las prácticas deberán repetirse, hasta lograr los niveles preestablecidos.

El resultado de la instr. deberá anotarse en forma conveniente, así como cualquier otra observación que sea de utilidad para el cumplimiento de los objetivos.

14.2.5 **AYUDAS DE INSTRUCCIÓN.**

El empleo del «equipo verdadero», es la ayuda de Instr. que más se ajusta a la realización de la instr. de Mant. de los materiales.

No obstante, éste debe ser complementado con otros tipos de ayudas de instrucción. El Anexo 3 del RT 21-6 proporciona información suficiente al respecto.

14.3 **ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS.**

La previsión de recursos para la Instr. (humanos físicos y administrativos) así como la asignación del tiempo, son de capital importancia.

La práctica de la propia acción de Mant. permite calcular las necesidades de recursos para el logro de los objetivos trazados, cuando ésta sea bien ejecutada.

14.3.1 **INSTRUCCIÓN A NIVEL PIEZA.**

El J.Pz. es el instructor natural de su fracción, así como el responsable del estado del armamento, equipo y accesorios asignados.

Por lo antes expuesto deberá instruir al personal sirviente y asegurar el correcto cumplimiento de sus funciones de MP y del adecuado uso y cuidado del material y equipo.

El MP debe ser integrado y enseñado específicamente como parte concurrente en cada período de Instr. Sin ello el personal no relaciona la necesidad de mantener al material con la técnica de empleo del mismo, perdiendo el significado militar de la acción de MP.

14.3.2 **SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE BATERÍA.**

La Sec. Mant./Ba. deberá realizar su Instr. bajo la supervisión del Of. Jefe de Sec., en las tareas de servicio e Insp. de 1er. Escl. de Mant. acorde lo establecido en los Man. Téc. en vigencia; así como en la realización de los trámites y registros administrativos correspondientes.

14.3.3 **SECCIÓN DE MANTENIMIENTO DE GRUPO.**

El personal de la Sec. Mant./Grp. debe ser instruído en sus funciones específicas de Mant. de 2do. Escl. en forma general así como en la realización de trámites y registros administrativos.

En lo concerniente al Mant. de las piezas, los mecánicos artilleros del Grp. deberán apoyar al personal de las Baterías de Obuseros en la realización de sus tareas.

La capacitación técnica del personal de Mant. 2do. Escl. correrá por cuenta de los Centros de Instr. correspondientes, siendo responsabilidad del Of. de Material Bélico que el personal especialista de la Sec.

Mant./Grp. y en particular los mecánicos artilleros, tengan la capacitación técnica necesaria y mantengan actualizados sus conocimientos en forma constante.

El personal que se seleccione para la realización de cursos técnicos, deberá ser inteligente, con aptitudes para la tarea técnica y tener ascendencia sobre el personal y muy particularmente estar motivado para dicho aprendizaje.

En muchos casos ésto no se cumple, a causa de una indebida administración del personal, enviando personal no idóneo para cursos fuera de la Unidad.

«El fruto de ese error será el inadecuado estado de conservación del material orgánico».

14.3.4 **INSTRUCCIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

Todo el personal de la Unidad deberá ser instruído sobre las medidas de seguridad a observarse en el desarrollo del trabajo, tanto en instr. como en las actividades de servicio.

El 80% de los accidentes son debidos al factor humano. La experiencia indica que en general los accidentes podrían ser evitados, aplicando medidas de protección individual y mediante la Instr. y divulgación de las medidas preventivas contra accidentes.

Deberá ponerse especial énfasis en presentar ejemplos reales de accidentes de trabajo ocurridos por descuido, negligencia o manipulación inadecuada, a efectos de una mejor captación por parte del personal de las medidas precautorias.

Esta instrucción deberá impartirse en forma concurrente con la práctica de las tareas.

14.4 **PUBLICACIONES DE MANTENIMIENTO.**

La disponibilidad de Manuales Técnicos correspondientes a los diferentes materiales orgánicos es indispensable, para que las Instr. de Mant. sea impartida en forma adecuada.

Independientemente de lo antedicho es conveniente que las organizaciones de Mant. o las Unidades usuarias, editen publicaciones que complementen, compendien o suplan la carencia de Manuales Técnicos, bajo la forma de guías de operación, ayuda memorias, fichas, etc., que traten temas sobre la operación y conservación de los materiales y herramientas orgánicos, medidas de seguridad, etc.

Estas publicaciones deberán estructurarse en forma de libretas de hojas removibles, debiendo explicar las diferentes acciones y procedimientos en forma de instrucciones sencillas y abreviadas, tanto como sea posible.

Para ejemplificar o sintetizar la función es conveniente que los pasos de los diferentes procesos se expresen en forma de cuadros o diagramas.

Al redactar estos textos deberán indicarse claramente los objetivos y alcance de la publicación.

Como fuente de información para la confección de los mismos podrán tomarse:

- Man. Téc. originales.
- Circulares de instrucción.
- Circulares o directivas del SMA.
- Experiencia anterior.
- Conocimientos generales del personal.

La confección de estas publicaciones deberá satisfacer las necesidades de Instr. del personal, ajustando los diferentes niveles de capacitación de los integrantes del Sistema.

El personal debe ser convenientemente orientado en lo que respecta a su aplicación a fin de evitar por parte del mismo la sumisión a procedimientos rígidos, que pueden tender a reducir su capacidad de iniciativa para producir cualquier tipo de mejora o innovación.

Las publicaciones deben ser lo suficientemente flexibles de manera de ajustarse a los posibles cambios tanto de políticas particulares, como de empleo general del Sistema.

Los PPO de las diferentes organizaciones deberán establecer pautas claras con respecto al empleo de esta bibliografía, determinando su clasificación, alcance, vigencia y condiciones para su empleo y reformulación.

ANEXO No.1

TABLA DE CONVERSIÓN DE UNIDADES AMERICANAS DE PESOS Y MEDIDAS AL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

La tabla expuesta a continuación expresa los valores correspondientes en unidades y fracciones del sistema métrico decimal de las medidas americanas de pesos y medidas más comunes.

Estas se dividen en tres partes:

La primera es una tabla de doble entrada:

A. Número de unidades a convertir.

B. Medida americana a medida del S.M.D.

Esta última comprende medidas de longitud, superficie, volumen, capacidad, peso y presión.

Ej. 1

Convertir 5 pulgadas a milímetros.

Se entra en la escala pulgadas a milímetros y se lee a la altura del número 5.

Resultado: 127,0 milímetros

Ej. 2

Convertir 24 libras a kilogramos.

Se entra en la escala libras a kilogramos y se lee a la altura del número 2: «0,907» y a la altura del número 4: «1,814».

Se multiplica por 10 el factor obtenido para 2 y se le suma el obtenido para 4.

Resultado: $9,07+1,814=10,884$ Kgs.

La segunda parte comprende dos escalas de fracciones de pulgada expresadas en quebrados y decimales y su equivalencia en milímetros, debiéndose cotejar en forma directa la fracción a considerar.

EJEMPLO:

$\frac{3}{16}$ de pulgadas a (0,1875) equivalen a ... 4,763 mm.

La tercera parte comprende una escala en decenas de grados Fahrenheit y sus valores equivalentes en grados centígrados.

En caso de haber valores en unidades, se deberá interpolar.

EJEMPLO 1.

Convertir + 10 grados Fahrenheit a grados centígrados.

Resultado: 12,22 grados bajo cero.

EJEMPLO 2.

Convertir + 43 grados Fahrenheit a grados centígrados.

50° F 10°

40° F 4,44°

10-4,44= 5,56 5,56 x 3= 1,668 + 4,44= 6,108

Resultado: 6,11 grados centígrados.

FACTORES DE CONVERSION

| MECIDA | PARA CONVERTIR | EN | MULTIPLICAR | MECIDA | PARA CONVERTIR | EN | MULTIPLICAR |
|------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------------|------------------|----------------------|-------------|
| DE LONGITUD | Milímetros | Pulgadas | 0,0394 | DE CAPACIDAD | Litros | Galones (UK) | 0,2200 |
| | Centímetros | Pulgadas | 0,2537 | | Litros | Partes líquidas | 2,1134 |
| | Metros | Pies | 3,2808 | | Litros | Quarter líquidas | 1,0567 |
| | Metros | Yardas | 1,0936 | | Hectolitros | Galones (USA) | 26,4178 |
| | Metros | Brazos | 0,5468 | | Hectolitros | Galones (UK) | 21,9976 |
| | Kilómetros | Millas tierra | 0,6214 | | Hectolitros | Bushels (USA) | 2,8378 |
| | Kilómetros | Millas mar (184) | 0,5590 | | Hectolitros | Bushels (UK) | 2,7487 |
| | Kilómetros | Millas mar (UK) | 0,5398 | | Pulg. cúbicas | Litros | 0,01639 |
| | Pulgadas | Milímetros | 25,401 | | Pies cúbicos | Litros | 28,2085 |
| | Pulgadas | Centímetros | 2,5401 | | Galones (USA) | Litros | 3,7850 |
| | Pies | Metros | 0,3048 | | Galones (UK) | Litros | 4,5454 |
| | Yardas | Metros | 0,9144 | | Partes líquidas | Litros | 0,4732 |
| | Brazos | Metros | 1,0668 | | Quarter líquidas | Litros | 0,9469 |
| | Millas tierra | Kilómetros | 1,6093 | | Galones (USA) | Hectolitros | 0,03785 |
| Millas mar (USA) | Kilómetros | 1,8522 | Galones (UK) | Hectolitros | 0,04545 | | |
| Millas mar (UK) | Kilómetros | 1,8532 | Bushels (USA) | Hectolitros | 0,3524 | | |
| Bushels (UK) | Hectolitros | 0,3606 | | | | | |
| DE SUPERFICIE | Metros cuadr. | Pulgadas cuadr. | 0,001550 | DE PESO | Gramos | Onzas (Av.) | 0,03523 |
| | Cent. cuadrados | Pulgadas cuadr. | 0,1550 | | Gramos | Onzas (Troy) | 0,0321 |
| | Metros cuadr. | Pies cuadrados | 10,7639 | | Kilogramos | Libras (Av.) | 2,2046 |
| | Metros cuadr. | Yardas cuadr. | 1,1960 | | Kilogramos | Libras (Troy) | 2,6792 |
| | Kilómetros cuadr. | Acre | 247,105 | | Kilogramos | Stones (st.) | 0,157 |
| | Kilómetros cuadr. | Millas cuadr. | 0,3861 | | Hilogramos | Quarter (gr.) | 0,079 |
| | Hectáreas | Acre | 2,4710 | | Quintales métr. | Hundredweights (cwt) | 1,9685 |
| | Pulgadas cuadr. | Milímetros cuadr. | 645,160 | | Toneladas métr. | Libras (Av.) | 2,204,62 |
| | Pulgadas cuadr. | Cent. cuadrados | 6,4516 | | Toneladas métr. | Tonel. (UK) | 0,9842 |
| | Pies cuadrados | Metros cuadr. | 0,0929 | | Onzas (Av.) | Gramos | 28,3495 |
| | Yardas cuadr. | Metros cuadr. | 0,8361 | | Onzas (Troy) | Gramos | 31,1035 |
| | Acre | Kilómetros cuadr. | 0,004046 | | Libras (Av.) | Kilogramos | 0,4536 |
| | Millas cuadr. | Kilómetros cuadr. | 2,5900 | | Libras (Troy) | Kilogramos | 0,3732 |
| | Acre | Hectáreas | 0,4046 | | Stones (st.) | Kilogramos | 6,350 |
| | | | Quarter (gr.) | Kilogramos | 12,701 | | |
| DE VOLUMEN | Cent. cúbicos | Pulg. cúbicas | 0,0610 | DE VELOCIDAD Y POTENCIA | Kilómetros/hora | Millas/hora | 0,6214 |
| | Metros cúbicos | Pies cúbicos | 28,3145 | | Kilómetros/hora | Nudos | 0,5398 |
| | Metros cúbicos | Yardas cúbicas | 1,3079 | | Caballos vapor | Horsepower | 0,9863 |
| | Metros cúbicos | Galones (USA) | 264,178 | | Metros/hora | Kilómetros/hora | 1,0000 |
| | Metros cúbicos | Galones (UK) | 219,976 | | Nudos | Kilómetros/hora | 1,8532 |
| | Pulg. cúbicas | Centim. cúbicos | 16,3872 | | Horsepower | Caballos vapor | 1,0139 |
| Pies cúbicos | Metros cúbicos | 0,0283 | | | | | |
| Yardas cúbicas | Metros cúbicos | 0,7646 | | | | | |
| Galones (USA) | Metros cúbicos | 0,003785 | | | | | |
| Galones (UK) | Metros cúbicos | 0,004545 | | | | | |
| DE CAPACIDAD | Litros | Pulg. cúbicas | 61,0238 | | | | |
| | Litros | Pies cúbicos | 0,03531 | | | | |
| | Litros | Galones (USA) | 0,2642 | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

PESOS Y MEDIDAS

Petróleo crudo

- 1 barril = 42 galones (USA)
- 1 barril = 39,47 galones (U.K.)
- 1 barril = 0,159 metros cúbicos
- 1 barril = 0,136 toneladas (aprox.)
- 1 barril/año = 50 toneladas / año (aprox.)

Tasas de extracción

- Proporciones aproximadas en peso:
- 100 grano = 72 harina panificable
- 100 azúcar sin refinar = 92 azúcar refinada
- 100 arroz en cáscara = 65 arroz limpio
- 100 algodón en rama = 33 algodón desmatado
- 100 leche = 4 mantequilla
- 100 leche = 9 queso

Peso (masa)

- 1.000 miligramos = 1 gramo
- 1.000 gramos = 1 kilogramo
- 100 kilogramos = 1 quintal
- 1.000 kilogramos = 1 tonelada

Energía

- 1.000 BTU (British Thermal Unit) = 0,293 kw/h
- 100.000 BTU = 1 Termio
- 1 HP (UK) = 0,745 kwatios

Vinos y licores

- Vinos de mesa 14° - 26° = 8% - 15%
- Oporto, Jerez 26° - 38 1/2° = 15% - 22%
- Whisky, Ginebra 70° = 40%

Metas preciosas

- 24 quilates equivalen al oro puro
- 1 quilate métrico = 200 miligramos
- 1 onza/troy (fin) = 480 gramos
- onza troy = 155,52 quilates métrico

Aleaciones

- ACERO ALEADO: Es acero que contiene por lo menos, en peso = 0,3% de cromo o níquel o bien = 0,5% de silicio o bien = 0,08 de molibdeno o bien = 0,1% de wolframio o vanadio o bien = 1,6% de manganeso
- ACERO INOXIDABLE:

- Acero aleado que contiene, en peso 11,5% o más de cromo con o sin otros metales, y menos de 1,1% de carbono.
- BRONCE: 88% cobre, 10% estaño, 2% zinc.
- LATON: 70% cobre, 30% zinc.

- Factores de conversión
- Grados Fahrenheit: F°
- Grados Centígrados: C°

Grados Fahrenheit

- Transformación: $\frac{5}{9} \times (F^\circ - 32^\circ) = C^\circ$

Grados centígrados (Celsius)

- $F^\circ = \frac{9}{5} \times C^\circ + 32$

- 40° F igual a -40° C
- 32° F igual a 0° C
- 59° F igual a 15° C
- 37° C igual a 98,6° F
- 50° C igual a 122° F
- 100° C igual a 212° F

Longitud

- 1 pulgada = 25,4 milímetros
- 1 pie = 30,48 centímetros
- 1 yarda = 0,914 metros
- 1 braza = 1,828 metros
- 1 milla terrestre = 1,609 metros
- 1 milla náutica (UK) = 1,853 metros

Longitud

- 10 angstrom = 1 nanómetro
- 1.000 nanómetros = 1 micrómetro
- 1.000 micrómetros = 1 milímetro
- 1.000 milímetros = 1 metro
- 10 metros = 1 decámetro
- 100 metros = 1 hectómetro
- 10 hectómetros = 1 kilómetro
- 10 kilómetros = 1 milímetro
- 1.000 kilómetros = 1 megámetro

Náuticas

- 6 pies = 1 braza
- 100 brazas = 1 cable
- 6.080 pies = 1 milla náutica
- 1 nudo = 1 milla náutica / hora
- 1 pie = 12 pulgadas

Área o superficie

- 100 milímet. cuadrados = 1 centímetro cuadr.
- 100 centím. cuadrados = 1 decímetro cuadr.
- 100 decímetros cuadrados = 1 metro cuadr.
- 100 metros cuadrados = 1 área
- 10.000 metros cuadrados = 1 hectárea
- 100 áreas = 1 hectárea
- 100 hectáreas = 1 kilómetro cuadrado

Volumen

- 1.000 milímetros cúbicos = 1 centímetro cúbico
- 1.000 centím. cúbicos = 1 decímetro cúbico
- 1.000 decímetros cúbicos = 1 metro cúbico

Capacidad

- 10 mililitros = 1 centilitro
- 10 centilitros = 1 decilitro
- 10 decilitros = 1 litro
- 1 litro = 1 decímetro cúbico
- 100 litros = 1 hectolitro
- 1.000 litros = 1 kilolitro
- 10 hectolitros = 1 kilolitro
- 1 kilolitro = 1 metro cúbico

Volumen y capacidad

- 1 pulgada cúbica = 16,387 centím. cúbicos
- 1 pinia (UK) = 0,568 litros
- 1 galón (UK) = 4,54 litros
- 1 galón (USA) = 3,78 litros
- 1 pie cúbico = 28,31 litros
- 1 bushel (UK) = 0,36 hectolitros
- 1 bushel (USA) = 0,352 hectolitros
- 1 bulk barrel (UK) = 0,163 metros cúbicos

Peso

- 1 gramo (grain) = 64,798 miligramos
- 1 onza troy = 31,103 gramos
- 1 tonel. corta (short ton) = 0,907 tonel. métric.
- 1 ton. largo (long ton) = 1,016,05 ton. métricas

Área (superficie)

- 1 pulgada cuadrada = 645,16 milímetros cuadr.
- 1 pie cuadrado = 929,03 centím. cuadrados
- 1 yarda cuadrada = 0,836 metros cuadrados
- 1 acre = 4,046,86 metros cuadrados
- 1 acre = 0,4046 hectáreas
- 1 milla cuadrada = 258,99 hectáreas
- 1 milla cuadrada = 2,58 kilómetros cuadrados

Velocidad y consumo de combustible

- 1 milla/hora = 1,609 kilómetros hora
- 1 milla/hora = 0,868 nudos
- 1 nudo = 1 milla marina
- 1 milla/galón (UK) = 0,354 kilómetros/litro
- 1 milla/galón (USA) = 0,425 kilómetros/litro

ANEXO No. 3
TABLA DE COLORES PARA CAMUFLAJE

La tabla que a continuación se presenta, muestra las diferentes combinaciones a ser usadas de acuerdo al terreno y condiciones climáticas.

Los colores base (2) cubren la mayor parte de la superficie, 45% cada uno, un tercer color 5% y el color negro (común a todo tipo de terreno) el restante 5%.

Estos patrones son realizados con pinturas mate comunes.

Los colores deben ser aplicados de acuerdo al diseño de configuración correspondiente al arma considerada.

| Tipo de Terreno | Distribución de Colores | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----|----|----|
| | 45% | 45% | 5% | 5% |
| | Número de referencia en el diseño | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Invierno verdeado | VF | CO | A | N |
| Verano verdeado | VF | VB | A | N |

| Abreviatura | Color | Característica | SMA |
|-------------|-----------------|----------------|-----|
| VF | Verde Forestal | 13674 | SMA |
| CO | Campo Opaco | 13673 | SMA |
| VB | Verde Brillante | 13672 | SMA |
| A | Arena | 13675 | SMA |
| N | Negro | 10017 | SMA |

Los colores individuales no deberán ser mezclados con otros pues perderán sus características fundamentales de color.

En tiempo de paz se utilizarán los colores indicados para la condición de «invierno verdeado».

ANEXO No. 4

ABREVIATURAS REGLAMENTARIAS

| | | | |
|-------------------------------|--------|----------------------------------|----------|
| Abastecimientos | Abast. | Munición | Mun. |
| Administración | Adm. | Nivel | Nv. |
| Archivo | Arch. | Número | No. |
| Artillería | A. | Objetivo | Obj. |
| Apoyo Directo | A/D | Obús | Ob. |
| Apoyo General | A/G | Oficial | Of. |
| Batería | Ba. | Operación, operador | Oper. |
| Brigada | B. | Orden | O. |
| Campaña | Camp. | Organización | Org. |
| Cañón | Cñ. | Parque | Parq. |
| Comandante | Cte. | Pedido | Ped. |
| Compañía | Ca. | Personal | Pers. |
| Depósito | Dep. | Pieza | Pz. |
| Derecha | Der. | Procedimiento | Proc. |
| Director, dirección | Dir. | Proc. permanente de operación | PPO |
| División | D | Programa | Prog. |
| Dotación | Dot. | Prioridad | Prior. |
| Ejército | E. | Reabastecimiento | Reabast. |
| Encargado | Enc. | Recuperación | Recup. |
| Equipo | Eqp. | Registrar, registro | Regist. |
| Escalón | Escl. | Reglamento, reglamentación | Regl. |
| Especialista | Esp. | Reparar, reparación | Rep. |
| General | Gral. | Sección | Secc. |
| Gran Unidad | GU | Seguridad | Seg. |
| Grupo(A) | Grp. | Servicio | Serv. |
| Inspección, inspector | Insp. | Servicio de Material y | |
| Instalación | Inst. | Armamento | SMA |
| Instructor, instrucción | Instr. | Sirviente | Sirv. |
| Inventario | Inven. | Sistema | Sist. |
| Izquierda | Iz. | Solicitar, solicitud | Sol. |
| Logística | Log. | Tabla de Organización y Equipo | |
| Lubricante | Lub. | Equipo | T/OyE |
| Mantener, mantenimiento | Mant. | Táctica | Tact. |
| Manual | Man. | Taller | Tll. |
| Marcha | March. | | |

Material Mat.
Mensual Ms.
Milésima Mil.
Misión Mis.
Mortero Mort.
Motor, motorizar Mot.

Técnico Tec.
Texto Tx.
Trámite Tram.
Unidad U.
Urgente Urg.
Zona Z.

ANEXO No. 5

FORMULARIOS REPRODUCIBLES

| ESCALA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|-------------------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----------------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1./Calibre | | 2. Modelo/año | | | | | | | 3. Fabricante/procedencia | | | | | | | 4. Nro. de serie | | | | | | | | | | | | | | |
| Nro. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| enero | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| febrero | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| marzo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| abril | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mayo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| junio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| julio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| agosto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| setiembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| octubre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| diciembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 |
| 5. UNIDAD SUB-UNIDAD | 6. REFERENCIAS (MAN. TEC.) DE LA Pz. | | | | | | | 7. FIRMA DEL JEFE DE LA PIEZA | | | | | | | 9. FIRMA CTE. DE BA. SELLO | | | | | | | | | | | | | | | |

CÓDIGOS DE ASIENTOS:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| V - Verificación. | S - Mant. Semanal. |
| L - Lubricación. | Q - Mant. Quincenal. |
| I - Inspección. | M - Mant. Mensual. |
| R - Ejercicio de Retroceso. | 3M - Mant. Trimestral. |

Fig.- 5.1 Escala de Mantenimiento Preventivo

| FICHA DE INSPECCION DE ARMAMENTO MAYOR | | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. UNIDAD | 2. SUB UNIDAD | 3. ORG. DE MAT. | 4. TIPO DE INSP | |
| 5. INSPECTOR | 6. REFERENCIAS | 7. ARMA | 8. CALIBRE | |
| 9. MODELO/AÑO | 10. FABRICANTE PROCEDENCIA | 11. N° DE S.M.A. | 12. N° DE SERIE | |
| LOS DATOS A SER REGISTRADOS EN ESTA FICHA DEBERAN ASENTARSE DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS DE DIAGNOSTICO PRESCRITOS EN EL TEXTO , TODA NOTACION O INFORMACION DE INTERES QUE NO FUERA REGISTRADA EN UN ESPACIO EN PARTICULAR DEBERA ASENTARSE EN LA COLUMNA (17).- | | | | |
| 13. COMPONENTE | 14. EST. OPER. MAT. | 15. DEFECTOS O DEFICIENCIAS | 16. ACCION CORRECTIVA | 17. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES |
| 18. LUGAR | 19. FECHA | 20. FIRMA ENCARGADO INSPECTOR | 21. FIRMA CNEL. INSP. SELLO | |

Fig. 5.2- Ficha de Inspección de Armamento Mayor.

| FICHA DE IDENTIFICACION DEL ARMA | |
|----------------------------------|----------------|
| 1. TIPO | 2. CALIBRE |
| 3. MODELO | 4. AÑO |
| 5. FABRICANTE | 6. PROCEDENCIA |
| 7. No. DE S.M.A. | 8. N.S.N. |
| 9. CAÑON No. | |
| 10. AFUSTE No. | |
| 11. FECHA APERTURA | |
| 12. FECHA CIERRE | |
| 13. OBSERVACIONES | |
| 14. FIRMA | 15. SELLO |

Fig. 5.3.- Ficha de identificación del Arma.
Form. HP - 601

| REGISTRO DE ASIGNACIONES Y TRANSFERENCIAS | | | | | | | | |
|--|------------|----------------|-------|---------------|---------|----------------|------------|---------------|
| 1. ARMA | | 2. CALIBRE | | 3. MODELO/AÑO | | 4. N° DE SERIE | | |
| 5. FABRICANTE | | 6. PROCEDENCIA | | 7. N° S.M.A. | | 8. N.S.N. | | |
| ASIGNACIONES | | | | | | | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| UNIDAD | SUB-UNIDAD | N° DE ACTA | FECHA | VIDA UTIL | ENTREGA | RECIBE | VO...BO... | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Fig. 5.4.- Registro de Asignaciones y Transferencias.
Form. HP - 602

| REGISTRO DE COMPONENTES DEL ARMA | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|---------------|-------------|-----|----------------|-----------|-----|-------|-------|
| 1. ARMA | 2. CALIBRE | 3. MODELO/AÑO | | | 4. N° DE SERIE | | | | |
| 5. FABRICANTE | 6. PROCEDENCIA | | 7. N° S.M.A | | | 8. N.S.N. | | | |
| 9. COMPONENTE | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| | No. | Fecha | Firma | No. | Fecha | Firma | No. | Fecha | Firma |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fig. 5.5.- Registro de Componentes del Arma.
Form. HP - 603

| REGISTRO DE LUBRICACION DEL MATERIAL | | | | | | | | | | | | | OL..... | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|-----------------|---|---|---------|-----------|-------------------|-----------|
| 1. ARMA | | 2. CALIBRE | | | | 3. MODELO/AÑO | | | | 4. N° DE SERIE | | | | | | |
| 5. PROCEDENCIA | | 6. N° DE TUBO | | | | 7. UNIDAD | | | | 8. SUB - UNIDAD | | | | | | |
| 9. FECHA | 10. N° Dp. | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | 11. FREQ. | 12. OBSERVACIONES | 13. FIRMA |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOTA CONJUNTOS
 a..... TUBO Y RECAMARA
 b..... MECANISMO DE CIERRE
 c..... MECANISMO DE DISPARO
 d..... MECANISMO DE ELEVACION
 e..... MECANISMO DE DIRECCION
 f..... SISTEMA DE RETROCESO Y RECUPERACION
 g..... MUÑONES
 h..... EQUILIBRADORES
 i..... CIERRE DE LOS MASTILES// PERNO MASTILES
 j..... FRENOS
 k..... PLATAFORMA/GATO DE TIRO//ACTUADOR (M 102
 l..... OTROS

Fig. 5.7.- Registro de Lubricación del Material.
Form. HP - 605

| REGISTRO DE MANTENIMIENTO DIFERIDO | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------|---------------|------------------|------------|-----------------|-----------------|-----|-----------------|
| 1. ARMA | | 2. CALIBRE | | 3. MODELO/AÑO | | 4. N° DE SERIE | | | |
| 5. PROCEDENCIA | | 6. N° DE TUBO | | 7. UNIDAD | | 8. SUB - UNIDAD | | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| ESTADO OPERA | DEFECTO O FALLA | N° SOL. MANT. | ORG. MANT. | FECHA ENTRADA | CAU DEM | FIRMA | CUMPL. FECHA | OBS | FIRMA J. Pz. |
| | | | | | | | | | |

Fig. 5.-9.- Registro de Mantenimiento Diferido.
Form. HP - 607

| REGISTRO DE INSPECCIONES | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-----------------------|---------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1. ARMA | | 2. CALIBRE | | 3. MODELO/AÑO | | | 4. N° DE SERIE | | |
| 5. PROCEDENCIA | | 6. N° DE TUBO | | 7. UNIDAD | | | 8. SUB - UNIDAD | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| FECHA | LUGAR | EST. OPER. MAT. | NRO. DE SECC. | SALDO V/U | ESTADO ANIMA Y RECARGA | CALIB. MEDICION COMPRO. | ESTADO GENERAL. | OBSERVACIONES RECOMENDACIONES | FIRMA DEL OFL. INSP. |
| | | | | | | | | | |

Fig. 5.10.- Registro de Inspecciones.
Form. HP - 608

| | | | | |
|---|------------------|--|-----------|---------------------|
| 1.- Solicitante | 2.- N° documento | 3.- Destinatario | | 18.- N° CONTROL |
| 4.- Tipo de documento | | 6.- <input type="checkbox"/> CON CARGO | 7.- Fecha | 8.- PRIORIDAD |
| 9.- Artículo mayor | 10.- Modelo | 11.- N° de serie/ matricula, etc. | | 12.- Unidad entrega |
| 14.- NUMERO DE EXISTENCIA | | 13.- Cantidad | | |
| 15.- NOMBRE DEL ARTICULO | | | | |
| 16.- Observaciones | | 17.- Firma | | |
| 19.- <input type="checkbox"/> ELEVADO <input type="checkbox"/> CUMPLIDO por el 3er. Esc. D.E. | | | | |
| 20.- Número de existencia cambió para: | | (fecha) | (firma) | |
| 22.- ENTREGAR | | 21.- N° de CONTROL S.M.A. | | |
| (fecha) | (firma) | 26.- Movimiento en el almacén cumplido por | | |
| 24.- PENDIENTE DE ENTREGA | | (fecha) | (firma) | |
| 25.- Material usado recibido por: | | 27.- RECEPCION FINAL: | | |
| (fecha) | (firma) | (fecha) | (firma) | (firma) |

FORM. S.M.A. 3-02

Fig. 5.11.- Formulario.

Form. S.M.A. 3-02

ANEXO No. 6
CONSULTAS Y SUGERENCIAS

Para la elevación de sugerencias, críticas, consultas o comentarios, se empleará el formato, que al fin del texto se expone, éste deberá ser confeccionado con dos copias.

El formulario será remitido directamente al C.I.A.C.A., sin Oficio, por quien formule la apreciación. Esta será redactada en la forma más completa y precisa posible, empleando la terminología reglamentaria, haciendo mención al número de página y párrafo correspondiente.

De igual forma se procederá con los manuales o textos de referencia.

| | | |
|----------|--------|---------|
| FECHA: | | NOMBRE: |
| DESTINO: | GRADO: | CARGO: |

T E X T O

| | |
|--------------|--------------|
| REFERENCIAS: | EDICIÓN: |
| | FIRMA: _____ |



*Esta Obra se terminó de imprimir
en el Departamento de Publicaciones
del Estado Mayor del Ejército
en el mes de agosto de 2004.*

Tiraje: 82 Ejemplares