

DIRECTRICES TÉCNICAS
INTERNACIONALES SOBRE
MUNICIONES

**IATG
10.10**

Segunda edición
2015-02-01

**Desmilitarización y destrucción de
municiones convencionales**



UN SaferGuard
Securing ammunition, protecting lives

IATG 10.10:2015[E]

© UN ODA 2015

Advertencia

Las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones (IATG) están sujetas a evaluación y revisión periódicas. Este documento se encuentra actualizado y vigente desde la fecha indicada en la portada. Para verificar su estado, los usuarios deberán consultar el sitio web del programa SaferGuard del proyecto IATG de las Naciones Unidas a través de la Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UNODA) en:

www.un.org/disarmament/un-saferguard.

Aviso sobre derechos de autor

Este documento constituye las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y está protegido por los derechos de autor de las Naciones Unidas. Queda prohibida la reproducción, almacenamiento o distribución de este documento o de cualquier extracto del mismo en cualquier forma, por cualquier medio o para cualquier otro propósito sin el consentimiento previo por escrito de la UNODA, que actúa a nombre y en representación de la ONU.

Este documento no está autorizado para su venta.

Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UNODA)
Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, NY 10017, USA

Correo electrónico: conventionalarms-unoda@un.org
Teléfono: +1 917 367 2904
Fax: +1 917 367 1757

Índice

Índice	ii
Prólogo.....	iv
Introducción.....	v
Desmilitarización y destrucción de municiones convencionales	7
1 Alcance	7
2 Referencias normativas	7
3 Términos y definiciones	7
4 Opciones de disposición.....	8
5 Legislación, instrumentos y acuerdos internacionales	9
5.1 Convención sobre la prohibición de minas antipersonales	9
5.2 Convención sobre municiones en racimo	9
5.3 Protocolo de Armas de Fuego de la ONU.....	10
5.4 Instrumentos internacionales (medioambientales).....	10
5.5 Legislación supranacional (medioambiental)	10
5.6 Normas internacionales (medioambientales).....	11
5.6.1. ISO 4220:1993(E) Medición de la contaminación del aire	11
5.6.2. ISO 9612:2009(E) Acústica	11
6 Ciclo de desmilitarización	11
7 Factores técnicos.....	11
7.1 Información general	11
7.2 Legislación nacional.....	12
7.3 Química de los explosivos	12
7.4 Conocimiento del diseño de municiones.....	12
7.5 Cantidad para disposición final	12
7.6 Tecnología disponible.....	12
7.7 Sistemas Seguros de Trabajo.....	12
7.8 Seguridad de existencias.....	12
7.9 Logística	13
7.9.1. Factores logísticos.....	13
7.9.2. Transporte de municiones5	13
7.10 Transparencia y contabilización.....	13
7.11 Capacidades del personal	13
8 Prioridad para la desmilitarización o la destrucción	14
9 Tecnología y técnicas de desmilitarización y destrucción.....	15
9.1 Quemado abierto (OB) y detonación abierta (OD) (NIVEL 1).....	15
9.2 Desmilitarización industrial (NIVELES 2 y 3)	16
9.2.1. Información general.....	16
9.2.2. Ventajas y desventajas de la desmilitarización industrial	16
9.2.3. Preprocesamiento.....	16
9.2.4. Retiro de explosivos	17

9.2.5.	Destrucción física durante la desmilitarización.....	18
9.2.6.	Sistemas de control de contaminación (NIVEL 3)	19
9.2.7.	Recuperación, reciclaje y reutilización (R3) (NIVEL 3)	21
9.2.8.	Técnicas futuras	21
10	Gestión de la desmilitarización o destrucción de las existencias	22
10.1	Planificación.....	22
10.2	Preparación	22
10.2.1.	Cuenta de municiones	22
10.2.2.	Almacenamiento en la instalación de desmilitarización o destrucción	23
10.2.3.	Selección de tecnología de destrucción o desmilitarización	23
10.2.4.	Desarrollo de la instalación de desmilitarización o destrucción	23
10.2.5.	Financiamiento (movilización de recursos)	23
10.2.6.	Capacitación.....	24
10.3	Desmilitarización o destrucción física	24
10.3.1.	Seguridad y salud ocupacional	24
10.3.2.	Procedimientos de seguridad de los explosivos	24
10.3.3.	Aseguramiento de la calidad.....	25
10.4	Verificación y contabilización	25
10.4.1.	Información general.....	25
10.4.2.	Operaciones de medios de comunicación.....	25
10.4.3.	Revisión posterior al proyecto.....	25
11	Gestión de la calidad (NIVEL 3)	26
12	Gestión ambiental.....	26
Anexo A (Normativas)	Referencias	28
Anexo B (Informativas)	Referencias	30
Anexo C (Informativas)	El ciclo de desmilitarización o destrucción	31
Anexo D (Normativas)	Procedimientos y principios para las operaciones de OBOD	32
Apéndice 1 del Anexo D (Informativas)	Diseño esquemático de un sitio de disposición	41
Apéndice 2 del Anexo D (Normativas)	Control de la actividad de disposición	42
Anexo E (Informativas)	Esquema de gestión de la destrucción de existencias	45
Anexo F (Informativas)	Desmilitarización de existencias e ISO 9001:2008 (NIVEL 3)	46
Apéndice 1 del Anexo F (Informativas)	IATG 10.10:2010(E) e ISO 9001:2008 (NIVEL 3)	47
Registro de Modificaciones	48

Prólogo

Las existencias de municiones obsoletas, inestables y excedentes presentan un doble riesgo: por un lado, la proliferación ilegal y, por otro, las explosiones accidentales. Estos riesgos han provocado desestabilización y desastres humanitarios en todas las regiones del mundo.

Para una adecuada gestión de existencias es crucial proceder a la identificación de excedentes – es decir, la porción de armas y municiones que no constituye una necesidad operativa. Cuando no se identifican los excedentes, se considera que todo el contenido de la existencia conserva su valor operativo. A pesar de que ya no se utilizan, los excedentes de armas y municiones continúan llenando los almacenes y pueden, por lo tanto, presentar un serio riesgo para la protección y seguridad.

En muchos países, la gestión deficiente de existencias es más bien la regla que la excepción. En muchas instancias, no se presta la debida atención ni a las existencias con excedentes ni a la ausencia de una política adecuada para la gestión de existencias. Los gobiernos no están conscientes de los excedentes. Además, sus existencias nacionales representan un riesgo para la seguridad pública y el desvío desde los almacenes contribuye a incrementar el crimen y la violencia armada.

En el año 2011, las Naciones Unidas elaboró las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones (IATG, por sus siglas en inglés) para garantizar que las Naciones Unidas en conjunto brinda en forma consistente asesoría de alta calidad y apoyo en la gestión de municiones. Estas directrices son utilizadas por numerosos actores, incluyendo organismos internacionales, entidades no gubernamentales y autoridades nacionales.

El programa SaferGuard de las Naciones Unidas se encarga de administrar las IATG, así como los demás temas sobre municiones convencionales.

Teniendo en cuenta la diversidad de capacidades de los Estados, las IATG contemplan tres niveles de exhaustividad en orden ascendente, referidos como «niveles del proceso de reducción de riesgos» (RRPL, por sus siglas en inglés). Estos niveles están indicados en cada IATG como NIVEL 1 (básico), NIVEL 2 (intermedio) o NIVEL 3 (avanzado).

El objetivo de las contrapartes ejecutoras debería ser mantener los procesos de gestión de existencias por lo menos en el nivel RRPL 1. En general, esto contribuirá a reducir el riesgo de manera significativa. Luego, se pueden incorporar mejoras permanente y gradualmente a la infraestructura y los procesos de gestión de existencias a medida que el personal mejore sus capacidades y se cuente con mayores recursos. Estas acciones serían equivalentes a los niveles RRPL 2 y RRPL 3.

Los RRPL se determinan calculando la puntuación ponderada de un cuestionario sobre una existencia de municiones específico. Se puede contar con una lista de control en: <https://www.un.org/disarmament/un-saferguard/risk-reduction-process-levels/>.

Las IATG son revisadas regularmente para reflejar las normas y prácticas que se vienen desarrollando sobre gestión de existencias de municiones, así como para incorporar los cambios resultantes de modificaciones en los reglamentos y requisitos internacionales. Las IATG también están disponibles en diversos idiomas.

Para consultar la última versión de cada directriz, junto con herramientas prácticas en apoyo a la implementación de las IATG, ingrese al siguiente enlace <https://www.un.org/disarmament/un-saferguard/>.

Introducción

Existe un número limitado de tratados, acuerdos¹ o instrumentos internacionales² que se refieren a la destrucción obligatoria de municiones y explosivos o la exigen, sin embargo, los principios de la gestión racional de las existencias y los riesgos y peligros inherentes al almacenamiento de municiones en existencias significan que la desmilitarización o la destrucción deberían ser un componente clave de los programas de gestión de existencias de municiones convencionales.

Un informe reciente del Grupo de Expertos Gubernamentales (GGE) creado mediante la resolución 61/72³ de la Asamblea General de las Naciones Unidas señaló que «*las existencias de municiones mal gestionadas representan un riesgo excesivo porque pueden volverse inestables y amenazar la seguridad pública con explosiones o contaminación. Además, las existencias de municiones no aseguradas y mal gestionadas pueden desviarse fácilmente hacia usos ilícitos, lo que puede aumentar las muertes derivadas de diversas formas de violencia armada*». El GGE recomendó que se adoptara un enfoque de «*gestión de todo el ciclo de vida*» para la gestión de existencias de municiones convencionales; ese enfoque incluye la desmilitarización o destrucción de municiones en la etapa apropiada de su ciclo de vida.

Aunque existe una gama de opciones para la disposición final, se reconoce que la más deseable es la desmilitarización o destrucción física. Las técnicas disponibles van desde las técnicas de quemado abierto y detonación abierta (OBOD, por sus siglas en inglés) relativamente simples hasta procesos industriales (de desmilitarización) altamente sofisticados. Los intereses en materia de protección y las consideraciones prácticas, incluyendo la seguridad y las economías de escala, indican que la opción más eficaz suele ser la desmilitarización de los excedentes de municiones o de las municiones obsoletas. Esto debería lograrse preferentemente mediante un proceso de desmilitarización ambientalmente racional en el que la munición se despoje de sus componentes y compuestos, que se reciclan posteriormente.

La destrucción o desmilitarización de excedentes elimina muchos de los riesgos de seguridad asociados con los excedentes, incluyendo las transferencias y retransferencias problemáticas, las acumulaciones de municiones inestables y las existencias que corren el riesgo de ser objeto de robo o sabotaje. Sin embargo, la logística de la destrucción o la desmilitarización industrial de las municiones convencionales puede ser muy difícil debido a los riesgos y peligros inherentes a las operaciones de procesamiento y a los grandes tonelajes y cantidades de los distintos artículos involucrados. La decisión de desmilitarizar o destruir debe reconocer una serie de factores que pueden afectar la eficiencia y el costo del proceso, incluyendo los tipos y volúmenes de municiones destinados a la desmilitarización/destrucción, la condición física de la munición, los métodos o tecnologías actualmente disponibles y los factores relacionados con la capacidad nacional. Es probable que el factor más influyente sea la economía de escala, ya que cuanto mayor sea el número de municiones que requiera desmilitarización/destrucción, mayores serán las economías de escala y, por lo tanto, mayor será la gama de tecnología disponible. Por consiguiente, es posible que las autoridades nacionales deseen considerar la desmilitarización/destrucción de municiones de forma cooperativa a fin de lograr mayores economías de escala y, por lo tanto, una desmilitarización/destrucción más rentable.⁴

¹ Actualmente, el artículo 4 de la *Convención sobre la Prohibición de Minas Antipersonales (Tratado de Ottawa)*, 1997 y el Artículo 3 (2) de la *Convención sobre Municiones en Racimo (MCP)*, 2008 exigen la destrucción de estos tipos de municiones a los Estados que han ratificado los tratados.

² ISACS 05.51 *Destrucción*: Las *municiones* se desarrollaron simultáneamente con esta IATG y se utilizaron como base principal. En términos de contenido técnico son prácticamente idénticas.

³ UNGA A/63/182 *Informe del Grupo de Expertos Gubernamentales establecido de conformidad con la resolución 61/72 de la Asamblea General para examinar la adopción de medidas adicionales para intensificar la cooperación en relación con la cuestión de las existencias excedentes de municiones convencionales*. UN. 28 de julio de 2008.

⁴ Por ejemplo, la Agencia de Apoyo de la OTAN (NSPA, por sus siglas en inglés), (previa solicitud) gestiona la destrucción de municiones en nombre de los Estados miembros. Esto significa que las municiones procedentes de varios Estados pueden tratarse en virtud de un único contrato de mayor envergadura, lo que supone un ahorro de costos para cada Estado.

La desmilitarización/destrucción de las existencias puede estar a cargo de diferentes tipos de organizaciones, como empresas comerciales, organizaciones internacionales o unidades militares. A pesar de las diferencias de enfoque, existen actividades básicas comunes que conllevan responsabilidades comunes. La presente IATG contiene orientaciones y los requisitos para la desmilitarización y destrucción de las existencias de municiones. Son tantos los factores interrelacionales que intervienen en la desmilitarización y destrucción de las existencias de municiones que no sería apropiado proporcionar un «modelo de solución» como parte de esta guía.

Desmilitarización y destrucción de municiones convencionales

1 Alcance

Esta IATG establece los principios rectores e introduce una metodología técnica para la planificación y ejecución seguras de las actividades de desmilitarización y destrucción de municiones como sustento de un programa convencional de gestión de las existencias de municiones. La IATG no abarca los antecedentes, los argumentos de promoción ni las políticas nacionales actuales para la desmilitarización o destrucción de las numerosas existencias de munición convencional que existen actualmente en algunos estados.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias con fecha únicamente se aplica la edición citada. Para referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluida cualquier versión modificada).

El Anexo A contiene una lista de referencias normativas. Las referencias normativas son documentos importantes a los que se hace referencia en esta directriz y que forman parte de las disposiciones de esta directriz.

Asimismo, el Anexo B contiene una lista adicional de referencias informativas en forma de bibliografía, que incluye documentos adicionales con información útil complementaria sobre la desmilitarización y destrucción de municiones convencionales.

3 Términos y definiciones

Para efectos de la presente directriz, se emplearán los siguientes términos y definiciones, así como la lista más exhaustiva que figura en el documento IATG 01.40:2015[E] *Términos, definiciones y abreviaturas*.

El término «desmilitarización» se refiere al *conjunto de procesos que hace que las armas, las municiones y los explosivos se tornen no aptos para su uso previsto originalmente*.⁵

El término «destrucción» se refiere al *proceso de conversión final de armas, municiones y explosivos a un estado inerte, de modo que el artículo ya no pueda funcionar según lo previsto*.

El término «disposición final» se refiere al *retiro de municiones y explosivos de una existencia mediante la aplicación de diversos métodos (que no implican necesariamente su destrucción)*.

En todos los módulos de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones, las palabras «deberá», «debería», «puede» (en el sentido de permiso) y «puede» (en el sentido de capacidad) se utilizan para expresar las disposiciones de conformidad con su uso en las normas ISO.

- a) **«deberá» indica un requisito:** se utiliza para indicar los requisitos que es preciso seguir rigurosamente para ajustarse al documento y de los cuales no se permite ninguna desviación.
- b) **«debería» indica una recomendación:** se utiliza para indicar que, entre varias posibilidades, una es la que más se ajusta, sin mencionar ni excluir a otras; que es preferible llevar a cabo una acción determinada, pero no indispensable; o que (en su forma negativa «no debería») una posibilidad determinada o curso de acción está desaconsejado, pero no prohibido.
- c) **«puede» indica permiso:** se utiliza para indicar un curso de acción permitido dentro de los límites del documento.

⁵ La desmilitarización no implica únicamente el proceso de destrucción final, sino que también incluye todas las demás operaciones de transporte, almacenamiento, contabilización y preprocesamiento que son igualmente críticas para alcanzar el resultado final.

- d) «puede» indica posibilidad y capacidad: se utiliza para expresar declaraciones de posibilidad y capacidad, ya sean materiales, físicas o casuales.

4 Opciones de disposición

Las definiciones son un componente importante para las partes interesadas en el área de la disposición final de las municiones. Por ejemplo, el término disposición no significa necesariamente que la munición haya sido destruida o desmilitarizada. Las municiones podrían haberse dispuesto mediante la venta, lo cual es muy diferente a la desmilitarización o destrucción de municiones. Existen seis métodos tradicionales de disposición final para las municiones excedentes:

Método	Explicación	Ventajas	Desventajas
Venta Donación	Las municiones se venden o se donan a otro país.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Barato para el país donante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las municiones viejas no son atractivas para los usuarios finales de buena reputación. ▪ Puede que no sea legal trasladar las municiones de acuerdo con los instrumentos internacionales. ▪ Transfiere el problema de la destrucción eventual a otro lugar.
Mayor uso en el entrenamiento	El fuego real aumenta significativamente durante el entrenamiento de las fuerzas de protección.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hace un uso rentable de la munición. ▪ Mejora los estándares de entrenamiento en las fuerzas de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se produce un desgaste adicional de los cañones de las armas, que no durarán lo suficiente como para destruir las existencias importantes. De ahí los costos adicionales en el reemplazo de los cañones. ▪ Podría anular la confianza y las medidas de protección entre los Estados vecinos. ▪ De manera realista, solo se podrían destruir de esta forma una cantidad limitada de las existencias. ▪ Las municiones de mayor calibre requerirán grandes áreas de entrenamiento, que a menudo no están disponibles. ▪ La disposición final de municiones con espoletas puede dar lugar a una mayor incidencia de «munición ciega», lo que hace que aumente la necesidad de adoptar medidas de disposición de artefactos explosivos (EOD, por sus siglas en inglés) en los polígonos de tiro.
Vertimiento en aguas profundas	El vertimiento de municiones en aguas profundas en el mar en aguas costeras o internacionales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rentable. ▪ Relativamente rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prohibido mediante un tratado internacional para algunos Estados. (Véase el Punto 5.4). ▪ Se desconoce el impacto ambiental a largo plazo de la descomposición de municiones en el fondo marino. ▪ Anteriores vertimientos en aguas poco profundas han provocado la contaminación y el arrastre de municiones peligrosas a la costa. ▪ No será apoyado por los programas de las Naciones Unidas.

Método	Explicación	Ventajas	Desventajas
Disposición final por vertedero	El entierro superficial o profundo de municiones y explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rentable. ▪ Relativamente rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se desconoce el impacto ambiental a largo plazo de la munición en descomposición en el suelo y el nivel freático. ▪ Puede haber riesgos a largo plazo de explosión espontánea debido a la degradación de los mecanismos de seguridad y al deterioro químico del propulsor y del contenido del explosivo. ▪ Restringe el uso futuro de la tierra para el desarrollo. ▪ No será apoyado por los programas de las Naciones Unidas.
Destrucción / Desmilitarización	La destrucción física de municiones, o el uso de procesos industriales para desmilitarizar la munición y recuperar las materias primas para su reutilización y reciclaje.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existen tecnologías probadas. ▪ Garantiza la destrucción o la desmilitarización. ▪ Puede ser ambientalmente benigno. ▪ Puede hacer un uso eficaz de la recuperación, reutilización y reciclaje de componentes y materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puede ser costosa. ▪ La idea de que estos programas pueden ser autofinanciados no está probada porque, a pesar de muchos esfuerzos, habrá algún costo.

Tabla 1: Métodos tradicionales de disposición final de municiones

Por consiguiente, los métodos de disposición más realistas, internacionalmente aceptables y prácticos deberían ser la destrucción o la desmilitarización.

5 Legislación, instrumentos y acuerdos internacionales

5.1 Convención sobre la prohibición de minas antipersonales⁶

El Artículo 4 de esta Convención, que entró en vigencia el 01 de marzo de 1999, exige que, “con excepción de lo dispuesto en el Artículo 3, cada Estado Parte se compromete a destruir o a asegurar la destrucción de todas las existencias de minas antipersonal que le pertenezcan o posea, o que estén bajo su jurisdicción o control, lo antes posible, y a más tardar en un plazo de 4 años, a partir de la entrada en vigor de esta Convención para ese Estado Parte.”

5.2 Convención sobre municiones en racimo^{7 8}

El Artículo 3(2) de esta Convención, que entró en vigencia el 01 de agosto de 2010, exige que cada Estado Parte se deberá comprometer a destruir, o a asegurar la destrucción, de todas las municiones en racimo a las que se hace referencia en el apartado 1 de este Artículo lo antes posible y, a más tardar, en un plazo de ocho años a partir de la entrada en vigor de la presente Convención para ese Estado Parte. Cada Estado Parte se compromete a asegurar que los métodos de destrucción cumplan las normas internacionales aplicables para la protección de la salud pública y el medio ambiente.

⁶Convention on the Prohibition of the Use, Stockpiling, Production and Transfer of Anti-Personnel Mines and on their Destruction (Convención sobre la Prohibición del Empleo, Almacenamiento, Producción y Transferencia de Minas Antipersonal y sobre su Destrucción). Ottawa. 18 de setiembre de 1997. (Entró en vigencia el 01 de marzo de 1999)

⁷ Convention on Cluster Munitions (Convención sobre Municiones en Racimo). Dublín. 30 de mayo de 2008. (Entró en vigencia el 01 de agosto de 2010).

⁸ Al 30 de setiembre de 2010, había un total de 86 Estados Parte más los 28 Estados signatarios de la Convención.

5.3 Protocolo de Armas de Fuego de la ONU

El artículo 6 del Protocolo de Armas de Fuego de la ONU⁹ exige que los Estados que hayan ratificado el tratado *deberán adoptar, dentro de sus ordenamientos jurídicos internos, las medidas necesarias para evitar que las armas de fuego, sus piezas y componentes y municiones que hayan sido objeto de fabricación y tráfico ilícitos caigan en manos de personas no autorizadas, mediante la incautación y destrucción de dichas armas de fuego, sus piezas y componentes y municiones, a menos que se haya autorizado oficialmente otra forma de disposición final, siempre que las armas de fuego hayan sido marcadas y se hayan registrado los métodos de disposición de dichas armas y municiones.* Estos requisitos, que ya han sido aceptados por muchos Estados, son un componente básico de esta IATG para la munición que haya sido objeto de fabricación y tráfico ilícito y que puede ser incautada.

5.4 Instrumentos internacionales (medioambientales)

Las municiones y explosivos se consideran residuos peligrosos o industriales y, como tales, entran en el ámbito de aplicación de los siguientes tratados internacionales firmados y ratificados:

- a) *Convenio de Londres sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias* (Convenio de Londres), 29 de diciembre de 1972;
- b) *Protocolo de 1996 del Convenio de Londres sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias* (modificado en 2006); y
- c) *Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste, 1998.*^{10 11}

Por consiguiente, las municiones y los explosivos no serán arrojados al mar por los Estados que hayan ratificado y firmado los tratados mencionados y no deberían ser vertidos en el mar por Estados no participantes.

Las Naciones Unidas no deberán apoyar ninguna actividad de disposición final de municiones que comprenda vertimientos en aguas profundas.

5.5 Legislación supranacional (medioambiental)

La legislación supranacional sobre las emisiones a la atmósfera por incineración de residuos peligrosos es la Directiva 2000/76/CE del Consejo de la Unión Europea relativa a la *incineración de residuos*, del 4 de diciembre de 2000, modificada por el Reglamento (CE) n.º 1137/2008 del 11 de diciembre de 2008.

La Directiva 2008/98/CE del Consejo de la Unión Europea relativa a los *residuos*, del 19 de noviembre de 2008, contiene disposiciones sobre la gestión de residuos. Estas deberían aplicarse a los procesos de desmilitarización de municiones industriales¹².

Las directivas son normas generales utilizadas por todos los países de la Unión Europea y por los estados asociados. Los Estados deberían recoger los requisitos previstos en estas directivas en su propia legislación ambiental nacional cuando se refieran a la destrucción de municiones.

⁹United Nations General Assembly Resolution (Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas) A/RES/55/255. *Protocolo contra la fabricación y el tráfico ilícitos de armas de fuego, sus partes y componentes y municiones que complementa a la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional*. 08 de junio de 2001. «El Protocolo de Armas de Fuego. (en vigencia desde el 03 de julio 2005).

¹⁰ También conocido como *Convención OSPAR*.

¹¹ Entró en vigencia el 25 de marzo de 1998 y sustituyó al *Convenio de Oslo* de 1972.

¹² El Artículo 2, Apartado 1(e) de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea de 19 de noviembre de 2006 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas excluía los residuos explosivos de las disposiciones de la Directiva 2008/98. Sin embargo, los residuos peligrosos no explosivos procedentes del tratamiento de explosivos durante las operaciones de desmilitarización estarían cubiertos por esta directiva.

5.6 Normas internacionales (medioambientales)

5.6.1. ISO 4220:1993(E) Medición de la contaminación del aire

La norma ISO 4220:1993(E), si bien no es específicamente una legislación, establece normas aceptadas internacionalmente para determinar y medir la contaminación del aire procedente de procesos industriales. Estas normas deberían aplicarse a todos los sistemas de control de contaminación utilizados durante las operaciones de desmilitarización industrial (<http://www.iso.ch/>), pero sólo en lo que respecta a la medición de las emisiones. La norma no brinda ninguna orientación sobre cuáles deberían ser los límites globales de emisión; esto sigue siendo responsabilidad de la autoridad nacional.

5.6.2. ISO 9612:2009(E) Acústica

La norma ISO 9612:2009 *Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería* puede aplicarse a las operaciones de destrucción por detonación abierta.

6 Ciclo de desmilitarización

El proceso de desmilitarización o destrucción física de las municiones convencionales es solo un proceso dentro del ciclo completo de desmilitarización o destrucción. Los procesos de este ciclo deberían considerarse en paralelo con los factores técnicos (véase el Punto 7), antes de que se produzca una solución de disposición final definitiva. El ciclo es complejo, amplio y de gran alcance e incluye actividades como el transporte y el almacenamiento, las operaciones de procesamiento, el mantenimiento de equipos, la capacitación del personal y la contabilidad. El ciclo completo se muestra esquemáticamente en el Anexo C.

7 Factores técnicos

7.1 Información general

Hay una amplia gama de factores técnicos que determinarán el plan general de desmilitarización o destrucción de municiones, entre ellos el de personal experimentado y calificado para la desmilitarización¹³ y los requisitos de financiamiento potencialmente elevados. Existe una escasez mundial de personal calificado con experiencia en el desarrollo de instalaciones y programas de desmilitarización de municiones.

A fin de que el programa de desmilitarización se desarrolle de manera eficiente y segura, las autoridades nacionales tal vez deseen consultar a las organizaciones regionales e internacionales apropiadas que tengan experiencia en la elaboración de programas de desmilitarización, así como las empresas comerciales y las ONG con experiencia práctica en la desmilitarización operativa¹⁴.

¹³ Se dispone de una mayor experiencia para la destrucción de municiones convencionales mediante el quemado abierto y detonación abierta.

¹⁴ El sistema de la UE para la certificación de explosivos (EU-ExCert) (www.euexcert.org) se ha desarrollado recientemente para fijar un marco estable en la formación profesional de las personas en el sector europeo de los explosivos. Las instituciones de formación y educación, así como los interlocutores sociales, dispondrán de una herramienta para el desarrollo y la evaluación de capacidades. También se elaborarán nuevos métodos de formación para asegurar que el sector de los explosivos tenga acceso a suficiente personal capacitado y experimentado y que se supere el déficit actual de personal calificado y experimentado. Otras regiones deberían considerar la posibilidad de elaborar un tipo de sistema similar.

7.2 Legislación nacional

Los detalles de la legislación, los instrumentos y los acuerdos internacionales aplicables se encuentran en el Punto 5. La legislación nacional sobre el medio ambiente deberá determinar los niveles de emisión que deben cumplirse¹⁵, lo que a su vez determinarán el tipo de tecnología necesaria para alcanzar esos niveles de emisión (véase también los Puntos 5.4, 5.5 y 5.6). En caso de que esta tecnología sea demasiado costosa, o no esté disponible, se debería llegar a un acuerdo con las autoridades ambientales para una exención. La legislación nacional sobre medio ambiente debería basarse en las referencias normativas apropiadas que figuran en el Anexo A (de los Puntos 5.3 y 5.4).

7.3 Química de los explosivos

La estabilidad en el almacenamiento y las velocidades de degradación o deterioro del contenido de los explosivos deberían influir en el grado de urgencia de la disposición, el tipo de transporte que se puede utilizar de forma segura y la metodología de destrucción/desmilitarización.

7.4 Conocimiento del diseño de municiones

Un conocimiento detallado del diseño de las municiones es esencial para la formulación de un plan de desmilitarización/destrucción seguro. Este conocimiento también debería incluir el tipo y la velocidad de evolución de los gases en caso de que se esté considerando una técnica de destrucción térmica, ya será un requisito para el diseño de un sistema de control de contaminación que pueda cumplir los niveles de emisión al aire establecidos por legislación nacional.

7.5 Cantidad para disposición final

Es probable que el factor más influyente sea la economía de escala, ya que cuantas más municiones requieran desmilitarización o destrucción, mayores serán las economías de escala y, por lo tanto, mayor será la gama de tecnología disponible a un precio asequible. Por consiguiente, es posible que las autoridades nacionales deseen examinar el problema de la desmilitarización y la destrucción de municiones sobre una base cooperativa o regional a fin de lograr economías de escala mayores y, por lo tanto, más rentables.

7.6 Tecnología disponible

Véase el Punto 9.

7.7 Sistemas Seguros de Trabajo

Los sistemas seguros de trabajo son un requisito previo para la manipulación y el procesamiento de cualquier tipo de municiones y explosivos. Se deberá desarrollar procesos formales de gestión de riesgos para apoyar la desmilitarización o la destrucción de municiones de conformidad con los requisitos de la Norma ISO 51 y la IATG 02.10:20105E] *Introducción a los Principios y Procesos de la Gestión de Riesgos*.

7.8 Seguridad de existencias

La seguridad de existencias es obviamente una cuestión importante. Se debería hacer todo lo posible para garantizar la protección física de las municiones durante el almacenamiento, el transporte y el procesamiento de conformidad con los requisitos de la IATG 08.10:2015[E] *Transporte de municiones* y la IATG 09.10:2015[E] *Principios y sistemas de protección*.

¹⁵ Aunque los donantes pueden insistir en normas más estrictas si la legislación nacional es inferior a las normas internacionales del Punto 5.4.

7.9 Logística

7.9.1. Factores logísticos

La desmilitarización o destrucción de las existencias de municiones es principalmente un problema de logística. Existe la tecnología para destruir la gran mayoría de los tipos de municiones, sin embargo, las principales fases del ciclo de desmilitarización/destrucción tienen que ver con la logística. La metodología de desmilitarización o destrucción debería depender de factores logísticos tales como: 1) la disponibilidad de mano de obra debidamente calificada y capacitada; 2) la ubicación y tipo de alcances y terrenos de demolición; 3) la distancia entre el almacenamiento y las instalaciones de desmilitarización; 4) la disponibilidad de transporte; y 5) la disponibilidad de suministro de agua, energía, etc.

7.9.2. Transporte de municiones⁵

Las municiones deberían ser transportadas de acuerdo con los requerimientos de la IATG 08.10:2015[E] *Transporte de Municiones*.

7.10 Transparencia y contabilización

La transparencia del programa de desmilitarización o destrucción es una importante medida de protección y fomento de la confianza. Se debería invitar a las organizaciones internacionales, los embajadores nacionales, los medios de comunicación y las organizaciones no gubernamentales (ONG) a presenciar el proceso de destrucción. También se les puede dar acceso a la cuenta de municiones excedentes o inservibles para que puedan verificar las municiones desmilitarizadas o destruidas en relación con los niveles de existencias excedentes declaradas.

Las municiones deberían contabilizarse de acuerdo con los requisitos de la IATG 03.10:2015[E] *Gestión de inventarios de municiones*.

7.11 Capacidades del personal

El personal que planifique la desmilitarización y la destrucción, o que participe como Oficial a Cargo (OIC) de la disposición final para la destrucción mediante quemado abierto o detonación abierta, debería cumplir plenamente con las siguientes normas de capacidad:

- a) CEN 15464-1:2005. *Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos. Parte 1. Requisitos Generales*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- b) CEN 15464-2:2005. *Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 2. Matriz de Competencias*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- c) CEN 15464-3:2005. *Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 3. Nivel 1 de EOD*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- d) CEN 15464-4:2005. *Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 4. Nivel 2 de EOD*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005; y
- e) CEN 15464-5:2005. *Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 5. Nivel 3 de EOD*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005.

8 Prioridad para la desmilitarización o la destrucción

La desmilitarización y destrucción de las existencias de municiones excedentes en países que no adoptan actualmente un enfoque de «gestión de todo el ciclo de vida» para la gestión de existencias no suelen seguir las prioridades lógicas de destrucción. Las municiones para armas pequeñas suelen tener prioridad, ya que los donantes disponen de presupuestos para apoyar la desmilitarización o la destrucción de estos tipos particulares. Sin embargo, la destrucción de las grandes existencias de otras municiones genéricas se ha identificado como una prioridad humanitaria y de protección. Los peligros que presentan ciertos tipos de municiones para las comunidades locales y los grandes costos de destrucción asociados significan que los Estados deberán determinar las prioridades de desmilitarización o destrucción.

Las municiones convencionales deberían ser destruidas en el orden de prioridad que se muestra en la Tabla 2:

Prioridad	Munición	Observaciones
1	Municiones que plantean mayores riesgos para la comunidad civil en cuanto a la seguridad contra los explosivos.	<ul style="list-style-type: none"> Normalmente, se trata de tipos de munición específicos almacenados en una existencia muy cercana a la comunidad civil. No toda la munición en la zona de almacenamiento de explosivos requerirá su destrucción. Esta munición puede ser identificada por medio de la vigilancia (análisis químico e inspección visual) y la prueba (rendimiento) como parte de los procesos de gestión de existencias en curso.
1	Munición que es atractiva para criminales y organizaciones terroristas (ACTO).	<ul style="list-style-type: none"> Detonadores, cohetes antitanques lanzados desde el hombro, sistemas portátiles de defensa antiaérea (MANPADS), explosivos a granel, etc. o mejorar las medidas de protección en los lugares de almacenamiento actuales para reducir el riesgo de proliferación.
2	Municiones que deben ser destruidas para cumplir con las obligaciones del tratado.	<ul style="list-style-type: none"> Minas antipersonales y municiones en racimo para los Estados que han ratificado el tratado correspondiente.
2	Municiones para armas pequeñas.	<ul style="list-style-type: none"> <20mm calibre. Clasificadas como Prioridad 2 en materia de Prevención de Violencia Armada (AVP, por sus siglas en inglés). La proliferación de esta munición es particularmente indeseable.
3	Munición que necesita ser destruida para liberar espacio de almacenamiento.	<ul style="list-style-type: none"> Usualmente, como parte de la reforma del sector de protección y la reducción de las fuerzas armadas.
3	Tipos de munición restante.	<ul style="list-style-type: none"> Se puede hacer en orden de facilidad de destrucción.

Tabla 2: Prioridades de desmilitarización o destrucción

A fin de determinar las prioridades de desmilitarización o destrucción, puede ser necesario realizar una evaluación técnica de municiones de toda la existencia para determinar las municiones «en riesgo»¹⁶.

Los donantes deberían asegurarse de que una de sus principales prioridades sea el desarrollo de capacidad de las instituciones nacionales para desarrollar y garantizar la continuidad de una destrucción a largo plazo de municiones financiadas a nivel nacional, seguras, eficientes y eficaces, de conformidad con las normas técnicas apropiadas.

¹⁶ El PNUD tiene ejemplos de Croacia y Montenegro.

9 Tecnología y técnicas de desmilitarización y destrucción

9.1 Quemado abierto (OB) y detonación abierta (OD) (NIVEL 1)

El quemado abierto (OB, por sus siglas en inglés) y la detonación abierta (OD, por sus siglas en inglés) suelen considerarse las formas más fáciles de destruir las existencias y suelen ser las únicas opciones rentables para los Estados que tienen pequeñas cantidades de munición para su destrucción (<1,000 toneladas), o que no tienen acceso a una tecnología de desmilitarización de municiones sofisticadas o no disponen de los recursos necesarios para desarrollarla. Existe un evidente potencial de contaminación ambiental y los Estados deberían completar una evaluación formal del impacto ambiental antes de seleccionar esta opción¹⁷.

El quemado abierto (OB) se utiliza generalmente para la destrucción de propulsores y composiciones pirotécnicas y tiene un potencial de impacto ambiental significativo. Los explosivos de alta potencia no confinados también pueden destruirse por quemado, pero solo en pequeñas cantidades para reducir el riesgo de que el quemado llegue al punto de detonación. El OB se realiza generalmente en plataformas de hormigón o en recipientes metálicos para reducir la contaminación del suelo y mejorar la eficiencia operativa.

La detonación abierta (OD) utiliza explosivos útiles como cargas donantes para destruir municiones excedentes o inservibles mediante detonación por simpatía¹⁸. Permite la destrucción de municiones sin necesidad de equipos especiales, pero tiene sus desventajas:

- a) se necesitan grandes «áreas de peligro» para garantizar la seguridad ante la voladura (onda expansiva) y la fragmentación;
- b) la realización depende del clima y el tiempo, (normalmente se limita a las horas de luz del día);
- c) requiere mucha mano de obra;
- d) la posibilidad de que no se destruyan las municiones, por lo que se requiere un mayor despeje de los artefactos explosivos (EOD);
- e) impacto ambiental - ruido, contaminación del aire y del suelo, geología (nivel freático y movimiento del suelo); y
- f) requiere personal capacitado para realizar la tarea, (no se debe subestimar el nivel de capacitación que requieren).

Las operaciones de OBOD deberían planificarse y realizarse de conformidad con el Anexo D.¹⁹

En el caso de las existencias más grandes, la gran cantidad de municiones disponibles para su destrucción, con los consiguientes desafíos logísticos en una zona de demolición, hará que la desmilitarización industrial sea un enfoque más eficiente y rentable.

¹⁷ *Destrucción de municiones APAL – liberaciones al medio ambiente de eventos de quemado abierto (OB) y detonación abierta (OD)*. El Centro de Coordinación de Europa Sud Oriental y Oriental para el Control de Armas Pequeñas y Ligeras (SEESAC), 30 de mayo de 2004, proporciona datos útiles sobre las emisiones al aire que se esperan de los procesos de OBOD.

¹⁸ El proceso de detonación por simpatía es la «detonación inducida de un explosivo o artículo explosivo que contiene explosivo de alta potencia al hacer explotar otra carga explosiva alta adyacente».

¹⁹ Desarrollado a partir de la norma IMAS 11.20 *Principios y procedimientos para las operaciones de quemado abierto y detonación abierta*.

9.2 Desmilitarización industrial (NIVELES 2 y 3)

9.2.1 Información general

La desmilitarización industrial de municiones combina las habilidades de la ingeniería mecánica, de producción química y de explosivos y es una operación altamente especializada para planificar. Se debería recurrir una asesoría técnica adecuada antes de planificar y desarrollar dicha actividad.

9.2.2 Ventajas y desventajas de la desmilitarización industrial

La desmilitarización a escala industrial tiene ventajas significativas:

- el desmontaje mecánico utilizando máquinas, lo que aumenta la eficiencia operativa y también reduce el riesgo para el personal;
- la destrucción (generalmente incineración) en sistemas controlados por el medio ambiente; y
- la capacidad de operar las 24 horas del día, hasta los 365 días del año.

Las principales desventajas de la desmilitarización industrial son los elevados costos de diseño, gestión de proyectos, construcción y puesta en marcha, aunque sus costos de operación suelen ser inferiores al OBOD (cuando se descuenta la amortización del capital de desarrollo)²⁰.

En muchos casos, el desarrollo de esas instalaciones de desmilitarización construidas expresamente para permitir a los Estados destruir sus existencias de municiones estará muy por encima de los recursos disponibles y, por lo tanto, puede no ser una opción práctica. Factores como los bajos niveles de existencias de municiones, el costo, la ubicación y la seguridad pueden significar que el OBOD es la única opción pragmática y viable.

9.2.3 Preprocesamiento

En muchos casos puede ser necesario desensamblar o desmontar la munición antes del proceso de destrucción. En consecuencia, la munición será destruida a nivel de componente y no de la pieza de munición completa. Esto podría ser necesario por limitaciones en la cantidad de explosivo contenido que puede ser incinerado, el diseño de la munición o el requisito de que los diferentes componentes tengan métodos de destrucción separados. Para ello, podría requerirse el traslado del explosivo expuesto a la instalación de destrucción final.

En la Tabla 4, se resumen las opciones tecnológicas que pueden utilizarse por separado o en combinación:

Tecnología	Observaciones
Desensamblaje manual (NIVEL 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza recursos humanos, generalmente en una línea de proceso, para retirar físicamente los componentes y desmontar la munición utilizando herramientas manuales simples. ▪ El trabajo es intenso y existe un grado evidente de riesgo.
Desmontaje mecánico (NIVEL 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La tecnología incluye lo siguiente: 1) sierra de cinta; 2) guillotina; 3) molino triturador; 4) trituradora; 5) perforadora; 6) prensa hidráulica; y 7) torno.
Desensamblaje mecánico (NIVEL 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La tecnología incluye lo siguiente: 1) separación; 2) retiro de la Espoleta; y 3) desencebado /retiro del fulminante.
Retiro mecánico (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza una prensa hidráulica, un corte mecánico refrigerado por agua o una técnica similar para eliminar el explosivo fundido, como el RDX, HMX. ▪ Solo es adecuado para municiones «rectas». ▪ Requiere el retiro de la ojiva y base/cola de bote mediante corte

²⁰ Los costos de mano de obra representan un gran porcentaje de los costos de OBOD, pero estos son mucho más bajos en los países menos desarrollados. El OBOD puede ser una opción más barata que dependerá de la economía de escala.

Tecnología	Observaciones
Desensamblaje robótico (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> Tecnología costosa que requiere cantidades muy grandes y economías de escala para ser rentable. Normalmente se utiliza para la conversión de municiones para armas pequeñas de uso militar a civil. También se utiliza a menudo para misiles guiados que contienen municiones en racimo.
Crío fractura (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollado originalmente para la desmilitarización de las municiones químicas. Esto implica congelar el cuerpo de la munición en nitrógeno líquido para hacerlo más frágil y por lo tanto más fácil de reventar mediante desmontaje mecánico.
Corte hidroabrasivo (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> El uso de chorros de agua de alta presión con abrasivos retenidos o directamente inyectados para cortar municiones abiertas. Solo adecuado para grandes economías de escala.

Tabla 4: Tecnología de preprocesamiento de desmilitarización

9.2.4. Retiro de explosivos

A menudo se requiere de una tecnología para retirar el relleno explosivo del cuerpo metálico de la munición después del preprocesamiento inicial. (Aunque la extracción de explosivos puede considerarse una operación de preprocesamiento, también es un proceso industrial importante para mejorar el reciclado y la reutilización de explosivos militares para uso comercial, de ahí que se haya incluido un punto separado en esta IATG).

La Tabla 5, resume las opciones tecnológicas.

Tecnología	Observaciones
Fusión de vapor caliente/agua ²¹ (NIVEL 2)	<ul style="list-style-type: none"> Se utiliza agua caliente o vapor para fundir el TNT y los rellenos de derivados del TNT (TNT/RDX), que se funden a aproximadamente a 80°C²². Por el contrario, el RDX se funde a 206°C y, por lo tanto, las municiones rellenas de RDX no son adecuadas para esta técnica. Los residuos de explosivos con frecuencia vuelven a procesarse y se utilizan en explosivos comerciales. También puede utilizarse para municiones de fósforo blanco si el proceso se realiza bajo el agua. El cuerpo de la munición requerirá un procesamiento adicional ya que quedarán residuos finos del explosivo. (Véase horno de vagonetas más adelante).
Lavado por chorro de agua (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> El agua de alta presión se enfoca en el explosivo, que luego se lava fuera del cuerpo de la munición utilizando una boquilla giratoria. Adecuado para municiones RDX y PBX²³. Requiere una instalación de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
Lavado con disolventes (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza un disolvente que disuelve fácilmente el explosivo, que luego se extrae y se reprocesa. (Alcohol metílico, cloruro de metileno, acetona o tolueno son opciones). Se necesitan grandes cantidades de disolvente y no es un proceso barato. Se considera mejor cuando es necesario recuperar un explosivo de alto valor como el HMX para su reutilización.

Tabla 5: Tecnología de retiro de explosivos de desmilitarización

²¹ La fusión de microondas es una nueva tecnología en desarrollo que muy posiblemente podría reemplazar este sistema en el futuro.

²² **ADVERTENCIA. NO intente vaporizar composiciones explosivas de TNT y Aluminio o Polvo de Aluminio ya que detonarán.**

²³ Explosivos plásticos o polímeros.

9.2.5. Destrucción física durante la desmilitarización

Los calibres de munición más pequeños (<20mm) pueden ser destruidos por incineración sin necesidad de procesamiento previo en un programa de desmilitarización. La munición de gran calibre debería requerir preprocesamiento, a menos que vaya a ser destruida en una cámara de detonación contenida.

En la Tabla 6, se resumen las opciones tecnológicas:²⁴

Tecnología	Observaciones
Incineración en horno rotatorio ²⁵ (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se trata de la destrucción térmica controlada de municiones dentro de un horno giratorio de alta temperatura (>500°C). ▪ Es una tecnología probada desde los años 50 y todavía está entre los sistemas de destrucción más eficientes disponibles en la actualidad. ▪ Debe funcionar en paralelo con un sistema de control de contaminación para tratar los gases de escape. ▪ Dependiendo del diseño, puede destruir municiones de calibre <20m o un relleno explosivo de menos de 1kg sin necesidad de preprocesamiento. ▪ Las versiones transportables representan aproximadamente el 33% del costo de los sistemas estáticos, pero tienen hasta el 70% de la capacidad, aunque con límites de explosivos más bajos que los restringen a las municiones para armas pequeñas, detonadores, cebos, espoletas, propulsores y pirotécnicos.
Incineración en lecho fluidizado (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solo apto para la incineración de residuos explosivos y no de municiones completas. ▪ Los residuos son bombeados como una mezcla sobre partículas calientes de óxido de silicio (arena), que actúan como un líquido debido a la alta temperatura. ▪ Es un sistema especializado que solo es realmente adecuado para aquellos Estados con existencias excesivamente grandes. (>100.000 toneladas). ▪ Puede provocar problemas si se intenta deshacerse de los pirotécnicos. Este método NO es adecuado para la disposición final de los pirotécnicos ya que el contenido de metal formará sales eutécticas y éstas reducirán la «fluidez».
Horno de vagonetas (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normalmente se utiliza en combinación con un horno rotatorio y se calienta a través de un intercambiador de calor. ▪ Se utiliza para eliminar los rastros de contaminación explosiva de las piezas de munición después del retiro del explosivo, aunque puede tratar con calibres pequeños en cantidades limitadas. ▪ Una versión más grande se denomina a veces Instalación de Descontaminación de Gases Calientes. ▪ Apoya la desmilitarización en lugar de ser un sistema en sí mismo.
Cámara de detonación contenida (CDC) (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza eficazmente técnicas de detonación abierta dentro de una estructura protegida, que tiene un sistema integral de control de contaminación. ▪ Las tasas de producción son limitadas, pero es un sistema útil para los Estados con existencias más pequeñas de municiones que no justifican la inversión de capital en la tecnología de retiro de explosivos. ▪ Las municiones de hasta 155mm de calibre pueden ser destruidas en la cámara correspondiente.

²⁴ También existen técnicas experimentales que incluyen: 1) oxidación en agua supercrítica; 2) pirólisis por arco de plasma; 3) oxidación electroquímica; y 4) biodegradación. Todas estas técnicas están diseñadas para la conversión de tipos específicos de residuos explosivos. Sus limitaciones y la falta de experiencia general en materia de producción hacen que sea poco probable que sean adecuadas para la mayoría de los Estados y, por lo tanto, no se examinan más a fondo en esta IATG. A medida que se desarrolle la tecnología, deberían incluirse en futuras ediciones de esta IATG.

²⁵ También se conoce genéricamente como Incinerador de Residuos de Explosivos (EWI).

Tecnología	Observaciones
Cámara de detonación en caliente (HDC) (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destrucción de explosivos, propulsores y municiones por «autoencendido» en una cámara de detonación calentada. El material explosivo se destruye por quemado, deflagración o detonación, (dependiendo del tipo de munición). ▪ La temperatura de funcionamiento es de alrededor de 500°C. ▪ No se aplican cargas donantes adicionales. ▪ Proceso automático de alta capacidad desde la carga hasta el vaciado con bajo consumo de energía.
Reactor de lecho móvil (MBR) (NIVEL 3)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollado para municiones de menor calibre (105mm) (2002). Concepto de tecnología probado. ▪ Nueva tecnología para munición de gran calibre (155 mm) (2010). ▪ Las municiones de alta potencia (HE) se calientan en una cámara vertical que contiene más de 50 toneladas de bolas de acero de 25cm de diámetro en constante movimiento y recirculación. ▪ Las bolas de acero presentan una masa a la voladura, cuya energía cinética es absorbida por la masa y disipada por todos los límites intersticiales. ▪ Las bolas de acero también atrapan la fragmentación.

Tabla 6: Tecnología de destrucción de la desmilitarización

9.2.6. Sistemas de control de contaminación **(NIVEL 3)**

Los sistemas de control de contaminación (PCS, por sus siglas en inglés) para la tecnología de destrucción de la desmilitarización de municiones deberán:

- a) destruir los compuestos orgánicos volátiles (COV);
- b) neutralizar los gases ácidos; y
- c) filtrar las partículas y la materia sólida.

Las emisiones finales a la atmósfera, los residuos sólidos y los residuos líquidos deberán estar dentro de los niveles de emisión y de toxicidad de los residuos que figuran en la legislación ambiental nacional correspondiente.

En la Tabla 7, se resumen las opciones tecnológicas.

Tecnología	Observaciones
Postcombustión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requerido en todos los PCS para destruir los VOC. ▪ Los requisitos mínimos son 850°C para >2 seg. ▪ Los COV se queman hasta convertirse en dióxido de carbono, agua y gases ácidos, que se tratan más adelante en el PCS. ▪ Se puede inyectar amoníaco para reducir los óxidos de nitrógeno.
Neutralización de gases ácidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se añaden absorbentes, normalmente bicarbonato de sodio y carbón vegetal, para neutralizar los gases ácidos y reducir la formación de dioxinas. ▪ Se producen residuos sólidos seguros e inertes, (cloruros de sodio, sulfatos y nitratos), que pueden ser enviados de forma segura a los vertederos.
Depuración húmeda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neutraliza el gas ácido mediante la adición de compuestos en pulverización fina. ▪ Su eficiencia se reduce debido a la alta temperatura de los gases de escape al entrar en el sistema de «depuración húmeda». ▪ Puede requerir un costoso sistema de filtración y tratamiento de aguas residuales.
Adsorción de carbón activado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requerido para eliminar los altos niveles de mercurio (Hg). ▪ El gas de proceso es extraído a través de un lecho de gránulos de carbono activado por un tiempo de residencia de gas de menos de 3 segundos. ▪ El lecho fijo requiere una renovación bianual.

Tecnología	Observaciones
Filtración de tela (filtro de mangas)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza bolsas de filtro de tela para eliminar las partículas de residuos. Un filtro de manga típico comprende un conjunto de mangas largas y estrechas, cada una de ellas de unos 25cm de diámetro, que están suspendidas al revés en un gran recinto. ▪ Sin embargo, es propenso a los incendios de filtros de mangas, que pueden requerir el reemplazo de todo el filtro de manga si no se detectan con la suficiente rapidez.
Filtración cerámica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utiliza filtros de cerámica de fibra hueca para eliminar las partículas y los residuos sólidos. ▪ Los filtros individuales son generalmente 1.0m x 0.06 m y normalmente hay 256 elementos de filtrantes en un sistema, lo que da un área de filtración de 48m². ▪ Filtra hasta 1 micra y es resistente al fuego. ▪ También soporta el lecho de absorbente, mejorando así la eficiencia general de la neutralización de los gases ácidos. ▪ Considerado como uno de los sistemas de filtración más efectivos.
Monitoreo en línea	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requerido para monitorear la emisión a los niveles del aire. Los sistemas requerirán lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Triboeléctrico (Partículas) • Ionización de llama (VOC) • pH de la solución (HCl, HF) • Velocidad (Velocidad de flujo) • Electrodo de Zirconio (O₂) • Termopar (Temperatura) • Presión (Tensión del diafragma) ▪ También requiere un sistema de procesamiento de datos para calcular y mostrar las tasas de emisión, la concentración y el historial.

Tabla 7: Tecnología del sistema de control de contaminación (PCS)

Los niveles de emisión al aire y al agua procedentes de los sistemas de control de contaminación durante las operaciones de desmilitarización de municiones pueden cumplir con los niveles indicados en las Tablas 8 y 9, que generalmente se consideran las mejores prácticas internacionales:^{26 27}

Serie	Sustancia contaminante	Valor límite (mg/m ³)	
Valores en promedio diarios			
1	Polvo total	10	
2	Sustancias orgánicas gaseosas y vaporosas, expresadas como carbono orgánico total	10	
3	Cloruro de hidrógeno	HCl	10
4	Fluoruro de hidrógeno	HF	1
5	Dióxido de azufre	SO ₂	50
6	Monóxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno ²⁸	NO NO ₂	400
7	Dioxinas y Furanos		0.000001 ²⁹

²⁶ Anexo IV de la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 04 de diciembre de 2000 *relativa a la incineración de residuos*. (Valores límite de emisión para los vertidos de aguas residuales procedentes de la depuración de gases de escape).

²⁷ Anexo V de la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 04 de diciembre de 2000 *relativa a la incineración de residuos*. (Valores límite de emisión al aire).

²⁸ Expresado como dióxido de nitrógeno para las plantas de incineración existentes con una capacidad nominal de 6 toneladas por hora o menos.

²⁹ 0.1ng/m³.

Serie	Sustancia contaminante	Valor límite (mg/m ³)
8	Monóxido de carbono ³⁰	CO 50

Tabla 8: Valores límite en promedio diario de emisión al aire

Serie	Sustancia contaminante	Valores límite ³¹	
1	Sólidos totalmente suspendidos según la definición de la Directiva 91/271/CE	95 % / 30 mg/l	100 % / 45 mg/l
2	Mercurio y sus compuestos, expresados como mercurio (Hg)	0.03 mg/l	
3	Cadmio y sus compuestos, expresados como cadmio (Cd)	0.05 mg/l	
4	Talio y sus compuestos, expresados como talio (Tl)	0.05 mg/l	
5	Arsénico y sus compuestos, expresados como arsénico (As)	0.15 mg/l	
6	Plomo y sus compuestos, expresados como plomo (Pb)	0.2 mg/l	
7	Cromo y sus compuestos, expresados como cromo (Cr)	0.5 mg/l	
8	Cobre y sus compuestos, expresados como cobre (Cu)	0.5 mg/l	
9	Níquel y sus compuestos, expresados como níquel (Ni)	0.5 mg/l	
10	Zinc y sus compuestos, expresados como zinc (Zn)	1.5 mg/l	
11	Dioxinas y furanos, definidos como la suma de las dioxinas y furanos individuales de conformidad con el Anexo 1 de la Directiva.	0.3 mg/l	

Tabla 9: Valores límite en promedio diario de descarga de aguas residuales

9.2.7. Recuperación, reciclaje y reutilización (R3) (NIVEL 3)

Ciertas técnicas de desmilitarización dan lugar a la producción de desechos «especiales» o «peligrosos» que, a su vez, requieren una destrucción o disposición final ambientalmente benigna. Esto debería ser realizado por una empresa especializada en disposición final ambiental.

La recuperación de chatarra metálica, o de residuos explosivos, puede resultar en un flujo de ingresos. Algunos rellenos explosivos de munición pueden ser útiles para la industria de explosivos comerciales, y la chatarra de acero siempre es demandada. Los programas de desmilitarización de municiones deberían tener por objeto recuperar, reciclar y reutilizar (R3) la máxima cantidad posible de desechos.

9.2.8. Técnicas futuras

Los Estados y las empresas comerciales deberían tener por objeto desarrollar técnicas más benignas para la desmilitarización de municiones y explosivos.³²

³⁰ Anexo V(d) de la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 04 de diciembre de 2000 *relativa a la incineración de residuos*. (Valores límite de emisión para los vertidos de aguas residuales procedentes de la depuración de gases de escape).

³¹ Expresado en concentraciones de masa para muestras no filtradas en el punto de descarga.

³² Véase la nota 27 para algunos ejemplos del trabajo en curso.

10 Gestión de la desmilitarización o destrucción de las existencias

El proceso de gestión de la desmilitarización o la destrucción que debería seguirse se muestra a grandes rasgos en el Anexo E. En la práctica, el proceso puede no ser lineal y las actividades pueden no ser siempre consecutivas. No obstante, el proceso indica la secuencia general y la progresión lógica desde la definición del problema hasta la desmilitarización o destrucción final de la munición almacenada. A continuación, se abordan las cuatro etapas del proceso de gestión (actividades de planificación, preparación, destrucción y verificación).

10.1 Planificación

La planificación es la recopilación, evaluación y procesamiento de información, la selección de una forma adecuada de proceder y la posterior formulación del método detallado para llevar a cabo una tarea.

La planificación de la desmilitarización o destrucción de las existencias requiere información precisa y oportuna sobre la cantidad, el lugar de almacenamiento, el tipo y el diseño técnico de la munición, junto con un conocimiento de la tecnología de desmilitarización o destrucción disponible. Obviamente, los aspectos económicos tendrán una influencia, pero hasta que no se haya planificado la destrucción de las existencias es difícil calcular los costos reales. De hecho, una vez que se hayan identificado los costos reales, puede ser necesario volver a planificar la operación de destrucción en aras de encontrar una ruta más rentable.

En el caso de los nuevos programas de desmilitarización o destrucción de existencias, lo ideal sería que el proceso de planificación debería comenzar con una evaluación formal de la situación del país. Esta evaluación, que puede adoptar la forma de una Evaluación Técnica de Municiones, se basará en gran medida en la información existente proporcionada por los militares, los organismos de investigación y, si procede, las empresas comerciales. La experiencia técnica es esencial durante el proceso de planificación y los países pueden solicitar el apoyo de las Naciones Unidas³³, o de organizaciones regionales³⁴, para ayudar en el proceso de planificación.

10.2 Preparación

La preparación debería incluir todas las actividades de habilitación que ayuden a aclarar la necesidad de desmilitarización o destrucción y a desarrollar la capacidad de una autoridad nacional y de una organización de desmilitarización/destrucción para llevar a cabo una tarea de desmilitarización o destrucción. Debería considerarse todos los aspectos del ciclo de desmilitarización y destrucción del Punto 7.

10.2.1. Cuenta de municiones

La exactitud de la cuenta nacional de municiones es muy importante para asegurar que en las futuras actividades de supervisión y verificación no se identifiquen errores contabilización una vez iniciado el proceso de desmilitarización o destrucción de las existencias. Antes de iniciar el proceso de desmilitarización o destrucción debería realizarse una verificación del 100% de las existencias de munición. En ese momento se debería rectificar cualquier error de contabilización, lo que también contribuye a las medidas de protección y fomento de la confianza.

Las municiones deberían contabilizarse de acuerdo con los requisitos de la IATG 03.10:2015[E] *Gestión de inventarios de municiones*. El sistema de contabilización también debe dar cuenta de todos los subcomponentes.

³³ El PNUD BCPR y la UNMAS tienen experiencia previa en proyectos de desmilitarización o destrucción de municiones.

³⁴ En la actualidad, la OTAN y la OSCE también cuentan con esta capacidad. Se debería alentar a otras organizaciones regionales a desarrollar una capacidad similar.

10.2.2. Almacenamiento en la instalación de desmilitarización o destrucción

En la instalación de desmilitarización o destrucción deberían almacenarse suficientes existencias de municiones para asegurar que la destrucción sea un proceso continuo. Por lo general, esta munición se debería almacenar de acuerdo con los requisitos de seguridad de la IATG Serie 02 *Gestión de riesgos* e IATG Serie 06 *Instalaciones de explosivos (almacenamiento) (operaciones)*, aunque puede permitirse el almacenamiento de campo o temporal de conformidad con la IATG 04.10:2015[E] *Almacenamiento de campo* y la IATG 04.10:2015[E] *Almacenamiento temporal*.

10.2.3. Selección de tecnología de destrucción o desmilitarización

Véase en los Puntos 8 y 9 los factores y tecnologías que influirán en la selección final.

10.2.4. Desarrollo de la instalación de desmilitarización o destrucción

Las autoridades nacionales deberían ser conscientes de que hasta el desarrollo de sistemas de desmilitarización o destrucción relativamente simples puede ser un proceso que lleve mucho tiempo. La seguridad deberá ser primordial, por lo que no hay muchas oportunidades para «acelerar» muchos de los procesos necesarios.

El desarrollo de los procesos de OBOD llevará semanas o meses, mientras que el desarrollo de los procesos de desmilitarización industrial puede llevar meses o años. Este requisito de tiempo debería incorporarse a los procesos de planificación y preparación.

10.2.5. Financiamiento (movilización de recursos)

El financiamiento de los programas de desmilitarización o destrucción de municiones procede de muchas fuentes. El financiamiento puede ser proporcionada por el gobierno anfitrión, por los gobiernos donantes, las Naciones Unidas u otras organizaciones internacionales. Los fondos pueden mantenerse en fondos fiduciarios o en alguna otra forma de cuentas controladas. Independientemente de la fuente de financiamiento, es importante que los fondos correspondan con el costo real de la desmilitarización o la destrucción y que el donante asuma un compromiso a largo plazo. Esto es particularmente importante para los grandes proyectos que requieren que la organización de desmilitarización/destrucción realice grandes inversiones en personal, infraestructura y nuevos equipos costosos como hornos y sistemas de control de contaminación.

El costo de la destrucción de municiones es probablemente el factor más importante, ya que la destrucción de grandes cantidades de munición convencional es costosa. Hay pocos datos disponibles públicamente sobre los costos de la desmilitarización de municiones. En la Tabla 10 infra figura un ejemplo de los costos indicativos disponibles para Europa occidental; los costos para los países menos desarrollados serán considerablemente inferiores debido a la reducción de los gastos de mano de obra:

Tipo de munición	Costos indicativos (Euros/Tonelada) ³⁵	Observaciones
Municiones para armas pequeñas	101 – 529	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Depende de la técnica y la economía de escala. ▪ Menor que el calibre de 20mm.
Espoletas	237 – 1039	<ul style="list-style-type: none"> ▪
Propulsor	856	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aunque la conversión a explosivos comerciales puede llevar a la recuperación de costos.
Ojivas bélicas (alto explosivo)	564 – 610	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos DESPUÉS del retiro y destrucción de los casquillos de cartuchos.

³⁵ Fuente: Presentación del Dr. F Peugeot, NAMSA, en el taller RASR, Zagreb, del 05 al 07 de mayo de 2009. (Derivado del Estudio de Desmilitarización de Municiones JOCG de EE.UU. de 1996 (Familia MIDAS) y ajustado por la inflación y el cambio de moneda). (<http://www.rasrinitiative.org/overview.html>).

Tipo de munición	Costos indicativos (Euros/Tonelada) ³⁵	Observaciones
Cañón y calibre medio	419 - 757	▪ 20 mm – 105mm.
Pirotécnicos	1654	▪

Tabla 10: Costos indicativos de desmilitarización

Los donantes deberían reconocer que los costos asociados al desarrollo estructural, la capacitación técnica y la adquisición de equipos de las instalaciones de desmilitarización significan que los costos iniciales por tonelada serán elevados en el primer año, pero la desmilitarización posterior es mucho más barata a medida que las economías de escala surten efecto y se ha creado capacidad nacional. A veces, esto constituye un problema cuando se aplica el ciclo de financiamiento de un solo año de los donantes, ya que la disminución del costo de la desmilitarización en los años posteriores suele ser difícil de especificar.

10.2.6. Capacitación

Los programas de desmilitarización requieren jefes bien calificados y trabajadores bien capacitados. La mayor parte de la capacitación debería llevarse a cabo en la instalación de desmilitarización, no solo por razones culturales y lingüísticas, sino también para tener acceso a los detalles de las existencias de municiones y la tecnología de destrucción. Los programas de capacitación deberían incluirse en todos los contratos de adquisición de equipos.

10.3 Desmilitarización o destrucción física

Durante todo el proceso de desmilitarización o destrucción, la salud y la seguridad en el trabajo deberán ser prioritarias. Del mismo modo, también debería aplicarse un sistema eficaz de gestión de la calidad.

10.3.1. Seguridad y salud ocupacional

Los responsables de los programas de desmilitarización o destrucción de municiones deberán lograr un entorno de trabajo seguro proporcionando una gestión y supervisión eficaces, desarrollando prácticas de trabajo que contribuyan a la reducción de riesgos, seleccionando equipos con un diseño intrínsecamente seguro, proporcionando una capacitación apropiada y poniendo a disposición equipo de protección personal (PPE) eficaz. Dada la amplia gama de posibles soluciones técnicas, no es posible proporcionar un conjunto preciso y completo de especificaciones que se apliquen a todas las situaciones. Por consiguiente, las organizaciones de desmilitarización o destrucción de municiones deberían elaborar y mantener procedimientos y procesos de gestión que permitan identificar, evaluar y reducir de manera sistemática y oportuna los riesgos para la seguridad y la salud ocupacional (S&OH) en cada tarea de desmilitarización o destrucción y en cada lugar de trabajo de desmilitarización o destrucción.

10.3.2. Procedimientos de seguridad de los explosivos

La necesidad de contar con procedimientos operativos eficaces y seguros es esencial. Se debería desarrollar procedimientos operativos estandarizados (POE o SOP, por sus siglas en inglés) para todos los procedimientos, prácticas y simulacros operativos. Los POE son instrucciones que definen el método preferido para llevar a cabo una tarea o actividad operativa. Tiene por objetivo promover grados de uniformidad, conformidad y homogeneidad reconocibles y medibles dentro de una organización, con la finalidad de mejorar la eficacia operativa y la seguridad. Los POE deberían reflejar los requisitos y circunstancias locales, pero deberán seguir siendo flexibles y responder a los nuevos conceptos y tecnologías.

10.3.3. Aseguramiento de la calidad

La desmilitarización o destrucción supone el establecimiento y la supervisión de procesos de gestión y procedimientos operativos antes y durante el proceso de desmilitarización o destrucción de municiones. Las propias organizaciones de desmilitarización/destrucción estarán a cargo del aseguramiento de la calidad interna, pero también se deberían realizar inspecciones externas por un organismo de supervisión externo.

El propósito del aseguramiento de la calidad es confirmar que las prácticas de gestión y los procedimientos operativos para la destrucción son apropiados y que cumplirán el requisito establecido de manera segura, eficaz y eficiente. La supervisión debería incluir conversaciones estructuradas con la gerencia y los empleados e inspecciones formales de los POE, informes y registros.

La autoridad nacional puede designar a un agente para que lleve a cabo la supervisión y las inspecciones de la organización de desmilitarización/destrucción y sus subunidades bajo su autoridad y responsabilidad, ejercida en las condiciones acordadas en el contrato o acuerdo formal. Todo agente así designado por la autoridad nacional deberá disponer de todas las instalaciones, personal calificado, sistemas de gestión y POE necesarios para una supervisión adecuada.

En el Punto 11 de esta IATG se incluyen orientaciones más detalladas sobre la gestión de la calidad.

10.4 Verificación y contabilización

10.4.1. Información general

Los registros deberían llevarse de acuerdo con la IATG 03.10:2015[E] *Gestión de inventarios de municiones*.

10.4.2. Operaciones de medios de comunicación

La transparencia del proceso de desmilitarización o destrucción es un prerrequisito importante como medida de seguridad y fomento de la confianza. No se debería subestimar el papel de los medios de comunicación en la obtención de visibilidad nacional e internacional de la desmilitarización o destrucción de las existencias de municiones. La autoridad nacional, junto con la organización de la desmilitarización/destrucción, debería elaborar un plan de comunicación durante la fase de planificación de la operación. Este plan debería incluir lo siguiente:

- a) comunicados de prensa;
- b) acceso al lugar de desmilitarización o destrucción por parte de periodistas y equipos de filmación con poca antelación; y
- c) registro fotográfico y de video de la destrucción.

10.4.3. Revisión posterior al proyecto

Siempre que sea posible, las organizaciones de desmilitarización/destrucción deberían llevar a cabo una revisión posterior al proyecto (PPR, por sus siglas en inglés). De esta manera se identificarán las lecciones aprendidas durante las fases de planificación, preparación y desmilitarización o destrucción de la operación. La PPR debería incluir un informe sobre la idoneidad del equipo, los procedimientos, la capacitación y el apoyo. Se deberían identificar y priorizar los temas de preocupación y proponer soluciones. Los donantes y las autoridades nacionales deberían incluir en los contratos de desmilitarización o destrucción el requisito de las PPR. Las PPR deberían distribuirse a las organizaciones internacionales, organizaciones regionales, donantes y patrocinadores apropiados. Cuando las PPR pongan de manifiesto deficiencias en el equipo o los procedimientos establecidos, en particular en cuestiones relacionadas con la seguridad, deberían distribuirse más ampliamente.

11 Gestión de la calidad (NIVEL 3)

La gestión eficaz de las operaciones de desmilitarización o destrucción deberá tener por objetivo destruir las existencias de municiones de manera segura y eficiente. Esto se logra desarrollando y aplicando procesos de gestión adecuados, estableciendo y mejorando continuamente las aptitudes de los gerentes y trabajadores, obteniendo información precisa y oportuna sobre las existencias, aplicando procedimientos operativos seguros y eficaces y utilizando equipo apropiado y eficiente. Pero la gestión no se limita a la planificación y supervisión de las tareas actuales, sino que también consiste en examinar las prácticas y procedimientos actuales para mejorar la seguridad, la eficacia y la eficiencia. En el caso de la disposición final de municiones mediante desmilitarización industrial se debería desarrollar y aplicar un proceso de gestión de calidad.

El proceso y los procedimientos previstos para lograr esta mejora continua del sistema de gestión y las prácticas operativas de una organización se denominan comúnmente gestión de la calidad. Un método para demostrar la gestión de la calidad de una organización es cumplir con la norma ISO 9001:2008. Hay mucha información general y materiales de capacitación disponibles para las organizaciones de desmilitarización de municiones que decidan adoptar el enfoque de la norma ISO 9001:2008.

En el anexo F figura un resumen de la manera en que el enfoque de la norma ISO 9001:2008 puede relacionarse con la desmilitarización de las existencias de municiones. En esencia, la ISO 9001:2008 es una serie de normas internacionales para sistemas de calidad. En ella se especifican los requisitos y las recomendaciones para el desarrollo de un sistema de gestión, cuya finalidad es asegurar que los «productos» o «servicios» suministrados satisfagan las necesidades acordadas. En este caso, el producto es la desmilitarización segura y eficiente de las existencias de munición.

Se debería alentar a los jefes de las organizaciones de desmilitarización de municiones a que examinen la manera de aplicar los principios de gestión de calidad a la desmilitarización de las existencias de munición. Al hacerlo, deberían tomar nota especialmente de dos cuestiones. En primer lugar, deberían tomar nota de la manera en que se deberían planificar, aplicar, supervisar y examinar los procesos especiales. En segundo lugar, deberían tomar nota de las responsabilidades de todos los gerentes y trabajadores para identificar y aprovechar las oportunidades de mejora del proceso.

12 Gestión ambiental

Los Puntos 5.4, 5.5 y 5.6 abarcan normas e instrumentos internacionales relacionados con aspectos específicos de la destrucción de las existencias de municiones. Por consiguiente, las organizaciones de destrucción y desmilitarización pueden abordar la cuestión de la gestión ambiental mediante el cumplimiento de la norma ISO 14001:2004(E) *Sistemas de gestión ambiental*.

Un sistema de gestión ambiental que cumple con la norma ISO 14001:2004 constituye un instrumento de gestión que permite a una organización de cualquier tamaño o tipo:

- a) identificar y controlar el impacto ambiental de sus actividades, productos o servicios;
- b) mejorar continuamente su desempeño ambiental; y
- c) aplicar un enfoque sistemático para establecer objetivos y metas ambientales, para lograrlos y para demostrar que se han logrado.

La norma ISO 14001:2004 no especifica los niveles de desempeño ambiental. Si así fuera, los niveles de desempeño ambiental tendrían que ser específicos para cada actividad comercial, lo que requeriría una Norma de Gestión Ambiental (EMS) específica para cada empresa. Esa no es la intención, ya que los niveles de desempeño ambiental, como los valores límite de emisión al aire, son responsabilidad del Estado.

La intención de la norma ISO 14001:2004³⁶ es proporcionar un marco para un enfoque holístico y estratégico de la política, los planes y las acciones ambientales de la organización. La norma proporciona los requisitos genéricos para un sistema de gestión ambiental. La filosofía subyacente es que cualquiera que sea la actividad de la organización, los requisitos de una EMS eficaz son los mismos.

³⁶ ISO 14004:2004 *Sistemas de gestión ambiental - Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo*. Esto proporciona directrices generales sobre los sistemas de gestión ambiental.

Anexo A (Normativas) Referencias

Los siguientes documentos normativos contienen disposiciones normativas que también deberían consultarse para tener mayor información referencial sobre el contenido de estas IATG. Para referencias con fecha, no se aplican modificaciones posteriores o revisiones de ninguna de estas publicaciones. Sin embargo, se recomienda que las partes de los acuerdos utilizados para elaborar esta sección de las IATG investiguen sobre la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de los documentos normativos que se enumeran más adelante. Para referencias sin fecha, se emplea la última edición del documento normativo en cuestión. Los miembros de la ISO conservan registros de las normas ISO o EN vigentes:

- a) CEN 15464-1:2005. Humanitarian Mine Action. EOD Competency Standards. Part 1. *General requirements (Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD, por sus siglas en inglés) Parte 1. Requisitos Generales)*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- b) CEN 15464-2:2005. Humanitarian Mine Action. EOD Competency Standards. Part 2. *Competency matrix (Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 2. Matriz de Competencias)*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- c) CEN 15464-3:2005. Humanitarian Mine Action. EOD Competency Standards. Part 3. *EOD Level 1 (Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 3. Nivel 1 de EOD)*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- d) CEN 15464-4:2005. Humanitarian Mine Action. EOD Competency Standards. Part 4. *EOD Level 2 (Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 4. Nivel 2 de EOD)*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- e) CEN 15464-5:2005. Humanitarian Mine Action. EOD Competency Standards. Part 5. *EOD Level 3 (Acción Humanitaria contra las Minas. Estándares de Competencia de Disposición de Artefactos Explosivos (EOD) Parte 5. Nivel 3 de EOD)*. Comité Europeo de Normalización (CEN). 18 de noviembre de 2005;
- f) *Convention on the Prohibition of the Use, Stockpiling, Production and Transfer of Anti-Personnel Mines and on their Destruction* (Convención sobre la Prohibición del Empleo, Almacenamiento, Producción y Transferencia de Minas Antipersonal y sobre su Destrucción). Ottawa. 18 de septiembre de 1997;
- g) *Convention on Cluster Munitions*. (Convención sobre Municiones en Racimo). Dublín. 30 de mayo de 2008;
- h) *Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic* (Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste). (Entró en vigencia el 25 de marzo de 1998);³⁷
- i) European Union Council Directive 2000/76/EC *The incineration of waste (Directiva 2000/76/CE del Consejo de la Unión Europea - Incineración de Residuos)*, 04 de diciembre de 2000; modificada por el Reglamento (CE) N° 1137/2008 del 11 de diciembre de 2008.
- j) European Union Council Directive 2008/98/EC *Waste (Directiva 2008/98/CE del Consejo de la Unión Europea - Residuos)*, 19 de noviembre de 2008;
- k) IATG 01.40:2015[E] *Términos, glosario y definiciones*. UN ODA. 2015;

³⁷ También conocido como el Convenio OSPAR.

- l) IATG 02.10:2015[E] *Introducción a los principios y procesos de gestión del riesgo*. UN ODA. 2015;
- m) IATG 03.10:2015[E] *Gestión de inventarios*. UN ODA. 2015;
- n) IATG 04.10:2015[E] *Almacenamiento de campo*. UN ODA. 2015;
- o) IATG 04.20:2015[E] *Almacenamiento temporal*. UN ODA. 2015;
- p) IATG 08.10:2015[E] *Transporte de municiones*. UN ODA. 2015;
- q) IATG 09.10:2015[E] *Principios y sistemas de protección*. UN ODA. 2015;
- r) Guía ISO 51:2014 Aspectos de seguridad – Directrices para su inclusión en las normas. ISO. 2014;
- s) ISO 4220:1993(E) *Determinación y medición de la contaminación del aire procedente de los procesos industriales*. ISO. 1993;
- t) ISO 9001:2008(E) Requisitos para Sistemas de gestión de calidad. ISO. 2008;³⁸
- u) ISO 9612:1997(E) *Directrices para la medición y evaluación de la exposición al ruido en un entorno de trabajo*. ISO. 1997;
- v) ISO 14001:2004(E) Directrices para los Sistemas de gestión ambiental. ISO. 2004;³⁹
- w) *London Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter* (Convenio de Londres sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias), 29 de diciembre de 1972, (modificado por el Protocolo de Londres de 1996);
- x) *London Protocol to the London Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter* (Protocolo de Londres para el Convenio de Londres sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias), 1996, (Enmendado el 2006);
- y) *SALW ammunition destruction – environmental releases from open burning (OB) and open detonation (OD) events* [Destrucción de municiones APAL – liberaciones al medio ambiente de eventos de quemado abierto (OB) y detonación abierta (OD)]. Centro de Referencia de Europa Sudoriental y Oriental para el Control de Armas Pequeñas y Ligeras (SEESAC, por sus siglas en inglés). 30 de mayo de 2004; y
- z) United Nations General Assembly Resolution (Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas) A/RES/55/255. *Protocol against the illicit manufacturing of and trafficking in, their parts and components and ammunition supplementing the United Nations Convention against Transnational Organized Crime* (Protocolo contra la fabricación y el tráfico ilícitos de armas de fuego, sus piezas y componentes y municiones, que complementa la Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional). 08 de junio de 2001. «El Protocolo de Armas de Fuego». (en vigencia desde el 03 de julio 2005).

Se debe utilizar la última versión/edición de estas referencias. La Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UN ODA) conserva copias de todas las referencias⁴⁰ utilizadas en esta directriz. La UN ODA mantiene un registro de la última versión/edición de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y se puede revisar en la página web de las IATG: www.un.org/disarmament/un-safeguard/. Antes de iniciar sus programas de gestión de existencias de municiones convencionales, las autoridades nacionales, empleadores y otros organismos y entidades interesados deberán obtener las copias respectivas.

³⁸ Será sustituida próximamente por la ISO 9001:2015.

³⁹ Será sustituida próximamente por la ISO 14001:2015.

⁴⁰ En los casos en que los derechos de autor lo permitan.

Anexo B (Informativas) Referencias

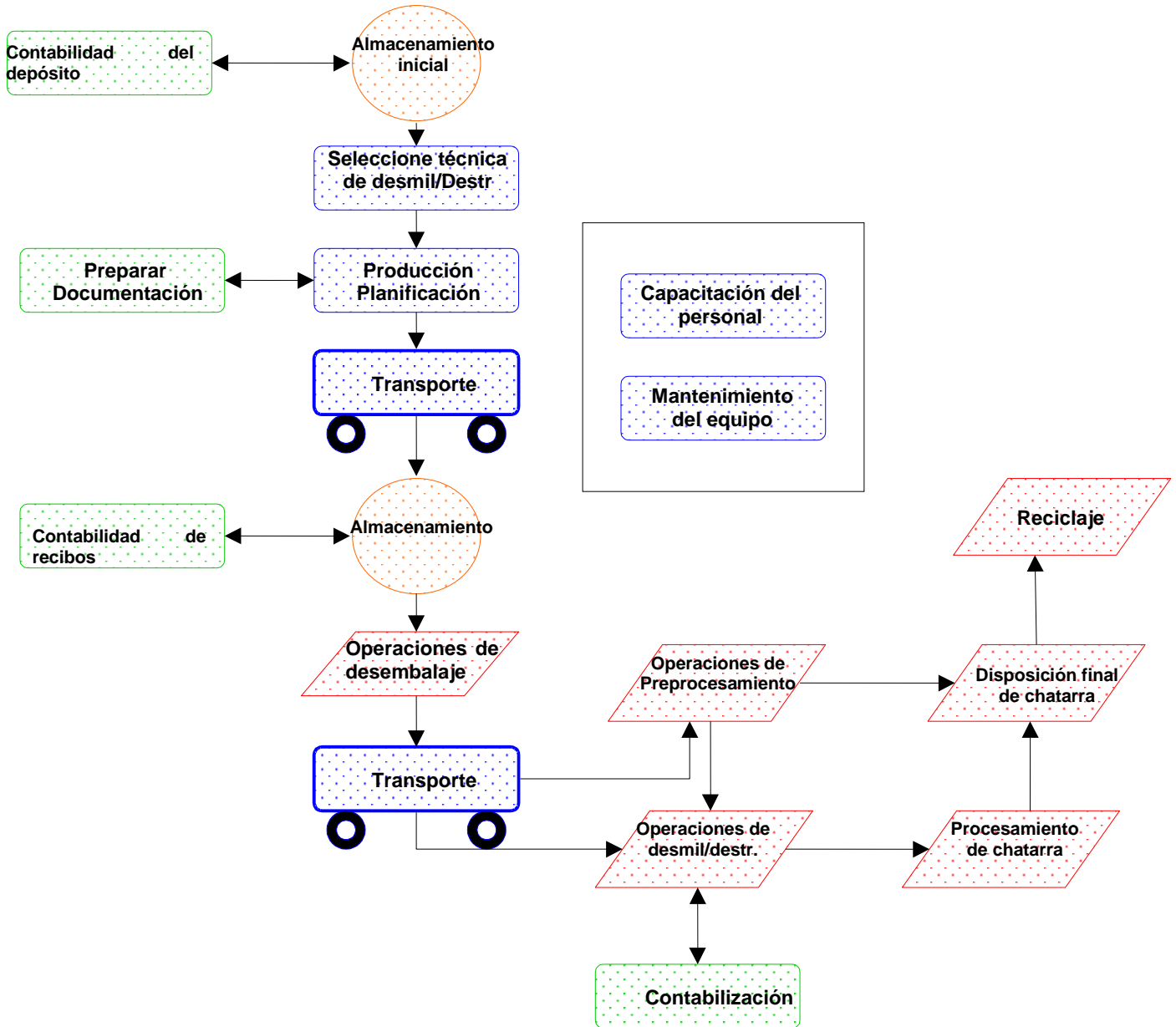
Los siguientes documentos informativos incluyen disposiciones que también deberían consultarse para tener mayor información referencial respecto al contenido de estas directrices:

- a) *A Destruction Handbook – small arms, light weapons, ammunition and explosives* (Un Manual sobre Destrucción - armas pequeñas, armas ligeras, municiones y explosivos). Departamento de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UNDDA). 2001;
- b) *Conventional Ammunition in Surplus – A Reference Guide*. Small Arms Survey (Excedentes de Municiones Convencionales – Una Guía de Referencia. Estudio sobre las Armas Pequeñas). ISBN 2-8288-0092X. Enero de 2008;
- c) *Handbook of Best Practices on Conventional Ammunition* (Manual de Mejores Prácticas para Municiones Convencionales), Capítulo 5. Decisión 6/08. OSCE. 2008;
- d) ISACS 05.51:2015(E) *Destrucción: Municiones*; y
- e) UNGA A/63/182 *Informe del Grupo de Expertos Gubernamentales establecido de conformidad con la resolución 61/72 de la Asamblea General para examinar la adopción de medidas adicionales para intensificar la cooperación en relación con la cuestión del exceso de existencias de municiones convencionales*. UN. 28 de julio de 2008.

Se debe utilizar la última versión/edición de estas referencias. La Oficina para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas (UN ODA) conserva copias de todas las referencias⁴¹ utilizadas en esta directriz. La UN ODA mantiene un registro de la última versión/edición de las Directrices Técnicas Internacionales sobre Municiones y se puede revisar en la página web de las IATG: www.un.org/disarmament/un-safeguard/. Antes de iniciar sus programas de gestión de existencias de municiones convencionales, las autoridades nacionales, empleadores y otros organismos y entidades interesados deberán obtener las copias respectivas.

⁴¹ En los casos en que los derechos de autor lo permitan.

Anexo C (Informativas) El ciclo de desmilitarización o destrucción



Anexo D (Normativas)

Procedimientos y principios para las operaciones de OBOD

D.1 Alcance

El propósito de este anexo de la IATG es explicar los principios y procedimientos para la realización de operaciones a gran escala de quemado abierto y detonación abierta (OBOD). Incluye recomendaciones sobre la disposición de los terrenos de demolición y el contenido de los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) para garantizar un sistema de trabajo seguro.

D.2 Prioridades y principios

La destrucción de municiones y explosivos es una tarea potencialmente peligrosa. Los riesgos se reducen al mínimo si se siguen los procedimientos correctos. Si no lo son, la posibilidad de un accidente grave es muy alta.

Las siguientes prioridades, que siempre deberán ser observadas, son:

D.2.1 Seguridad

La seguridad tanto del personal y de la propiedad es primordial. Si un método no es seguro, no se deberá utilizar.

D.2.2 Seguridad física de las existencias

Tanto los artículos destruidos como los explosivos usados para destruirlos son atractivos para los terroristas y los criminales. La protección de los explosivos de objetivos y de iniciación deberá estar garantizada en todo momento.

D.2.3 Contabilización

Esto se relaciona con la seguridad física. Cualquier pérdida deberá ser identificada, investigada e informada rápidamente.

D.2.4 Velocidad del trabajo

Esto nunca se deberá lograr a expensas de las tres primeras prioridades.

Existen muchos procedimientos de disposición final detallados, pero ciertos principios se aplican a todas las tareas de disposición.

D.2.5 Conocer la munición

Conocimiento en detalle tanto del objeto que se está destruyendo como de los explosivos usados para destruirlo. A menos que se conozcan las características de diseño de ambos, no será posible determinar un medio seguro y eficaz de disposición final.

D.2.6 Planificar la tarea de manera cuidadosa

No dejes la planificación hasta que llegues al lugar de disposición. Elaborar el programa y los procedimientos a detalle y con mucha antelación.

D.2.7 Establecer un entorno de trabajo seguro

Establecer y mantener un entorno de trabajo seguro de manera que sea seguro para el Equipo de Demolición, otro personal, la propiedad, los animales, los vehículos y el equipo.

D.2.8 Proporcionar y seguir las instrucciones con precisión

El sitio de disposición no es lugar para la ambigüedad o el malentendido. Las directivas deben ser claramente entendidas por todo el personal.

D.2.9 Considerar todas las precauciones de seguridad y utilizar únicamente los métodos aprobados.

No deben tomarse atajos, porque ellos matan.

D.2.10 Despejar el área de disposición final antes de retirarse salida

Ninguna tarea de disposición estará completa hasta que el área de demolición haya sido despejada de todo peligro y contaminación. La limpieza de toda la basura y los desechos está implícita en esta tarea.

D.2.11 Resumen

Casi todos los accidentes conocidos que han ocurrido no habrían sucedido si se hubieran obedecido las prioridades y reglas dadas anteriormente. Después de cada accidente, se deberá convocar al Oficial a cargo (OIC) de las disposiciones finales en cuestión para explicar por qué no se evitó.

D.3 Autorización para la disposición final

La responsabilidad de autorizar la disposición de municiones recae en la autoridad nacional.

No se debería llevar a cabo ninguna disposición de munición sin la aprobación previa de la autoridad nacional. Las excepciones a esta regla son las siguientes:

- a) Municiones identificadas durante las tareas de vigilancia o reparación que el Oficial de Municiones local considere peligrosa; y
- b) Municiones ciegas y abandonadas, que por definición son potencialmente peligrosas. (Véase IMAS 09.30 EOD para más detalles).

Las municiones extranjeras deberían destruirse utilizando el procedimiento adecuado basado en principios sólidos. En caso de que no exista un procedimiento, se debería solicitar a la autoridad nacional instrucciones para su disposición final. Las municiones extranjeras no se deben descomponer sin la autoridad específica y las instrucciones de la autoridad nacional.

D.5 Métodos de disposición local - general

Existen tres métodos de destrucción local:

- a) detonación abierta;
- b) quemado abierto; o
- c) incineración.

El método utilizado con un tipo de munición en particular obviamente dependerá de su tipo de llenado y diseño de explosivos.

D.5.1 Detonación

La munición puede someterse a su disposición mediante su inclusión en apilamientos mixtos durante las demoliciones a gran escala. Cuando los artículos formen parte de un apilamiento mixto habrá que cuidar que la cantidad represente un pequeño porcentaje de todo el apilamiento

D.5.2 Quemado

Se utiliza generalmente con propulsores (embolsados o sueltos), artículos que contienen humo, pirotécnicos y lacrimógenos, pero también es adecuado para ciertos APM con cuerpo de plástico. También se puede utilizar como alternativa a la detonación para ciertos explosivos, es decir, composición de explosivos, TNT, explosivos basados en nitroglicerina y pólvora negra, pero la detonación es el método más limpio.

D.5.3 Incineración

Es una forma especializada de quemado autorizada para ciertos APM pequeños con un contenido mínimo de explosivos.

D.6 Ubicación de los sitios de disposición

D.6.1 Definición

Un sitio de disposición se encuentra en una zona autorizada para la destrucción por detonación y quemado de municiones y explosivos. Estos a su vez se denominan áreas de demolición y de quemado, y pueden ser ubicadas conjuntamente en un sitio de disposición.

NOTA 1. La autoridad nacional deberá aprobar y autorizar oficialmente los sitios de disposición dentro de los depósitos de munición únicamente después de haber recibido asesoramiento técnico profesional sobre la munición.

D.6.2 Peligros de la detonación

Los peligros generados por la detonación son:

- a) destello y calor;
- b) voladura (onda expansiva) y ruido;
- c) impacto en el terreno;
- d) fragmentos; y
- e) humo tóxico.

D.6.2.1 Destello y calor

Estos efectos están localizados, pero siguen siendo significativos. El destello podría dañar los ojos, pero el destello rojizo producido por la mayoría de las detonaciones es poco probable que lo haga. El calor iniciará los incendios si hay materiales combustibles presentes: hierba seca, maleza, árboles o suelo turboso.

D.6.2.2 Voladura (onda expansiva) y ruido

Estos tienen una mayor distancia. La voladura (onda expansiva) puede causar lesiones o daños, pero las personas y el equipo tendrían que estar desprotegidos y razonablemente cerca de una detonación para ser afectados por la explosión. Es mucho más probable que las lesiones y los daños sean causados por fragmentos.

El ruido presenta un problema mayor. A corta distancia puede causar daños en los oídos y a mayor distancia tendrá un efecto molesto que generará quejas del público en general.

D.6.2.3 Impacto en el terreno

El efecto principal se producirá en las personas y el equipo relativamente cerca de la detonación, aunque los estratos rocosos pueden a veces transmitir el efecto a distancias considerables. Es otra posible fuente de molestias y quejas públicas.

D.6.2.4 Fragmentación

Estos son los verdaderos asesinos. En la práctica, el tamaño del «área de peligro» está determinado por la distancia máxima de los fragmentos. Todas las personas, propiedades y equipos que se encuentran dentro de esta distancia y que no están adecuadamente protegidos están en riesgo.

D.6.3 Propiedades de los terrenos de demolición

Para superar los peligros mencionados, los terrenos de demolición requieren las siguientes propiedades:

D.6.3.1 Aislamiento

Este es el requisito más importante. Deben estar lo más lejos posible de una persona y de todos sus artefactos.

D.6.3.2 Suelo profundo

Libre de rocas y piedras sin turba, (que podrían arder bajo tierra).

D.6.3.3 Sin peligros de incendio secundarios

Los terrenos de demolición no deberían estar situados sobre tuberías, sobre cables eléctricos o cerca de zonas de almacenamiento de combustible.

D.6.3.4 Sin transmisores de radio/radar

Las grandes demoliciones se inician normalmente con sistemas de cable eléctrico o de radiocontrol (RC, por sus siglas en inglés) y, como tales, son vulnerables a la influencia de la fuerza electromagnética externa (EMF, por sus siglas en inglés). Por consiguiente, los terrenos de demolición no se deberán situar cerca de instalaciones de radar, transmisores de radio o cerca de líneas eléctricas de alta tensión.

D.6.3.5 Terreno alto

El terreno alto reduce los efectos de las voladuras (onda expansiva) y las sacudidas del suelo y también está relativamente bien drenado. Esta última propiedad ayuda a la excavación. Sin embargo, el terreno alto también tiende a aumentar la distancia de los fragmentos.

D.6.4 Peligros del quemado

Los peligros generados por el quemado de APM son:

- a) calor intenso;
- b) luz intensa; y
- c) humos tóxicos (ocasionalmente).

Pero no hay peligro de voladura (onda expansiva), impacto en el terreno o fragmentación a menos que la demolición arda hasta la detonación.

D.6.4.1 Propiedades de las áreas de quemado

Para contrarrestar estos peligros, las áreas de quemado requieren las siguientes propiedades:

- a) no hay peligros de incendio secundarios;
- b) un suministro de agua adecuado;
- c) suficiente aislamiento para evitar víctimas por exceso de calor o humos; y

- d) suelo arenoso sin turba.

Un área aislada, arenosa y estéril es el sitio más adecuado. Evite los sitios cerca de acantilados altos, ya que éstos fomentan corrientes de aire caliente ascendentes que pueden transportar residuos de quemado a distancias considerables.

D.9 Aprobación de sitios de disposición y POE

La autoridad nacional deberá dar su aprobación formal (comúnmente conocida como licencia) del sitio de disposición y de los POE asociados antes de que se inicien las actividades de disposición en un sitio. Dicha aprobación se deberá basar en la consideración de los siguientes factores:

D.9.1 Referencia a las publicaciones

Todos los POE son, en efecto, la interpretación local de los reglamentos emitidos por una autoridad superior. Los POE deberían abrirse enumerando todas esas reglamentaciones (y cualquier POE local relacionado).

Los POE no deberían reproducir grandes bloques de información contenidos en otras publicaciones. Más bien deberían concentrarse en detallar la forma en la que se aplicarán en las condiciones locales.

D.9.2 Mapas y coordenadas de referencias

Los mapas se deberán enviar a la autoridad nacional con el proyecto de reglamentos. Estas deberán incluir:

- a) un mapa del área en la que se marcan las coordenadas de referencia, el nombre y el área del sitio. Esta información debería repetirse en el cuerpo de los POE; y
- b) un mapa de esquemático a mayor escala del sitio de disposiciones que muestre su diseño (en el Apéndice 1 del Anexo D figura un diseño esquemático). Este mapa esquemático se deberá incluir como anexo a los POE. El diseño del sitio de disposición se elabora teniendo en cuenta la seguridad y, una vez aprobado por la autoridad nacional, deberá ser obligatorio. Cualquier cambio que se requiera deberá ser aprobado nuevamente por la autoridad nacional.

D.9.3 Ubicaciones de los centinelas y los puestos de observación

Los centinelas tienen que estar tan situados de tal manera que controlen todas las rutas de acceso al sitio de disposición. En los depósitos de municiones, los centinelas normalmente se ubicarán al borde del sitio de disposición en refugio contra esquirlas/fragmentos (SPS, por sus siglas en inglés). Cuando no se dispone de SPS, por ejemplo, en campos abiertos, los centinelas tienen que estar situados fuera del área de peligro.

D.9.4 Marcación del sitio

Los sitios de disposición se deberán señalar con carteles situados de manera que sean visibles desde todos los lados posibles. En los depósitos de municiones, el sitio de disposición también deberá tener vallas.

D.9.5 Ubicación del punto de disparo

Esto deberá estar lo suficientemente cerca del impacto para que los OIC de las disposiciones finales puedan escuchar explosiones parciales. El punto de encuentro está normalmente dentro del área de peligro y dentro de un SPS.

D.9.6 Comunicaciones

Las buenas comunicaciones son esenciales para la seguridad y se requieren los siguientes enlaces telefónicos:

- a) punto de disparo hacia los servicios de emergencia. Bomberos, Médico, Policía a través de la central local (militar o civil);
- b) punto de disparo hacia los centinelas; y
- c) centinelas hacia el punto de disparo. También deberá haber un sistema de respaldo, por ejemplo, radio, silbatos.

Los POE deberán incluir todos los números de teléfono de emergencia y establecerán un simulacro de accidente del sistema telefónico.

D.9.7 Límites de explosivos

Estos están determinados por dos factores limitantes principales:

- a) la distancia máxima de fragmentación. Esto determina el área de peligro y todas las personas y equipos deben estar fuera de esta área o bajo refugio en SPS. El perímetro del sitio de disposición deberá contener el área de peligro. Por lo tanto, el tamaño del área de disposiciones limitará el tamaño de cada serial explosiva permitido. No se deberá permitir operaciones cuyos seriales explosivos que provoquen los fragmentos viajar más allá del perímetro; y
- b) el impacto en el terreno y efecto del ruido. Hay que determinar el nivel de «tolerancia» local del público al efecto del impacto y el ruido en ellos mismos y en sus propiedades, y puede imponer límites más bajos que la distancia de los fragmentos.

Un método para determinar el límite de explosivos de una nueva área de disposición es el siguiente:

- a) a partir de la disposición de artefactos explosivos (EOD) o de la asesoría técnica sobre municiones;
- b) posicionar a los observadores para que puedan comunicarse con el punto de disparo en el perímetro y en todos los puntos sensibles; y
- c) llevar a cabo una serie de explosiones, y gradualmente aumentar el contenido neto de explosivo (NEC, por sus siglas en inglés) hasta alcanzar el límite teórico. Detenerse antes de este punto si los observadores informan de que se ha alcanzado el nivel de «tolerancia» local. Comprobar esto con los observadores después de cada impacto.

El resultado final de la prueba deberá ser un límite de explosivos, que garantizará que:

- a) una persona que se encuentre desprotegida en el perímetro del área de disposición esté a salvo de la voladura (onda expansiva) y la fragmentación. Esta persona también debería estar a salvo de los humos tóxicos independientemente de la dirección del viento;
- b) no hay posibilidad de que se produzcan lesiones a las personas o daños a la propiedad fuera del perímetro del sitio de disposición; y
- c) el efecto del ruido se mantiene a un nivel tolerable.

Cuando se pretenda llevar a cabo más de un tipo de actividad en un sitio de disposición, por ejemplo, quemar, demostración, tanques de quema de fósforo blanco (WP) y pirotécnicos, debe especificarse un lugar para cada tipo de actividad, y debe establecerse límites de explosivos separados para cada tipo de actividad.

D.9.8 Límite de cantidad de personal

El número de personas presentes deberá ser el mínimo necesario para garantizar la eficacia. Ciertas tareas están sujetas a los límites obligatorios de personal que se indican en los procedimientos detallados para estas tareas.

D.9.9 Espectadores

Solo deberá permitirse la presencia de espectadores en las demostraciones oficiales. Los espectadores civiles (o sus organizaciones) deberán firmar un formulario de seguro de indemnidad estándar antes de que comience la demostración.

D.9.10 Instrucciones para los centinelas

Normalmente, éstos figuran en un anexo separado de los POE locales y deberán abarcar los siguientes puntos:

- a) sus obligaciones. «Mantener bajo observación todas las aproximaciones al sitio de disposición y evitar cualquier intrusión»;
- b) presentación de informes. Informar al OIC de las disposiciones finales sobre cualquier intrusión que no se pueda prevenir; y
- c) seguridad. Permanecer protegidos en sus SPS cuando se estén realizando las disposiciones.

D.9.11 Contrabando

Esto incluye todos los materiales para hacer fuego y fumar. Estos se deberán mantener bajo control en un contenedor cerrado con llave por el OIC. Sólo se deberá fumar en un área designada, alejada de todos los explosivos, en los momentos que decida el OIC de Demoliciones.

D.9.12 Comer y beber

Esto también debe ser controlado para prevenir la ingestión de partículas de explosivos o materiales contaminados. Cuando sea necesario, el OIC de Disposiciones finales se deberá asegurar de que el personal se lave correctamente las manos antes de los descansos para comer y beber.

D.9.13 Disciplina de transporte

Los puntos a cubrir son:

D.9.13.1 Rutas vehiculares

Estos se deberán colocar (preferentemente en el núcleo duro) y no deberán cruzar los cables de disparo o teléfono a menos que estén adecuadamente enterrados y protegidos.

Ningún vehículo deberá acercarse a menos de 30 metros de los pozos de disposición o de la munición que se esté desensamblando y preparando para su disposición final.

D.9.13.2 Descarga y estacionamiento

Los motores deberán apagarse cuando los vehículos se carguen o descarguen.

Los vehículos deberán estacionarse en una zona de estacionamiento designada fuera del área de peligro durante los impactos.

D.9.13.3 Separación de cargas

Se deberá requerir vehículos separados para las municiones de la Condición A, las municiones de la Condición D, las existencias de WP y el personal. Se deberá nombrar a una persona encargada de la carga/descarga.

D.9.14 Vestimenta

Se requiere una vestimenta especial para ciertas tareas de disposición final. En todos los demás casos la vestimenta debería adaptarse a las condiciones climáticas. En particular, los centinelas requieren una protección adecuada para el mal tiempo.

D.9.15 Precauciones de seguridad propias del sitio de disposición

El equipo de disparo usará protectores auditivos de manera obligatoria si el tamaño de las seriales de explosiones y la proximidad del punto de disparo lo justifican.

Se requieren limitaciones en las quemas y disposiciones finales de WP cuando la dirección del viento puede conducir los humos hacia un área sensible.

D.9.16 Trámites en caso de accidentes

Los requisitos obligatorios deberán ser los siguientes:

- a) el equipo encargado de la disposición final deberá incluir por lo menos una persona capacitada y equipada para administrar primeros auxilios;
- b) esta persona deberá estar fácilmente disponible fuera del área de peligro, o protegido, para atender a las víctimas; y
- c) habrá un procedimiento establecido de evacuación de los siniestros y se deberá disponer de una cobertura médica de reserva.

Tras un accidente, se deberá seguir el procedimiento que se indica a continuación:

- a) detener las disposiciones finales, hacer demoliciones seguras preparadas, prestar primeros auxilios y evacuar/llamar a la asistencia médica de emergencia;
- b) informar a la autoridad superior. Tomar nota de todos los detalles pertinentes a la eventual investigación; y
- c) poner a salvo y volver a embalar todas las municiones y explosivos que han sido desembalados y preparados para su disposición final, separarlas hasta la investigación.

D.9.17 Registros e informes

Se deberá llevar un diario permanente de las disposiciones. Este deberá ser completado diariamente y firmado por el OIC de las disposiciones.

D.10 Planificación y preparación

El primer paso debería consistir en elaborar una lista de los artículos que están a la espera de su disposición local. Limitar la lista a los artículos cuya disposición local haya sido aprobada por la autoridad nacional. No anticipar la aprobación.

Seleccionar el método y la ubicación de disposición más adecuados:

- a) si la lista se limita a pequeñas cantidades de artículos con bajo NEC, utilice un área de disposición local (con un pequeño límite de explosivos);
- b) si la lista contiene cantidades mayores de artículos con NEC que superen el límite de explosivos del área de disposición local, el programa tendrá que llevarse a cabo en un área de disposición más distante con un límite de explosividad mayor. Estos normalmente tienen que ser seleccionados con mucha anticipación;
- c) determinar el mejor método de disposición para cada artículo. Esto requerirá conocer la composición de cada artículo. Deberá lograr la seguridad y la destrucción completa del artículo y su(s) relleno(s);
- d) determinar los tipos y cantidades de explosivos utilizables necesarios para efectuar la disposición;

- e) desglose de la lista de artículos para su disposición en series individuales;
- f) garantizar que el total de NEC por pozo (incluyendo los explosivos de demolición utilizables) no supere el límite de explosividad para el área de disposición; y
- g) racionar los artículos de gran capacidad entre los pozos para aumentar el efecto de los explosivos de demolición utilizables. La combinación de artículos dentro de los impactos influirá en el método de disposición elegida.

Elaborar una orden de demolición, la lista y el programa de disposición:

- a) fecha, hora y ubicación;
- b) lista nominal de personal en el equipo de disposición;
- c) lista de APM y municiones a ser destruidas;
- d) lista de explosivos utilizables requeridos;
- e) desmontaje de las disposiciones finales por series y pozos;
- f) mecanismos de seguridad y evacuación de víctimas;
- g) mecanismos de administración (alojamiento, alimentación, transporte);
- h) ruta(s), si corresponde; y
- i) lista de almacenes requeridos. Duplicar los artículos esenciales.

Dar aviso de las disposiciones que se requieran, en las órdenes de la organización y al público en general.

Identificar y revisar los explosivos, las municiones y el equipo. El equipo también debería ser probado para su utilidad en este punto.

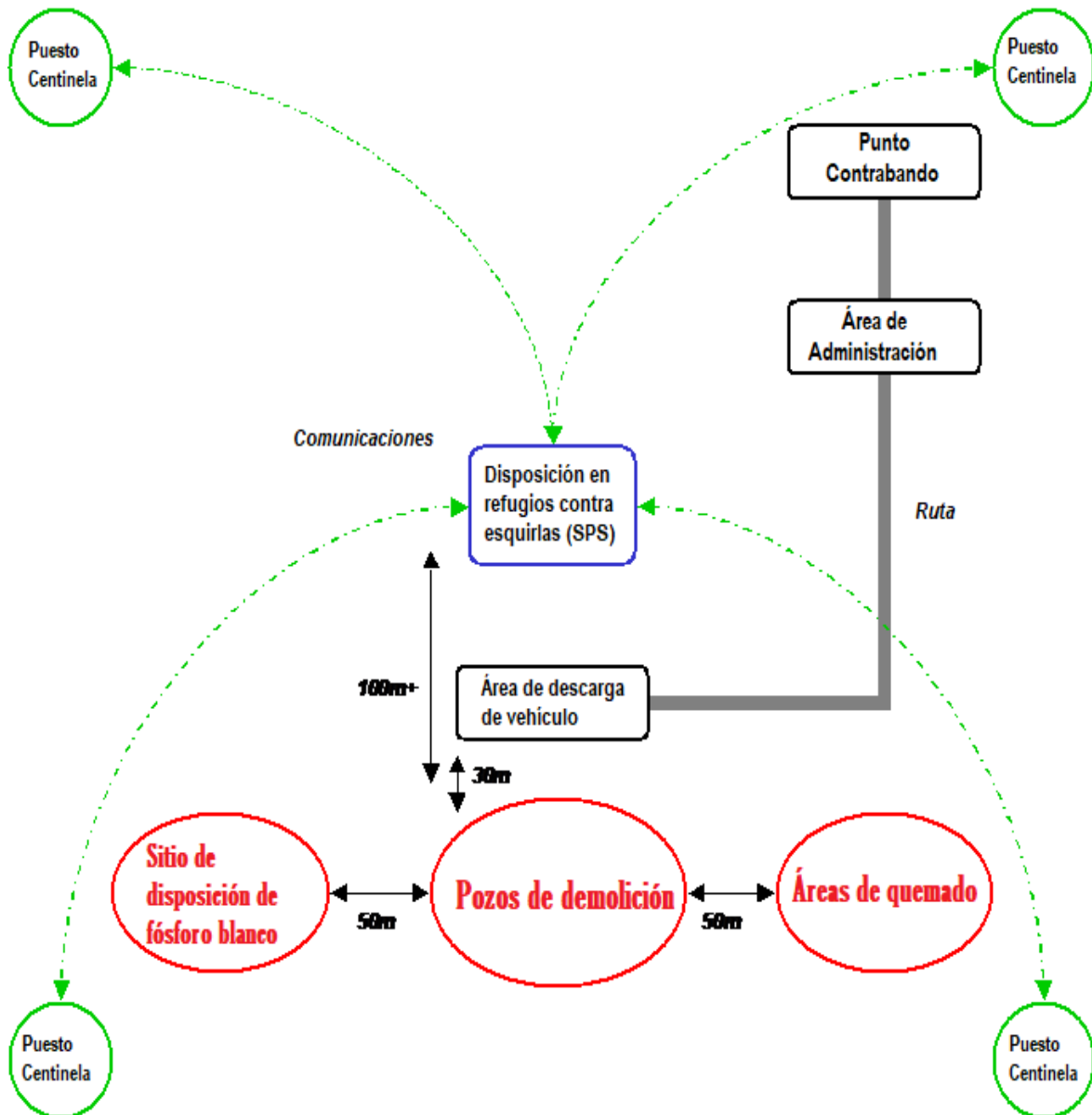
Informar al personal que participa en el programa de disposición.

D.11 Realización de las disposiciones

Las instrucciones detalladas deberían figurar en las instrucciones técnicas locales para determinar tareas de disposición final.

Los procedimientos para el control de las actividades de disposición final en el sitio de disposición se indican en el Apéndice 2 del Anexo D.

Apéndice 1 del Anexo D (Informativas) Diseño esquemático de un sitio de disposición



Apéndice 2 del Anexo D (Normativas) Control de la actividad de disposición

2.D.1 A la llegada, antes de que comiencen las disposiciones

2.D.1.1 Contrabando

El Oficial a Cargo (OIC) de las disposiciones deberá aplicar restricciones al contrabando e informar a todo el personal sobre los mecanismos previstos para los descansos para fumar.

2.D.1.2 Sesiones informativas y el registro nominal

El OIC de las disposiciones deberá:

- a) comprobar el registro nominal e informar a todo el personal;
- b) determinar la persona designada para los primeros auxilios y su equipo en el punto de primeros auxilios. Esto debe estar en un refugio contra esquirlas/fragmentos (SPS) si está dentro del área de peligro;
- c) instruir a los centinelas sobre sus deberes y los medios de comunicación. Colocar a los centinelas e instruirles para que levanten las banderas rojas;
- d) detallar las rutas para los vehículos y el personal; y
- e) detallar el área de estacionamiento. Todos los vehículos deberán estacionarse fuera del área de peligro mientras se realizan las disposiciones finales.

2.D.1.3 Controles de seguridad

El OIC de las disposiciones finales deberá:

- a) comprobar los enlaces telefónicos tanto con la central como con los centinelas. Avisar por teléfono a todo el sistema con un aviso final de las disposiciones finales, (según lo requerido en las instrucciones locales);
- b) comprobar que las rutas estén libres de municiones sin estallar (MUSE) sospechosas y, si hay alguna, tratarlas como municiones ciegas. Esto se deberá comprobar antes y después de cada impacto;
- c) asegurarse que las rutas no se crucen con los cables a menos que estén adecuadamente enterrados;
- d) designar un vehículo de seguridad. Este debe estar equipado con una camilla y mantas. Debe permanecer disponible para la evacuación de víctimas durante todo el programa de disposiciones finales;
- e) cuando se realice la disposición de las municiones por quemadas, esperar la llegada de los bomberos, asimismo, cubrir o establecer y probar los aparatos y equipos de lucha contra incendios;
- f) revisar los pozos de demolición (cuando corresponda). El OIC de las disposiciones deberá comprobar de nuevo si hay MUSE sospechosas antes y después de cada impacto. Él/ella deberá establecer una ruta segura y firme hacia el pozo y áreas de trabajo firmes y creará «escalones» de sacos de arena y plataformas de trabajo según sea necesario;
- g) deberá asegurarse de que el personal no camine ni se pare sobre los socavones; y

- h) cuando sea apropiado, por ejemplo, con explosivos a base de nitroglicerina, deberá establecer instalaciones para lavarse las manos. Deberá dar instrucciones para que todas las personas que manejen esos explosivos se laven correctamente las manos antes de comer o beber.

2.D.1.4 Descarga de municiones

El OIC de las disposiciones deberá:

- a) ordenar la descarga de municiones. Los artículos servibles y no servibles se mantendrán separados. Una persona designada deberá controlar la contabilización y las emisiones de cada serie;
- b) asegurarse de que los vehículos eviten la tierra húmeda. Los vehículos deberían mantenerse en superficies firmes o pistas de escombros. Crear «peldaños» de sacos de arena para el personal, según sea necesario;
- c) asegurarse de que los vehículos no se aproximen a menos de 30 metros de los pozos de disposición final o de las municiones y explosivos desembalados; y
- d) asegurarse de que los motores estén apagados durante la carga y descarga.

2.D.2 Durante las disposiciones

2.D.2.1 Supervisión y control

El OCI de las disposiciones permanecerá disponible para supervisar toda la actividad. Él/ella no deberá hacerse responsable de las actividades de un grupo o área a excepción de otros.

La persona designada deberá permanecer disponible para proteger las municiones y los explosivos. Se deberá controlar y dar cuenta relacionados a los pozos de disposición.

2.D.2.2 Protección

2.D.2.2.1 Información general

Tener en cuenta todas las precauciones de protección.

2.D.2.2.2 Preparación de la demolición o quemado

Se deberá seleccionar áreas seguras alejadas del borde de los pozos para el desembalaje y la preparación de las municiones y explosivos. Los artículos servibles y no servibles deberán prepararse en áreas separadas:

- a) proteger los artículos sensibles cuando se desembalen. No pisar o sobrepasar las municiones o explosivos, esto incluye el cordón detonante;
- b) no «escurrir» explosivo plástico (PE, por sus siglas en inglés) u otros explosivos durante la preparación;
- c) eliminar todo el material contaminado; y
- d) evitar en la medida de lo posible la colocación de los paquetes en los apilamientos. Comprobar que todos los embalajes excedentes estén libres de explosivos (FFE, por sus siglas en inglés) y retírelos a un punto central de embalaje vacío.

Colocar los socavones y las posiciones de apilamiento en los pozos de manera que los efectos de la voladura (onda expansiva) y la fragmentación/residuos se reduzcan al mínimo y se dirijan lejos de las áreas sensibles. En la medida de lo posible impactar cuesta arriba, esto facilita el drenaje.

Probar los cables de disparo antes de cada serie explosiva.

2.D.2.3 Configuración del apilamiento

En cuanto a la configuración del apilamiento, el OIC de las disposiciones debería tener como objetivo:

- a) usar el mínimo de explosivos compatible con la destrucción completa de los artículos que se van a destruir;
- b) hacer el mejor uso posible de los rellenos explosivos de los artículos para efectuar la destrucción;
- c) la mezcla correcta de artículos de alta y baja capacidad, etc. en apilamientos mixtos;
- d) no hay espacios de aire y el mínimo de metal/material entre los rellenos explosivos;
- e) los apilamientos y sus explosivos deben ser lo suficientemente estables y estar suficientemente protegidas para no ser afectadas por las detonaciones en otros pozos; y
- f) no colocar la tierra sin bolsa directamente sobre los apilamientos. Apisonar con sacos de arena, esto facilita la excavación de explosiones parciales.

2.D.2.4 Preparación del cordón detonante

Asegurarse de que el cordón detonante:

- a) sea lo más recto posible y no se cruce;
- b) tenga uniones encintadas de al menos 100mm y extremos de repuesto de al menos 300mm. Los extremos cortados deberían estar pegados con cinta adhesiva para evitar la entrada de humedad, impedir el derrame de explosivo suelto y reducir así el riesgo de una falla de ignición debido a la avería del cordón detonante; y
- c) todas las uniones / conexiones deben estar fuera del pozo y el cable principal debe extenderse al menos dos metros fuera del pozo. Esto facilita el tratamiento de las fallas de ignición.

2.D.2.5 Herramientas y explosivos

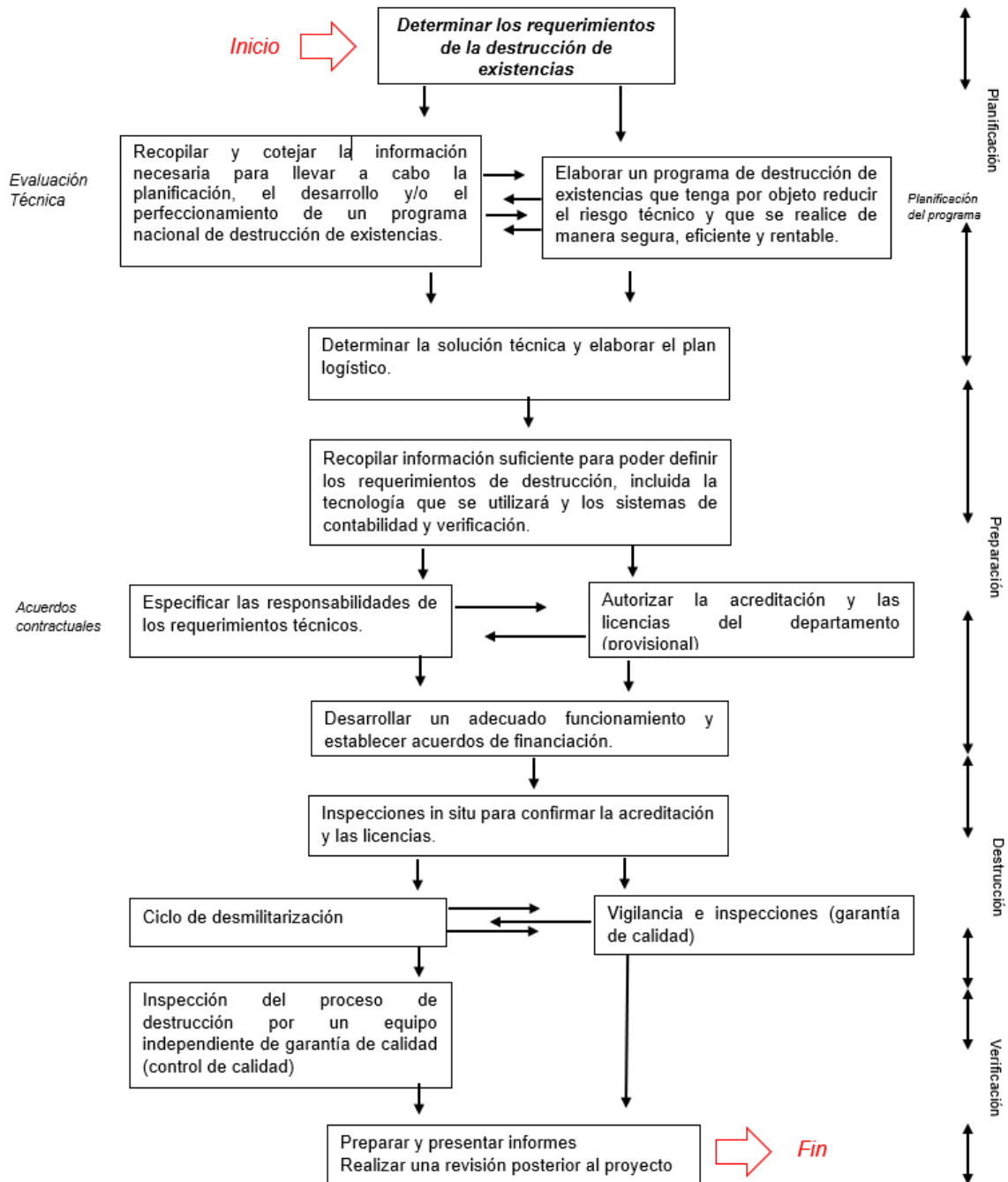
Las herramientas y los explosivos deberán transportarse en cajas marcadas separadas. Las personas no deberán llevar consigo los artículos sueltos. Los detonadores deberán transportarse en cajas de metal totalmente cerradas y marcadas.

2.D.3 Al cierre del trabajo

El OIC de las disposiciones deberá:

- a) registrar el área de disposición, asegurarse de que es FFE y libre de toda contaminación de basura;
- b) asegurarse de que los paquetes vacíos sean reinspeccionados, sellados y marcados como FFE;
- c) hacer un recuento de las existencias de municiones y explosivos con el registro de lo que ha sido destruido. No permitir que el personal abandone el área de disposición hasta que se hayan investigado y explicado satisfactoriamente todas las discrepancias;
- d) tomar una declaración de cada persona perteneciente al equipo de disposición de que no tiene explosivos, municiones o accesorios en su posesión antes de salir de la zona de eliminación; y
- e) completar y firmar el diario de disposiciones.

Anexo E (Informativas) Esquema de gestión de la destrucción de existencias



Anexo F **(Informativas)** **Desmilitarización de existencias e ISO 9001:2008 (NIVEL 3)**

El presente Anexo solo debería utilizarse para apoyar las operaciones de desmilitarización de municiones a gran escala.

El concepto de gestión de la calidad total (GCT, por sus siglas en inglés) y el desarrollo de sistemas de gestión de la calidad (SGS, por sus siglas en inglés) evolucionaron en el decenio de 1980 y fueron utilizados por la administración para alcanzar niveles de excelencia en la fabricación. Las empresas que adoptaron la filosofía de cambiar sus organizaciones y potenciar a su personal lograron niveles de rendimiento notables y una clara ventaja competitiva. Durante el decenio de los 1990 este enfoque se ha aplicado al sector público y a las organizaciones «sin ánimo de lucro» con mejoras similares en el rendimiento.

Los sistemas de gestión de la calidad comprenden tres componentes: 1) normas y procedimientos comunes que definen las reglas, normas y el desempeño requerido de una organización; 2) un sistema de gestión interna (como la norma ISO 9001:2008)⁴² que alienta a una organización a alcanzar esas normas; y 3) acuerdos institucionales, como los órganos profesionales nacionales e internacionales que establecen las reglas, normas y el desempeño requerido y supervisan el desempeño de sus organizaciones miembros.

Las organizaciones que buscan la acreditación ISO 9001:2008 deben cumplir con un conjunto de criterios acordados: las 5 principales «áreas» del Punto estándar que definen los criterios acordados. La interpretación de los criterios depende del papel de la organización y si entrega un producto o servicio. Muchos organismos profesionales han elaborado directrices relacionadas con sus propios sectores de actividad y profesiones. Actualmente no existen criterios o directrices internacionales acordados para la destrucción de las existencias de munición.



Es necesario modificar las 5 principales «áreas» del Punto estándar de la norma ISO 9001:2008 para reflejar el papel de las organizaciones que participan en la desmilitarización de las existencias de municiones.

La pertinencia de estos puntos para la desmilitarización de las existencias de munición se puede establecer asignándolas a los Puntos de cumplimiento de la norma IATG 10.10:2015(E), como se indica en el Apéndice 1 del Anexo F. La matriz resultante proporciona una comprensión más profunda y amplia de los requisitos de calidad total de la desmilitarización de existencias de municiones. Por ejemplo, se esperaría que una organización de desmilitarización que pretendiera obtener la acreditación ISO 9001:2008 demostrara cómo se utilizarían sus procedimientos internos de aseguramiento y control de calidad para identificar las faltas de conformidad críticas, acción que actualmente se exige en muchos contratos.

Ese enfoque proporcionaría un marco común para evaluar y valorar la idoneidad y preparación de los contratistas y subcontratistas como parte de cualquier procedimiento contractual, de acreditación o de concesión de licencias. Generaría transparencia y esto, a su vez, mejoraría la confianza en el producto.

⁴² ISO 9001:2008(E) Sistemas de gestión de la calidad – requisitos. ISO. 2008.

Apéndice 1 del Anexo F
(Informativas)
IATG 10.10:2010(E) e ISO 9001:2008 (NIVEL 3)

Puntos de ISACS 10.10:2010 		Términos y definiciones	Opciones de disposición final	Legislación internacional	Ciclo de desmilitarización	Factores técnicos	Prioridad para la destrucción	Tecnología de desmilitarización	Gestión de la destrucción de	Gestión de calidad
		Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Puntos de ISO 9001:2008 										
4	Sistema de Gestión de la Calidad									
4.1	Requisitos generales		X	X	X	X			X	X
4.2	Requisitos de documentación								X	
5	Responsabilidades de la gerencia									
5.1	Compromiso de la gerencia									X
5.2	Centrarse en el cliente									X
5.3	Política de calidad	X								X
5.4	Planificación				X		X	X	X	
5.5	Responsabilidad, autoridad y comunicación			X	X	X	X	X	X	X
5.6	Revisión de la gerencia								X	
6	Gestión de recursos									
6.1	Provisión de recursos							X	X	
6.2	Recursos humanos								X	
6.3	Infraestructura					X		X	X	
6.4	Ambiente de trabajo							X	X	X
7	Realización de productos									
7.1	Planificación de la realización del producto			X	X	X	X	X		
7.2	Procesos relacionados con el cliente			X						
7.3	Diseño y desarrollo			X		X		X		
7.4	Compra							X		
7.5	Producción y prestación de servicios			X		X		X		
7.6	Control de los equipos de supervisión y medición									
8	Medición, análisis y mejora									
8.1	Información general				X	X			X	
8.2	Supervisión y medición			X		X		X	X	
8.3	Control del producto no apto			X				X		
8.4	Análisis de datos			X	X	X		X	X	
8.5	Mejora								X	

