

**13º período de sesiones**

**Ginebra, 6 a 10 de marzo de 2006**

Tema 7 del programa

**Restos explosivos de guerra**

**Grupo de Trabajo sobre los restos explosivos de guerra**

**EVALUACIÓN DEL RIESGO RELATIVO DE QUE CIERTAS CATEGORÍAS  
DE ARTEFACTOS EXPLOSIVOS SE CONVIERTAN EN RESTOS  
EXPLOSIVOS DE GUERRA: METODOLOGÍA**

Preparado por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

**Resumen**

1. La cuestión de los restos explosivos de guerra (REG) constituye una inquietud humanitaria actual. Los REG (que comprenden los artefactos disparados que han quedado sin estallar y los artefactos explosivos abandonados) suponen riesgos tanto para las comunidades civiles como para las operaciones militares. Las organizaciones internacionales están estudiando el modo de lograr que disminuya la incidencia de los REG para reducir o prevenir las muertes y lesiones entre las poblaciones civiles. Como parte de este proceso, el Reino Unido propone desarrollar una metodología para evaluar objetivamente qué municiones plantean el mayor peligro de REG para las comunidades civiles. En el presente informe se describen dos metodologías objetivas (una para los artefactos sin estallar y otra para los artefactos explosivos abandonados) a fin de evaluar los riesgos humanitarios relativos de distintas categorías genéricas de artefactos explosivos. Dado que se parte de una base teórica, se necesitará una considerable cantidad de datos y modelos informáticos para su parametrización.

2. Para evaluar los riesgos relativos es necesario definir las categorías genéricas de artefactos explosivos. En el presente informe se presenta una clasificación inicial de los artefactos explosivos por categorías (basada en los artefactos explosivos del Reino Unido). Deberán ultimar esta clasificación expertos en la materia examinando el uso internacional que se hace en general de los artefactos explosivos.

### **Metodología para los artefactos explosivos**

3. En el enfoque propuesto para evaluar el riesgo relativo de categorías genéricas de artefactos sin estallar que pueden plantear riesgos humanitarios en un entorno después de un conflicto se combinan los factores siguientes:

- i) Las cantidades relativas de cada categoría genérica de artefactos explosivos usados en un conflicto;
- ii) Las tasas de fallos de cada categoría genérica;
- iii) La profundidad a que están enterradas las categorías genéricas de artefactos sin estallar y la probabilidad relativa de que una persona encuentre un artefacto sin estallar a una profundidad determinada;
- iv) La letalidad de un artefacto sin estallar.

4. Las limitaciones de este criterio son que no se tiene en cuenta la probabilidad de que una persona interactúe con un artefacto sin estallar tras haberlo visto o la probabilidad de que el artefacto entre en funcionamiento al ser perturbado. Estas cuestiones no se incluyen por el momento porque se considera que no se dispone de datos objetivos.

### **Metodología para los artefactos explosivos abandonados**

5. En el enfoque propuesto para evaluar el riesgo relativo de que categorías genéricas de artefactos explosivos abandonados planteen riesgos humanitarios en un entorno después de un conflicto, se combinan los factores siguientes:

- i) La plataforma de disparo de la categoría genérica de artefactos explosivos (asignación de un riesgo relativo mínimo a plataformas de base aérea o acuática);

- ii) La cantidad relativa de cada categoría genérica de artefactos explosivos usada en un conflicto desde una *plataforma terrestre*;
- iii) La probabilidad relativa de que una persona detone inadvertidamente una categoría genérica de artefactos explosivos;
- iv) La letalidad de cada categoría genérica de artefactos explosivos.

6. Las limitaciones de este enfoque son que no se tienen en cuenta la reutilización intencional, las cuestiones relacionadas con la estabilidad de los artefactos explosivos dañados o la posibilidad de detonación múltiple de los artefactos explosivos abandonados en depósitos provisionales de municiones.

## INTRODUCCIÓN

### Visión general del problema

7. La cuestión de los restos explosivos de guerra (REG) constituye una inquietud humanitaria actual. Se va a examinar en el marco de la Convención sobre prohibiciones o restricciones del empleo de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados, de 1980 (la Convención CAC).

8. Los REG (que comprenden los artefactos disparados que han quedado sin estallar y los artefactos explosivos abandonados) suponen riesgos tanto para las comunidades civiles como para las operaciones militares. Con arreglo a las disposiciones de la CAC, las organizaciones internacionales están estudiando el modo de lograr que disminuya la incidencia de los REG para reducir o prevenir las muertes y lesiones entre las poblaciones civiles.

9. En 2004, el Reino Unido se ofreció para evaluar qué municiones planteaban el mayor riesgo para las comunidades civiles al convertirse en REG. Hasta la fecha, las evaluaciones han sido subjetivas y aún no se ha encontrado una metodología objetiva para medir el riesgo comparativo entre categorías genéricas de municiones. Por consiguiente, se ha pedido al Reino Unido que prosiga su reflexión sobre la evaluación del riesgo. El presente informe responde a esa petición.

### Definiciones

10. En el presente informe se emplean los términos siguientes:

- i) Por **artefactos explosivos** se entenderá todas las municiones convencionales que contengan explosivos, con excepción de las minas, las armas trampa y otros dispositivos.
- ii) Por **artefactos sin estallar** se entenderá los artefactos explosivos que hayan sido cebados, provistos de espoleta, armados o preparados de otro modo para su empleo y utilizados en un conflicto armado. Pueden haber sido disparados, dejados caer, lanzados o proyectados, y deberían haber hecho explosión pero no lo hicieron.

- iii) Por **artefactos explosivos abandonados** se entenderá los artefactos explosivos que no se hayan utilizado durante un conflicto armado, que hayan sido dejados o vertidos por una de las partes en un conflicto armado y que ya no se hallen bajo el control de esa parte. Los artefactos explosivos abandonados pueden o no haber sido cebados, provistos de espoleta, armados o preparados de otro modo para su empleo.
- iv) Por **restos explosivos de guerra (REG)** se entenderá los artefactos sin estallar y los artefactos explosivos abandonados.

### **Ámbito de este trabajo**

11. El proceso de evaluación de los riesgos humanitarios relativos que plantean en un entorno posterior a un conflicto las categorías genéricas de artefactos explosivos se realiza en dos partes:

Parte 1: Elaboración de una metodología de evaluación del riesgo;

Parte 2: Aplicación de la metodología de evaluación del riesgo.

En el presente informe se aborda la parte 1.

### **Objetivo del informe**

12. El presente informe tiene por objeto describir una metodología objetiva que pueda emplearse para evaluar los riesgos humanitarios relativos que plantean las categorías genéricas de artefactos explosivos en un entorno posterior a un conflicto.

### **Supuestos del informe**

13. En este proceso no se tienen en cuenta zonas ni tipos de conflicto concretos. Se trata de evaluar el riesgo relativo promedio de todos los conflictos potenciales en todas las zonas. Sin embargo, se admite que los distintos tipos de conflicto y entornos de conflicto probablemente presenten una considerable variedad.

14. Se estudian tanto los artefactos sin estallar como los artefactos explosivos abandonados. Hay cuestiones muy distintas asociadas con estas dos clases de REG, por lo cual se abordan por separado en el presente informe.

15. El informe se centra exclusivamente en la detonación accidental de REG por civiles. Se excluye la reutilización de artefactos explosivos abandonados por combatientes o civiles.

16. La metodología descrita en el informe se centra exclusivamente en el entorno terrestre. Quedan excluidos los entornos de agua salina o dulce, aunque se admite que los REG producidos al disparar o verter artefactos explosivos en el agua puedan ser recuperados accidentalmente y representar un peligro.

### **VISIÓN GENERAL DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO EN RELACIÓN CON LOS REG**

17. La evaluación de riesgos es un proceso sistemático de determinación de peligros y de la probabilidad de que éstos causen daños.

18. En general, la evaluación de riesgos de cualquier actividad se lleva a cabo combinando dos factores:

- i) La probabilidad de que ocurra un hecho; y
- ii) La repercusión de un hecho.

19. En el contexto de los REG, esto equivale a:

- i) La probabilidad de que una persona detone accidentalmente, en un entorno posterior a un conflicto, un artefacto explosivo abandonado; y
- ii) El número de lesiones o muertes que cause esa detonación.

20. La probabilidad de que una persona detone un artefacto sin estallar o un artefacto explosivo abandonado en un entorno posterior a un conflicto dependerá de un gran número de factores. El número de lesiones o muertes causadas por la detonación de un artefacto sin estallar dependerá de un número menor de factores (principalmente el diseño del artefacto y la proximidad de personas). Los factores que influyen en los dos componentes de riesgo se describen en los párrafos 27 a 42.

## **Examen de la bibliografía sobre la evaluación del riesgo de los REG**

21. Se ha buscado en la bibliografía para determinar si existe algún trabajo en el que se comparen los riesgos posteriores a un conflicto planteados por distintas categorías de artefactos sin estallar y artefactos explosivos abandonados. En esa búsqueda se halló un número muy reducido de obras directamente pertinentes (véanse las referencias 1, 2 y 3 de la lista de referencias). Se halló también un número mayor de informes sobre la cuestión de los REG y los artefactos sin estallar, aunque no guardaban relación directa con la evaluación de los riesgos planteados por los REG. En general se referían a:

- i) Los riesgos asociados a la remoción de artefactos explosivos o artefactos sin estallar de emplazamientos militares (véase, por ejemplo, en la referencia 4, el examen de las metodologías para la evaluación del riesgo de los artefactos sin estallar de los Estados Unidos de América compiladas por la RAND Corporation;
- ii) Los riesgos de contaminación química del terreno por los residuos químicos de los explosivos (véase de nuevo la referencia 4);
- iii) Las cuestiones jurídicas y políticas suscitadas en torno a los REG (la mayor parte de esta documentación puede consultarse en Internet).

22. Anteriormente se había preparado un informe sucinto, presumiblemente subjetivo, en el que se clasificaba (como bajo, medio o alto) el potencial de varias categorías de artefactos explosivos para convertirse en riesgo humanitario en entornos posteriores a un conflicto (referencia 1). En ese mismo informe se presentaba una metodología que podría emplearse para la evaluación objetiva del riesgo humanitario absoluto<sup>1</sup>. Esta metodología, la única encontrada en la bibliografía, se centra en el uso de datos sobre el número de víctimas y en la información sobre las cantidades de los tipos genéricos de artefactos explosivos presentes en entornos concretos posteriores a un conflicto. Un importante problema de este método es que resulta

---

<sup>1</sup> En el resto del presente informe se entenderá por "riesgo absoluto" la cuantificación de los riesgos reales (por ejemplo, el número de muertes por unidad de superficie en un país concreto ocasionadas por artefactos explosivos), y por "riesgo relativo", la comparación de riesgos entre tipos genéricos de artefactos explosivos (por ejemplo, el tipo genérico A presenta un riesgo diez veces mayor que el tipo B).

difícil obtener datos objetivos en los que basar el análisis. En sus conclusiones, el informe (referencia 1) afirma lo siguiente:

"No existe una visión global objetiva sobre el número de heridos y muertos en entornos posteriores a un conflicto causados por los REG.

Los datos que han facilitado los organismos interesados no son, por regla general, lo suficientemente detallados para que se puedan sacar conclusiones válidas sobre la letalidad relativa de los distintos sistemas de armas.

Las bombetas (submuniciones) de racimo y las minas antipersonal son la excepción, pero, aun así, la asignación de un número de víctimas a tipos de munición específicos suele ser demasiado inexacta y no permite un análisis objetivo válido.

[...] el agrupamiento de los tipos de munición distintos de los grupos de inmediato interés para las organizaciones que reúnen la información puede ocultar la presencia de una munición o un método de despliegue en menor número de unidades pero más mortífero por unidad."

23. Dada la dificultad de obtener los datos necesarios para aplicar el enfoque descrito en la referencia 1, se ha elaborado otro nuevo.

### **El método adoptado para la evaluación del riesgo**

24. No se cree que existan datos objetivos sobre el número de víctimas tras los conflictos para todos los tipos genéricos de artefactos explosivos. Por consiguiente, el método adoptado en el presente informe es significativamente diferente del empleado en la referencia 1. El método que se emplea aquí para clasificar los artefactos explosivos en relación con su riesgo para las poblaciones civiles (es decir, para evaluar el riesgo relativo) es más teórico y emplea información específica sobre la munición en vez de información sobre las víctimas y el entorno de su empleo. En particular, este método se ha elaborado para aprovechar los datos disponibles o que puedan estimarse con razonable fiabilidad para todos los tipos genéricos de artefactos explosivos.



### **Clasificación de los artefactos explosivos**

25. Para evaluar los riesgos relativos, hay que subdividir los artefactos explosivos en varias categorías genéricas con propiedades y métodos de despliegue parecidos (referencia 1). Basada en la experiencia de los autores, seguidamente se presenta una primera clasificación de los distintos tipos de artefactos explosivos:

- i) Municiones de armas pequeñas;
- ii) Artefactos pirotécnicos y espoletas de combustión;
- iii) proyectiles de alto explosivo de 40 mm de calibre;
- iv) proyectiles de alto explosivo (excluidas las bombas de mortero) de más de 40 mm de calibre;
- v) Bombas de mortero de alto explosivo;
- vi) proyectiles portadores (composiciones pirotécnicas fumígenas y de iluminación);
- vii) proyectiles de fósforo blanco;
- viii) Submuniciones de alto explosivo;
- ix) Granadas de mano de alto explosivo;
- x) Granadas de fusil de alto explosivo;
- xi) Misiles dirigidos de superficie a superficie;
- xii) Misiles dirigidos de aire a superficie;
- xiii) Misiles dirigidos de superficie a aire;
- xiv) Cohetes no dirigidos;
- xv) Bombas aéreas;
- xvi) Misiles "de crucero";

- xvii) Cargas de demolición;
- xviii) Detonadores, cápsulas de expulsión, etc.

26. Esta clasificación se basa no sólo en el nombre y método de despliegue genéricos de los artefactos explosivos, sino también en propiedades como el tamaño. La clasificación definitiva deberá emprenderse durante la aplicación de la metodología de evaluación del riesgo cuando se revisen los datos sobre todos los artefactos explosivos usados por la comunidad internacional (por ejemplo, con referencia a fuentes de datos como Jane's Explosive Ordnance Disposal: <http://jeod.janes.com>).

**Resumen de los factores que influyen en la posibilidad de que los artefactos explosivos planteen riesgos después de un conflicto**

27. A continuación se presenta un resumen de los elementos principales que afectan a:
- i) La posibilidad de que las distintas categorías genéricas de artefactos explosivos se conviertan en REG;
  - ii) Los riesgos asociados a las distintas categorías genéricas de REG.
28. Existen grandes diferencias entre los artefactos sin estallar y los artefactos explosivos abandonados, que dan origen a muy distintos riesgos en un entorno posterior a un conflicto. Por esta razón deben elaborarse dos metodologías de clasificación del riesgo (una para los artefactos sin estallar y otra para los artefactos explosivos abandonados). Los factores que repercuten en los riesgos humanitarios se resumen en los párrafos 29 a 42 con respecto a los artefactos sin estallar y los artefactos explosivos abandonados. Las metodologías de evaluación de los riesgos relativos de distintas categorías de artefactos explosivos se describen en los párrafos 43 a 90 con respecto a los artefactos sin estallar y los artefactos explosivos abandonados. La aplicación de estas metodologías dará lugar a dos clasificaciones de las categorías genéricas de artefactos explosivos en lo que respecta a la posibilidad de que planteen riesgos humanitarios.

## **Artefactos sin estallar**

### *Factores que influyen en el número de artefactos sin estallar presentes en un entorno posterior a un conflicto*

29. Probablemente, el factor más importante para establecer el riesgo relativo de que se produzcan muertes o lesiones graves entre los civiles a causa de artefactos sin estallar será el número de artefactos explosivos de cada categoría genérica que se haya disparado. Aunque la fiabilidad de los artefactos explosivos sigue mejorando, siempre habrá una relación entre la cantidad disparada y la cantidad presente en un entorno posterior a un conflicto en forma de artefactos sin estallar. Ello influye inevitablemente en el número de víctimas tras los conflictos. El número de municiones disparadas de cada categoría genérica dependerá de diversos factores, entre ellos:

- i) El tipo de conflicto;
- ii) La importancia numérica de las fuerzas involucradas;
- iii) La disponibilidad de municiones;
- iv) La táctica empleada; y
- v) La duración del conflicto.

30. Los artefactos explosivos se convierten en artefactos sin estallar cuando no detonan como estaba previsto. Existen muchas razones por las que ello puede ocurrir, en particular (véase la referencia 1):

- i) Los errores de diseño;
- ii) Los errores de fabricación;
- iii) El almacenamiento indebido;
- iv) La manipulación indebida;
- v) Las prácticas de tiro deficientes;

- vi) Los perfiles de lanzamiento incorrectos;
- vii) Los ángulos de impacto deficientes o la insuficiente fuerza del impacto;
- viii) Los factores ambientales; y
- ix) La iInteracción con otros artefactos explosivos.

*Factores que influyen en el riesgo que representan los artefactos sin estallar*

31. Hay un gran número de factores que repercuten en el riesgo de que una persona muera o sufra graves lesiones por la detonación de un artefacto sin estallar. Pueden subdividirse en cuatro tipos generales:

- i) La probabilidad de que una persona encuentre un artefacto sin estallar;
- ii) La probabilidad de que esa persona interactúe con el artefacto;
- iii) La probabilidad de que esa interacción cause una detonación;
- iv) El daño causado por la detonación.

32. A su vez, cada uno de estos tipos de factores puede subdividirse. La probabilidad de que una persona encuentre un artefacto sin estallar guardará relación con:

- i) La profundidad a la que esté enterrado el artefacto (¿es visible en la superficie del terreno?);
- ii) La ubicación del artefacto con respecto a núcleos de población;
- iii) Las actividades que se realicen en esa región;
- iv) La densidad de vegetación.

33. La probabilidad de que un civil toque un artefacto sin estallar identificado como tal guardará relación con:

- i) La riqueza de la población local;

- ii) Los conocimientos de la población local;
- iii) El entorno;
- iv) La forma y composición del artefacto sin estallar (tiene aspecto de "bomba", su aspecto invita a un niño a jugar, contiene metales valiosos, es demasiado grande para poderlo levantar o desplazar).

34. La probabilidad de que la interacción de una persona con un artefacto explosivo cause una detonación guarda relación con el tipo y la violencia de la interacción y la razón por la que falló. Por ejemplo, al ver un artefacto sin estallar, una persona puede evitarlo, pisarlo, recogerlo, patearlo, golpearlo, cortarlo, sacudirlo, lanzarlo, desmontarlo o arrojarlo al fuego. Si no llega a observarse el artefacto por estar enterrado o cubierto por la vegetación, hay riesgo de pisarlo o tocarlo con un arado.

35. La razón por la que falló el mecanismo del artefacto es importante, ya que, si falló antes de ser armado, el riesgo de iniciarlo fortuitamente sería menor que si falló una vez armado. Sin embargo, el daño causado al mecanismo de armado por un impacto tras haber completado su trayectoria puede bastar para que el artefacto sin estallar represente un peligro. Si ya ha sido armado, puede encontrarse en un estado muy inestable con posibilidad de detonación a la menor perturbación. El daño causado por la detonación de un artefacto sin estallar guarda relación principalmente con su diseño y la proximidad de personas cuando detona.

### **Artefactos explosivos abandonados**

#### *Factores que influyen en la presencia posible de artefactos explosivos abandonados*

36. La probabilidad de que haya artefactos explosivos de una categoría genérica abandonados guardará relación principalmente con la plataforma desde la que se hayan desplegado (tierra, mar o aire) y su proximidad al límite anterior de la zona de combate.

37. Los artefactos explosivos que puedan desplegarse, durante el combate próximo, desde plataformas terrestres como la infantería, los vehículos blindados o la artillería quedarán abandonados más probablemente que cuando se trata de artefactos explosivos que sólo pueden lanzarse desde plataformas aéreas o acuáticas (es decir, aeronaves o buques). Además, puede

suponerse que los artefactos explosivos disparados en el límite anterior de la zona de combate (infantería y armas de vehículos blindados de combate) quedarán abandonados más probablemente que si son disparados con armas de artillería posiblemente situadas a muchos kilómetros de distancia. En el caso de los artefactos explosivos lanzados desde el aire o el mar, sólo hay un reducido número de situaciones en las que pueden quedar abandonados: ataque contra la cadena de abastecimiento, estrellamiento/aterrizaje forzoso de una aeronave y toma de una base naval o aérea. En el caso de la toma de bases militares, es probable que la parte armada que tome el control custodie o destruya todo depósito provisional de municiones que haya en el lugar.

38. Por consiguiente, es muy grande la probabilidad de que los artefactos explosivos queden abandonados en los casos siguientes:

- i) Vehículos de combate abandonados;
- ii) Puntos de suministro de municiones;
- iii) Escondites de municiones;
- iv) Cantidades reducidas de armas pequeñas y armas ligeras<sup>2</sup> en lugares donde ha habido muerte, lesiones o retirada de personas combatientes.

39. En general, los puntos de suministro de municiones son almacenes controlados en los que la parte armada correspondiente custodia cantidades de artefactos explosivos. En caso de captura, en la mayoría de las circunstancias pasarían a ser custodiados por la otra parte armada o destruidos. Sin embargo, se han dado casos de destrucción deficiente de almacenes provisionales de municiones en los que éstas han quedado esparcidas por la zona.

40. Además de los factores mencionados *supra*, que influyen en los tipos de artefactos explosivos que pueden quedar abandonados, es probable que la cantidad relativa de cada

---

<sup>2</sup> Definición: todo artefacto explosivo convencional de efectos mortíferos que pueda ser llevado por un combatiente o por un vehículo ligero y que no requiera una capacidad logística y de mantenimiento sustancial.

categoría genérica guarde relación con las cantidades totales de cada categoría empleadas en el conflicto.

*Factores que influyen en la posibilidad de que los artefactos explosivos abandonados causen lesiones o muertes de civiles*

41. Diversos factores influyen en la posibilidad de que un artefacto explosivo abandonado lesione o cause la muerte a civiles:

- i) Su accesibilidad;
- ii) Su estabilidad: posibilidad de detonación espontánea o de detonación tras su perturbación (influencia de factores ambientales, daño que pueda haber sufrido el artefacto explosivo, tipo genérico del artefacto explosivo y tiempo transcurrido);
- iii) La posibilidad de que se haga detonar inadvertidamente<sup>3</sup> (su naturaleza integral, el número de pasos necesarios para su activación, la facilidad de activación).

42. Algunos de los factores mencionados son específicos del tipo de artefacto explosivo y pueden evaluarse para calcular el riesgo relativo. Sin embargo, otros factores son específicos del tipo de conflicto y del entorno posterior al conflicto y no pueden evaluarse de una manera genérica aplicable a todas las zonas de conflicto.

#### **Metodología para la evaluación objetiva de los riesgos relativos que representan los artefactos sin estallar**

43. Con el fin de elaborar una metodología para la evaluación objetiva de los riesgos relativos de las diversas categorías genéricas de artefactos sin estallar, se examinaron los factores detallados en la sección 4.1 para evaluar:

- i) Los parámetros para los que podría disponerse de datos;
- ii) Los parámetros que son importantes en la evaluación del riesgo relativo.

---

<sup>3</sup> Como se señala en 1.3, en el presente informe se excluye del análisis la reutilización intencional.

44. Para evaluar objetivamente el riesgo absoluto, es preciso combinar unos con otros los diversos factores de una manera lógica a fin de obtener un único valor del riesgo real para cada categoría genérica de artefactos explosivos. Este proceso es difícil porque no se dispone de datos cuantitativos para todos los factores y se ha de recurrir a una apreciación subjetiva, que podría dar lugar a un grado significativo de incertidumbre. Sin embargo, el objeto del presente informe consiste en elaborar una metodología para comparar diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos, es decir, para evaluar el riesgo relativo y no el absoluto. Esto es útil, porque se pueden dejar de lado los factores que son efectivamente iguales para todas las categorías genéricas de artefactos explosivos, es decir, se puede suponer que todas las categorías de artefactos explosivos se utilizan en el mismo entorno, con la misma población.

*La cantidad relativa de artefactos sin estallar producida por diferentes categorías genéricas de municiones*

45. Respecto a una categoría genérica particular de artefactos explosivos, el número de éstos que pueden hallarse presentes como artefactos sin estallar dentro de una anterior zona de conflicto guardará relación con el número de artefactos que se dispararon y con el porcentaje de los que no llegaron a estallar:

$$Q^e = n^e \times f^e$$

donde

$Q^e$  es la cantidad de artefactos explosivos de la categoría genérica e que se encuentran como artefactos sin estallar;

$n^e$  es la cantidad de artefactos explosivos de la categoría genérica e disparados; y

$f^e$  es la tasa de fallos de los artefactos explosivos de la categoría genérica e.

46. Habrá incertidumbre tanto en  $n^e$  como en  $f^e$ . Sin embargo, el grado de incertidumbre en  $n^e$  probablemente sea más elevado. Por lo general, las cifras comunicadas para las tasas de fallos de los artefactos explosivos oscilan entre el 1 y el 30%, es decir, apenas superiores a un orden de magnitud. No obstante, la cantidad de artefactos explosivos disparados podría variar en muchos órdenes de magnitud.



47. La finalidad del presente estudio consiste en elaborar una metodología para evaluar el riesgo relativo en lo que respecta a todas las categorías genéricas de artefactos explosivos, calculando el promedio de todos los tipos de conflicto y entornos de conflicto. Por consiguiente, interesa saber cuál es la cantidad relativa de artefactos explosivos de la categoría genérica e que ha sido disparada como promedio en todos los conflictos, en comparación con otras categorías genéricas de artefactos explosivos.

48.  $rQ^e = rn^e \times f^e$

donde

$rQ^e$  es la cantidad relativa de artefactos explosivos de la categoría genérica e presentes en forma de artefactos sin estallar como promedio en todos los conflictos; y

$rn^e$  es la cantidad relativa de artefactos explosivos de la categoría genérica e empleada como promedio en todos los conflictos.

49. La obtención de valores para  $rn^e$  y  $f^e$  no es una tarea fácil. Esto se analiza más detenidamente en los párrafos 84 a 89. El valor  $rQ^e$  sólo guarda relación con el número presente de artefactos sin estallar. No indica nada sobre la posibilidad de que detonen esos artefactos. Los factores relativos a la posibilidad de que detonen y causen lesiones se analizan *infra*.

#### **La probabilidad de que una persona halle un artefacto sin estallar**

50. La probabilidad de que una persona halle un artefacto particular sin estallar guarda relación con varios factores, como se ha indicado antes en los párrafos 31 a 35. La mayoría de esos factores tienen que ver con el entorno y la población. A fin de calcular el riesgo relativo inherente a las diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos hay que suponer que todas ellas se encuentran en el mismo entorno, con la misma población. Los factores relacionados con el entorno y la población pueden, por consiguiente, no tenerse en cuenta a los fines de la clasificación de los riesgos. Uno de esos factores estrechamente relacionado con el tipo de artefactos explosivos es la profundidad a la que están enterrados (que a su vez guarda relación con la velocidad de impacto, la forma del artefacto, su masa, la robustez de su carcasa y el ángulo del impacto, así como con la densidad del suelo y su resistencia en el punto de

impacto). De ahí que deba tenerse en cuenta la profundidad a la que se hallan enterrados los artefactos.

51. La mayor probabilidad de que una persona encuentre un artefacto sin estallar se da cuando éste se encuentra en la superficie del suelo; esa probabilidad disminuirá por lo general con la profundidad. Existe cierta incertidumbre en cuanto a la relación existente entre la profundidad a la que se halla enterrado un artefacto y la probabilidad de que alguien lo encuentre. Los artefactos sin estallar enterrados a una profundidad importante (por ejemplo, más de 1 m) entrañarán un riesgo mucho menor para los civiles que los que están en la superficie o cerca de ella. Sin embargo, los artefactos sin estallar enterrados a escasa profundidad pueden detonar cuando se pisan por inadvertencia. Los que están en la superficie puede que sean toados intencionalmente (por niños que juegan o adultos que los mueven) o evitados. La probabilidad de encontrar un artefacto sin estallar cuando está en la superficie es considerablemente mayor que cuando está apenas debajo de la superficie, ya que la probabilidad de pisarlo o desenterrarlo por inadvertencia es significativamente inferior que la de verlo si está a la vista.

52. Actualmente se supone que la probabilidad relativa de encontrar artefactos visibles en la superficie dentro de un plazo razonable (por ejemplo, diez años) es del 90%, mientras que esa probabilidad es del 10% cuando están enterrados a una profundidad de cultivo (aquí definida como <30 cms) y del 1% a una profundidad superior. Estas cifras son estimaciones y se recomienda que, durante la parte 2 (aplicación de la metodología), se examine la información publicada al respecto para evaluar cuestiones tales como la superficie de las tierras removidas (a poca profundidad) por la agricultura y (a mayor profundidad) para los cimientos de los edificios.

53. La probabilidad de que un artefacto sin estallar vaya a permanecer en un intervalo concreto de profundidad (superficie, 0 a 30 cm o >30 cm) puede calcularse utilizando los factores indicados en el primer párrafo de esta sección (se dan más detalles de la parametrización en los párrafos 66 a 76). De acuerdo con lo antedicho, la probabilidad relativa global de que una persona halle un artefacto explosivo de una categoría genérica particular presente en un entorno posterior a un conflicto es:

$$rP^e = D_s^e \times rp_s + D_{<30}^e \times rp_{<30} + D_{>30}^e \times rp_{>30}$$

donde

$rP^e$  es la probabilidad relativa de encontrar un artefacto explosivo de la categoría genérica e en un entorno posterior a un conflicto;

$D_s^e$  es la probabilidad de que un artefacto sin estallar de la categoría e permanezca en la superficie;

$D_{<30}^e$  es la probabilidad de que un artefacto sin estallar permanezca a una profundidad de 0 a 30 cm;

$D_{>30}^e$  es la probabilidad de que un artefacto sin estallar de la categoría e permanezca a una profundidad de >30 cm;

$rp_s$  es la probabilidad relativa de hallar un artefacto explosivo que está en la superficie;

$rp_{<30}$  es la probabilidad relativa de hallar un artefacto explosivo que está a una profundidad de <30 cm; y

$rp_{>30}$  es la probabilidad relativa de hallar un artefacto explosivo que está a una profundidad de >30 cm.

Si se multiplica entonces  $rP^e$  por el valor de  $rQ^e$  calculado en los párrafos 45 a 49 se obtiene la probabilidad relativa de hallar, en un entorno posterior a un conflicto, artefactos explosivos de la categoría genérica e.

### **Posibilidad de que se perturbe un artefacto sin estallar**

54. Una vez hallada por una persona un artefacto sin estallar, esa persona lo tocará/perturbará o no lo hará. Si decide tocar o perturbar el artefacto, son varias las maneras en que puede hacerlo, lo cual se ha analizado antes en los párrafos 36 a 40. La persona, si decide no tocar ese artefacto, puede señalar el lugar en que se encuentra para evitar que otra persona lo perturbe o informar a las organizaciones dedicadas a la remoción de artefactos sin estallar, o hacer ambas cosas.

55. Sin embargo, si no se señalan y/o no se remueven los artefactos sin estallar, la probabilidad de que se perturben con el tiempo y con la actividad humana se aproximará al 100%.

Eso ocurrirá casi con toda seguridad en el caso de artefactos sin estallar enterrados, en el que el acto de encontrarlos irá acompañado casi seguramente de su perturbación.

56. A lo largo de una escala temporal relativamente corta y en el caso de artefactos visibles, el factor principal de importancia para una evaluación relativa del riesgo que presentan los artefactos sin estallar es el grado en que la posibilidad de que una persona interactúe con el artefacto depende de la forma y composición de éste<sup>4</sup>. Por ejemplo, es más probable que se recoja un artefacto sin estallar de aspecto atractivo o de notorio valor de reventa o reutilización, o se desmantele si contiene metales valiosos. Desafortunadamente, estos factores son difíciles de evaluar de manera objetiva.

57. Habida cuenta de la incertidumbre existente al determinar la probabilidad relativa de que una persona perturbe un artefacto explosivo que haya encontrado, no se incluye este parámetro en la metodología de evaluación. Sin embargo, se ha observado una probabilidad del 100% de que se perturben (en el momento de encontrarlos) los artefactos enterrados, en comparación con una probabilidad inferior cuando se hallan esparcidos por la superficie.

### **La posibilidad de detonación de los artefactos sin estallar perturbados**

58. La posibilidad de que detone un artefacto sin estallar si se perturba dependerá de la sensibilidad del artefacto que ha fallado y del grado de perturbación. La sensibilidad del dispositivo que ha fallado guardará relación principalmente con:

- i) El punto, durante el disparo, en el que el artefacto sin estallar ha fallado, es decir, el punto en que ha fallado el mecanismo de armado o en el que ha fallado la espoleta del dispositivo armado;
- ii) La clase de espoleta (química, mecánica, eléctrica);

---

<sup>4</sup> Cuestiones tales como el grado de instrucción y los medios económicos de que dispone la población local y el entorno no son de utilidad para la evaluación del riesgo relativo porque, a efectos de comparación, cabe suponer que cada categoría genérica de artefactos sin estallar se encontrará dentro del mismo entorno.

iii) La razón del fallo.

59. Aunque la magnitud de la perturbación puede variar ligeramente según las diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos, se supone actualmente que, en la mayoría de los casos, la perturbación consiste en mover, sacudir o dejar caer el artefacto sin estallar.

60. No se dispone de datos sobre la sensibilidad que tienen los artefactos sin estallar de la mayoría de las categorías, pero sí se dispone de datos limitados sobre algunos tipos de municiones (véase, por ejemplo, la referencia 5). Dada la falta de datos, la posibilidad de que la perturbación provoque la detonación no puede evaluarse de manera objetiva y, por lo tanto, se excluye de la metodología actual.

61. Si bien no es posible determinar numéricamente la sensibilidad de una categoría genérica particular de artefactos sin estallar, debería ser posible examinar los mecanismos de armado y de detonación para determinar qué categorías serán con probabilidad relativamente estables y cuáles muy inestables. Se recomienda seguir estudiando la cuestión con el fin de determinar si existe una manera objetiva de evaluar la probabilidad de que detone un artefacto sin estallar cuando se perturba.

### **Letalidad**

62. El daño producido durante la detonación de un artefacto sin estallar dependerá de su diseño y del número de personas que se encuentren en las inmediaciones. A los efectos de la metodología de evaluación de riesgos aquí descrita, se supone que, en todos los casos, una persona se encuentra muy cerca del artefacto explosivo (en el caso de los artefactos en contacto con la superficie y de los enterrados, por ejemplo, a 5 m) y que puede haber otras personas en las inmediaciones de la detonación. Dada la incertidumbre existente en cuanto a la posible distribución de las personas en las inmediaciones de una detonación, se supone que los daños/la letalidad guarda relación únicamente con el radio en que produce efectos la detonación.

63. Respecto a la mayoría de los artefactos explosivos, el grado en que provoca daños su detonación ya se habrá evaluado y se habrán calculado parámetros tales como la superficie mediana del radio de los efectos o la letalidad.

64. El factor de letalidad seleccionado para una categoría genérica de artefactos explosivos puede multiplicarse por la probabilidad relativa de encontrar categorías genéricas de esos artefactos en un entorno después de un conflicto, obteniéndose así una clasificación general de los riesgos.

65. El riesgo relativo de los artefactos sin estallar de la categoría  $e$  es igual a  $L^e \times rP^e \times rQ^e$

donde  $L^e$  es el factor de letalidad seleccionado para los artefactos explosivos de la categoría genérica  $e$ . (Nota:  $rQ^e$  y  $rP^e$  se han definido ya en los párrafos 45 a 49 y 50 a 53, respectivamente.)

### Parametrización

66. De acuerdo con el método de evaluación del riesgo descrito en los párrafos 45 a 65, hay cuatro series importantes de datos que deberán recopilarse a fin de proceder a una clasificación objetiva de los riesgos derivados de las diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos. Son los siguientes:

- i) La cantidad relativa de artefactos explosivos de cada categoría genérica disparados "como promedio" durante todos los conflictos;
- ii) La tasa de fallos de cada categoría;
- iii) La profundidad a la que se halla enterrada cada categoría de artefactos;
- iv) La letalidad producida por la detonación de cada categoría.

67. Además, hay otras tres series de datos que, si fuera posible obtenerlos, reforzarían considerablemente la fiabilidad del método. Son las siguientes:

- i) Las superficies relativas en las que las actividades agrícolas y de otro tipo perturban el terreno (a diversas profundidades);
- ii) La probabilidad relativa de que una persona recoja una categoría genérica de artefactos sin estallar;
- iii) La probabilidad de que un artefacto sin estallar detone si se mueve.

68. En cuanto a las cuatro primeras series de datos, es probable que puedan obtenerse datos objetivos. En lo que respecta a las tres últimas series, es poco probable que existan datos objetivos. Por consiguiente, toda evaluación de estas cuestiones probablemente sea subjetiva en cierta medida.

69. A continuación se describen los principales métodos de parametrización.

*El número relativo de cada categoría genérica de artefactos explosivos disparados en un conflicto "tipo"*

70. La cantidad relativa de artefactos explosivos de cada categoría genérica disparados como promedio en todo conflicto se obtendría a partir de datos de modelización de juegos de guerra, respaldados cuando sea posible por datos históricos. Como los conflictos varían tanto en lo que respecta a sus proporciones, los objetivos perseguidos por las partes en la contienda y las armas de que disponen los combatientes, puede que sea difícil evaluar las cantidades relativas de una categoría genérica de artefactos explosivos utilizadas en un conflicto tipo. Se propone obtener datos de varios escenarios o tipos diferentes de conflicto. Estos datos se presentarían en el informe final sobre el método de clasificación de riesgos y se trabajarían para obtener una clasificación de los riesgos propios de cada tipo de conflicto. Se calcularían promedios a partir de ellos y se utilizarían para establecer una clasificación global combinada.

*Tasas medianas de fallos*

71. Las tasas medianas de fallos se obtendrían principalmente a partir de los datos en posesión del servicio de compras y se compararían con los datos internacionales ampliamente disponibles. Hasta la fecha no se han compilado datos sobre las tasas de fallos y sería preciso emprender una labor destinada a recoger datos significativos. Entre los registros en los que sería necesario buscar figuran las fuentes de información sobre diseño de municiones, los informes sobre incidentes y defectos de las municiones y los informes sobre pruebas de aceptación. Estas fuentes de datos proporcionarían los datos de partida para realizar la clasificación de los riesgos que plantean las diversas categorías genéricas de artefactos explosivos. Los datos se compararían con los existentes en estudios libremente accesibles para hacerse una idea de las incertidumbres.

72. Es de señalar que, "como las condiciones reinantes durante las pruebas de aceptación son por lo general favorables, las tasas de fallos durante las operaciones suelen ser considerablemente superiores" (referencia 6) y que "muy rara vez es posible determinar una tasa precisa de fallos de las municiones durante o después de un conflicto". Sin embargo, como la metodología descrita en el presente informe tiene por objeto efectuar una evaluación *relativa* de los riesgos inherentes a diferentes categorías de artefactos explosivos, los datos resultantes de las pruebas de aceptación deberían ser suficientes.

#### *Profundidad bajo tierra*

73. La profundidad a la que podrían quedar enterradas las diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos se calcularían mediante modelización informática. En la modelización se tendría en cuenta la variación de los parámetros de entrada relacionados con el entorno (es decir, el ángulo de impacto y la densidad y resistencia del suelo en el punto de impacto) para calcular las diferentes profundidades a las que se hallarían enterrados los artefactos. La variación de la densidad y resistencia del suelo guardaría relación con diversos tipos genéricos de entorno como son la arena en el desierto, las zonas pantanosas, los suelos agrícolas y los sustratos rocosos al descubierto.

#### *Letalidad*

74. Los factores de letalidad pueden conocerse en lo que respecta a la mayoría de los tipos de municiones. Estos datos deberían obtenerse y analizarse. En la mayoría de los casos, los daños se evalúan en función de la superficie mediana del radio de los efectos o la letalidad.

Los mismos criterios de letalidad deberían obtenerse para todas las categorías genéricas de artefactos explosivos. Si no se dispone de datos, deberán determinarse mediante modelización informática.

### **Limitaciones**

75. La metodología para la clasificación objetiva de los riesgos inherentes a los artefactos sin estallar descrita *supra* comprende necesariamente gran número de simplificaciones, debidas principalmente a la falta de datos objetivos sobre algunos factores. No obstante, los autores



estiman que ese es el criterio más objetivo que puede adoptarse en la actualidad para clasificar los riesgos potenciales de las diversas categorías genéricas de artefactos sin estallar.

76. Las principales limitaciones son las siguientes:

- i) el método no tiene en cuenta la probabilidad relativa de que una persona perturbe un artefacto sin estallar cuando lo haya visto;
- ii) el método no permite evaluar la probabilidad de que detone un artefacto sin estallar cuando se perturba.

**Metodología para la evaluación objetiva de los riesgos relativos que entrañan los artefactos explosivos abandonados**

77. Muchos de los factores que influyen en los riesgos absolutos que entrañan los artefactos explosivos abandonados no pueden evaluarse de manera objetiva. Ello se debe a que no pocos de los aspectos dependerán mucho del conflicto. Sin embargo, pueden evaluarse varios de esos factores para obtener una *estimación* razonablemente objetiva de los riesgos relativos asociados a diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos<sup>5</sup>.

78. *En primer lugar*, los tipos genéricos de artefactos explosivos pueden subdividirse en función de la plataforma a partir de la cual se pueden disparar.

79. *En segundo lugar*, las cantidades relativas empleadas en un conflicto "tipo" pueden evaluarse cuando se trata de las categorías genéricas de artefactos explosivos disparadas a partir de una plataforma terrestre.

80. *En tercer lugar*, puede evaluarse la probabilidad relativa de que una persona ponga en funcionamiento por inadvertencia una pieza de una categoría genérica de artefactos explosivos. Ello se debe a la naturaleza integral de un artefacto explosivo y al número de pasos necesarios para su detonación. Por ejemplo, es mucho más probable que se haga estallar una granada que un proyectil sumamente explosivo que se encuentra en un vehículo abandonado.

---

<sup>5</sup> Es de señalar que, como se indica en la sección 1.5, se ha excluido de la evaluación la posibilidad de una reutilización intencional de los artefactos explosivos abandonados.

81. *Por último*, se puede determinar un factor de letalidad para las categorías genéricas de artefactos explosivos.

82. La metodología comprendería la asignación de un riesgo mínimo a los artefactos explosivos disparados únicamente a partir de plataformas marinas o aéreas, pues es poco probable que queden abandonados artefactos de ese tipo, que serían "capturados" antes (véanse los párrafos 41 y 42). Los factores restantes descritos *supra* se multiplicarían entonces unos por otros, obteniéndose así una ponderación del riesgo total para cada categoría genérica de artefactos explosivos.

83. El riesgo relativo de los artefactos explosivos abandonados de la categoría  $e$  es igual a  $L^e \times rU^e \times rn^e_1$

donde

$L^e$  es el factor de letalidad seleccionado para los artefactos explosivos de la categoría  $e$ ;

$rU^e$  es la probabilidad relativa de que una persona ponga en funcionamiento por inadvertencia un artefacto explosivo de la categoría genérica  $e$ ;

$rn^e_1$  es la cantidad relativa de artefactos explosivos de la categoría genérica  $e$  disparada a partir de plataformas terrestres en un conflicto "tipo".

### **Parametrización**

84. Hay cuatro series de datos que sería preciso recopilar a fin de efectuar una evaluación de los riesgos relativos que entrañan los artefactos explosivos abandonados.

*Plataforma a partir de la cual se disparan/lanzan artefactos explosivos*

85. Hay gran cantidad de datos de dominio público sobre las plataformas a partir de las cuales se lanzan/disparan diferentes tipos de artefactos explosivos (véase, por ejemplo, el sitio web [www.janes.com](http://www.janes.com)). Esos datos se recopilarían para las diversas categorías genéricas de artefactos explosivos.

*Número relativo de diferentes categorías de artefactos explosivos disparados en un conflicto desde una plataforma "terrestre"*

86. Estos valores se calcularían por el método descrito en el párrafo 70.

*Probabilidad relativa de que una persona ponga en funcionamiento por inadvertencia un artefacto explosivo abandonado*

87. Éste es el parámetro más difícil de evaluar, ya que un artefacto explosivo se ha diseñado de forma que sea "seguro" mientras no se dispare. La posibilidad de que una persona no informada haga estallar un artefacto explosivo dependerá de dos factores principales:

- i) La naturaleza integral del artefacto explosivo (tiene que ser disparado necesariamente a partir de un arma de cañón, que tal vez no se encuentre en el lugar);
- ii) El número de pasos/actos necesarios para poner en funcionamiento el artefacto explosivo.

88. Esos factores deberían ser evaluados respecto de cada categoría genérica de artefactos explosivos de base terrestre por un grupo de expertos, que evaluarían el factor de probabilidad relativa para cada una de ellas.

*Letalidad*

89. Los factores de letalidad se obtendrían como se indica en el párrafo 74.

**Limitaciones**

90. Este método tropieza con gran número de limitaciones, entre ellas las siguientes:

- i) El tipo de conflicto podría influir considerablemente en la posibilidad de que quede abandonado un artefacto explosivo y en el tipo de artefacto que puede quedar abandonado.
- ii) El método no aborda la cuestión relativa a la estabilidad del artefacto explosivo abandonado, que puede haber sido dañado o almacenado de manera incorrecta.

Como consecuencia del daño sufrido por los artefactos explosivos, algunos tipos podrían detonar más probablemente que otros si fueran perturbados.

- iii) El daño/la letalidad se trata de una manera simplista, pues se supone que sólo estallará el artefacto explosivo que se perturbe. En el caso en que un artefacto se encuentre en un escondite de armas, es posible que la detonación inicial provoque muchas otras detonaciones, dando lugar a efectos muchos más importantes.
- iv) La posibilidad de que una persona haga estallar por inadvertencia un artefacto explosivo tendría que ser evaluada por un grupo de expertos, y no utilizando datos puramente objetivos.
- v) El método sólo permite evaluar los riesgos que corren después de un conflicto los civiles que estén accidentalmente en contacto con artefactos explosivos abandonados. Los riesgos debidos a la reutilización de artefactos explosivos abandonados no se incluyen en ese método.

## CONCLUSIONES

91. Se han recopilado datos sobre los factores teóricos que afectan al riesgo relativo que entrañan las categorías genéricas de artefactos explosivos que provocan efectos en el plano humanitario. Su análisis demuestra que los factores de riesgo de los artefactos sin estallar son muy diferentes de los riesgos derivados de los artefactos explosivos abandonados. Por consiguiente, es preciso llevar a cabo dos evaluaciones de los riesgos humanitarios relativos que entrañan las distintas categorías de artefactos explosivos (una para los artefactos sin estallar, y otra para los artefactos explosivos abandonados), lo cual daría como resultado probable dos clasificaciones de riesgos muy diferentes.

92. Se han elaborado metodologías para la evaluación objetiva del riesgo humanitario relativo que entrañan las diferentes categorías genéricas de artefactos explosivos, para los artefactos sin estallar y para los artefactos explosivos abandonados. Ambas tienen una base teórica y necesitarán la recopilación de gran cantidad de datos y una labor importante de modelización informática para fines de parametrización. Esos métodos tropiezan con varias limitaciones.

Sin embargo, los autores creen que la adopción de esos métodos permitiría evaluar los riesgos relativos de manera razonablemente fiable y objetiva.

### **RECOMENDACIONES**

93. Se recomienda que:

- i) Se aplique la metodología descrita en el presente informe para la evaluación objetiva de los riesgos relativos inherentes a las categorías genéricas de artefactos explosivos;
- ii) Las personas que conozcan la variedad de tipos de artefactos explosivos disponibles en el plano internacional efectúen una clasificación final por categorías genéricas de artefactos explosivos;
- iii) Se examinen los estudios publicados para evaluar cuestiones tales como la superficie de tierras removida como promedio (a poca profundidad) por la agricultura y (a mayor profundidad) para cimientos de edificios;
- iv) Se prosiga la labor encaminada a determinar si es posible evaluar de manera objetiva la probabilidad de detonación de los artefactos sin estallar.

### **Lista de referencias**

1. Wilkinson, A., 2002. Explosive Remnants of War (ERW) - A Threat Analysis. Informe del Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra. ISBN 2-88487-003-2.
2. Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra y Comité Internacional de la Cruz Roja, 2002. Los tipos de municiones que se convierten en restos materiales explosivos de guerra: factores que contribuyen a la existencia de los restos materiales explosivos de guerra. Documento de debate en el Grupo de Expertos Gubernamentales de los Estados Partes en la Convención sobre prohibiciones o restricciones del empleo de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados. Primer período de sesiones, 21 a 24 de mayo de 2002. CCW/GGE/I/WP.5.
3. Blagden, P. y Wilkinson, A., 2001. Explosive remnants of war (ERW) - a quick look threat analysis. Centro Internacional de Desminado Humanitario de Ginebra.
4. MacDonald, J., Knopman, D., Locwood, J., Cecchine, G. y Willis, H., 2004. Unexploded Ordnance - A critical review of risk assessment methods. Informe de la RAND Corporation. SBN 0-8330-3432-4.
5. Eimer, D. H. (sin fecha). TR-xx, Unexploded Ordnance (UXO) Study. Army Material Systems Analysis Activity (AMSAA), DSN 298-5676.
6. King, Colin., 2000. Explosive Remnants of War: A Study on Submunitions and other Unexploded Ordnance. Encargado por el Comité Internacional de la Cruz Roja (agosto de 2000).

-----