

REINO UNIDO

Documento de trabajoAspectos concernientes a la verificación de un tratadode prohibición completa de los ensayosIntroducción

1. La prohibición completa de los ensayos se concibió inicialmente como medida hacia el desarme general y completo. Pero el principal estímulo a la celebración de negociaciones oficiales en el decenio de 1950 provino de la preocupación sobre los posibles efectos biológicos de la precipitación radiactiva derivada de los ensayos en gran escala de armas nucleares en la atmósfera. La concertación, en 1963, del Tratado por el que se prohíben los ensayos con armas nucleares en la atmósfera, el espacio ultraterrestre y debajo del agua (Tratado de prohibición parcial de los ensayos) disipó en gran parte esta preocupación. No obstante, han continuado los ensayos subterráneos de armas nucleares. Un serio obstáculo a la conclusión de un tratado de prohibición completa de los ensayos ha sido la falta de acuerdo sobre métodos aceptables de verificación que abarquén también ese medio.
2. Un sistema adecuado de verificación tiene que proporcionar la garantía de que todos los Estados partes cumplan el tratado. De otro modo, el tratado no recibirá amplia adhesión, ya que algunos Estados considerarán que entraña riesgos inaceptables para su seguridad. En segundo lugar, un sistema de verificación sujeto a un amplio margen de error suscitaría una falta de confianza que podría conducir a acusaciones de incumplimiento del tratado, incluso aunque en la práctica se respetase éste por entero. Tales acusaciones podrían tener consecuencias perjudiciales sobre las relaciones internacionales.
3. Pese a la impresión creada por algunos comentaristas, la verificación de un tratado de prohibición completa de los ensayos plantearía difíciles problemas técnicos, sobre todo en lo que respecta a la vigilancia del medio subterráneo.

Esto no quiere decir que las tecnologías de verificación disponibles para los medios en que están excluidos los ensayos en virtud del Tratado de prohibición parcial de los mismos serían necesariamente adecuadas si estuviera vigente un tratado de prohibición completa de los ensayos. Los riesgos que podrían derivarse para la seguridad si los Estados partes no cumplieran el Tratado de prohibición parcial de los ensayos son reducidos ya que los ensayos necesarios para mantener la viabilidad de los arsenales de armas y de los sistemas de armas nucleares existentes pueden legítimamente realizarse bajo tierra. Hay escasos incentivos para realizar ensayos en los medios prohibidos; incluso si se realizan ensayos en esos medios en lugar de bajo tierra no es probable que las consecuencias para los equilibrios militares sean graves, aun cuando un incumplimiento del Tratado tendría gran importancia política. Sin embargo, si estuviera vigente un tratado de prohibición completa de los ensayos, no habría ya una vía legítima para continuar los ensayos, y si un Estado decidiese rehuir sus obligaciones, elegiría para ello el medio que ofreciese las mejores posibilidades de esquivar la detección. Por consiguiente, no puede desestimarse sin ulterior consideración la necesidad de adoptar medidas adicionales de vigilancia de esos otros medios.

Verificación sismológica

4. No obstante, el problema principal de la verificación de una prohibición completa de los ensayos está indudablemente relacionado con los ensayos subterráneos, a cuyo respecto se han desarrollado en los últimos 20 años métodos altamente perfeccionados. Se han dedicado grandes esfuerzos a la tecnología de la vigilancia del medio subterráneo. Pero no se han logrado adelantos técnicos notables y todavía debe contarse con medios sismológicos para la detección y la identificación de fenómenos subterráneos. Ningún otro método ofrece esperanzas de obtener información sobre explosiones subterráneas a grandes distancias; y los sistemas a grandes distancias constituyen un elemento fundamental de cualquier acuerdo viable sobre verificación.

5. La comunidad científica informada conviene en general (como muestra la labor del Grupo ad hoc de expertos científicos creado por el Comité de Desarme) en que los métodos sismológicos disponibles permiten la detección de los fenómenos sísmicos cuyas ondas internas tengan una magnitud de 4 aproximadamente o una magnitud superior con un alto grado (por ejemplo, el 90%) de probabilidad. El umbral de detección viene dado por la sismicidad natural de la tierra.

Pero la detección de una señal sin poder identificar si procede de un terremoto o de una explosión tiene escaso valor para verificar el cumplimiento de un tratado de prohibición completa de los ensayos. De hecho, la detección de un fenómeno sin poder identificarlo sería desventajosa ya que podría originar falsas sospechas de incumplimiento del tratado. En cualquier caso, dado que los terremotos de una magnitud significativa son relativamente frecuentes, un sistema de vigilancia que no pudiera distinguirlos de las explosiones nucleares se vería rápidamente sobrecargado por señales procedentes de terremotos. Por ello, es fundamental reconocer que lo que importa desde el punto de vista de la verificación no es la simple detección sino la detección y la identificación, cuyo umbral viene a ser media magnitud superior que para la sola detección. (Es concebible que mediante ulteriores trabajos en esta esfera pueda obtenerse en el futuro un nivel de probabilidad análogo a una cifra de magnitud de las ondas internas marginalmente inferior.) Si no se reconoce este hecho, puede llegarse a una evaluación exageradamente optimista de la capacidad de la red sismológica mundial propuesta.

6. La comunidad científica es menos unánime en lo que respecta a la relación entre la magnitud de una señal sísmica y la potencia de la explosión nuclear que la haya producido. Extensos estudios realizados por científicos del Reino Unido han mostrado que una señal sísmica de magnitud $4\frac{1}{2}$ puede estar relacionada con una explosión de unos 3 kilotones realizada en estrecho acoplamiento con rocas circundantes duras o saturadas de agua^{1/}. En lo que respecta a las explosiones realizadas en estrecho contacto con rocas secas y blandas en un estrato de suficiente grosor, una magnitud sismológica de $4\frac{1}{2}$ equivale a una potencia de unos 30 kilotones. Y, en el caso de explosiones realizadas en una cavidad suficientemente grande en una formación geológica (suponiendo que en la formación pueda practicarse una gran cavidad) una magnitud sismológica de $4\frac{1}{2}$ equivale a una potencia de hasta 300 kilotones. Así pues, cabe relacionar el umbral de la detección y la identificación que actualmente puede lograrse en teoría por medios sismológicos con potencias explosivas de 3 kilotones aproximadamente hasta 300 kilotones.

^{1/} En el documento CCD/492 (abril de 1976) se redondeaba una magnitud de $4\frac{1}{2}$ hasta igualar 5 kilotones, pero la cifra de 3 kilotones que se da en el presente documento es más exacta.

7. Parte de quienes estiman que los métodos de verificación existentes son ya adecuados tienden a basar su evaluación en el supuesto de que los ensayos clandestinos se realizarían de modo invariable en estrecho acoplamiento con rocas duras y en lugares utilizados ya normalmente para ensayos nucleares. Cuando reconocen que existen otras posibilidades, tienden a suponer que no se dispondría de lugares propicios para ensayos realizados en estrecho acoplamiento con roca blanda y seca y que no sería posible realizar ensayos desacoplados. Ninguna de estas hipótesis es válida, salvo tal vez en lo que respecta a los problemas prácticos de construir una cavidad lo suficientemente amplia para desacoplar una explosión de, por ejemplo, 100 o más kilotones. Estimamos en general que el desacoplamiento ofrece la posibilidad de realizar ensayos de armas nucleares de hasta unas pocas decenas de kilotones sin producir señales sísmicas por encima del umbral de detección e identificación de magnitud $4\frac{1}{2}$. Cualquier Estado poseedor de armas nucleares que pudiese realizar ensayos hasta un nivel de unas pocas decenas de kilotones, incumpliendo de manera no detectada un tratado de prohibición completa de los ensayos, obtendría una ventaja muy importante.

8. El Grupo ad hoc de expertos científicos ha comunicado que el logro de un umbral de detección e identificación de magnitud sísmológica $4\frac{1}{2}$ requiere los servicios de una red global de estaciones sísmológicas de alta calidad. Sin embargo, no se ha pedido al Grupo que estudie los arreglos necesarios para garantizar que esas estaciones produzcan datos sísmológicos fidedignos de calidad adecuada y con suficiente rapidez. Cuando el Grupo ha debatido la calidad de los datos han surgido diferencias considerables de opiniones sobre lo que se necesita. Surgirían diferencias igualmente acusadas sobre los medios de garantizar la fiabilidad y oportunidad de los datos. A diferencia de lo que opinan algunos comentaristas, el establecimiento de una red global que gozara de la confianza de todas las partes en un tratado de prohibición completa de los ensayos plantea muchas dificultades, sobre todo en lo que respecta a aquellas estaciones de la red cuya función sería decisiva para vigilar los países que tengan grandes masas terrestres.

9. Deben examinarse otros dos posibles métodos de evasión. En primer lugar, los criterios para diferenciar entre señales sísmicas procedentes de una explosión y de un terremoto sólo son suficientes si la relación señal/ruido de esas señales es razonable. En teoría, podría disminuirse esta relación respecto de la señal

procedente de una explosión haciendo que la explosión coincidiera con la señal producida por un terremoto cercano. Todo intento de disimular una explosión en la señal procedente de un terremoto fijaría límites muy estrictos, tanto de tiempo como de lugar, al ensayo nuclear, pero no puede excluirse en cuanto posible método de evasión si el incentivo para realizar un ensayo clandestino fuera suficientemente fuerte. En segundo lugar, la finalidad de un tratado de prohibición completa de los ensayos quedaría completamente menoscabada si en el tratado no se prohibiera la realización de las denominadas explosiones nucleares con fines pacíficos, que podrían utilizarse para obtener información directa acerca de las armas nucleares. Hasta la fecha, como se ponía de manifiesto en un documento presentado anteriormente por el Reino Unido a este respecto (CD/383), no se han presentado propuestas de verificación que encierren posibilidades de llegar a un acuerdo sobre medidas que permitan la realización de explosiones nucleares con fines pacíficos como parte de un tratado de prohibición completa de los ensayos.

10. Las consideraciones expuestas se refieren a las capacidades de verificación que teóricamente podrían conseguirse con una red sismológica global del tipo examinado por el Grupo ad hoc de expertos científicos, pero ampliada en cierto grado para proporcionar una mejor cobertura del hemisferio meridional. De este modo podrían detectarse cada año unos 50.000 terremotos cuyas ondas internas tuvieran magnitud 4 o magnitudes superiores, y es evidente que esta red debería ir dotada de un sistema de transmisión de datos y elaboración de señales de alta capacidad y complejidad. Sin embargo, una red global no está específicamente concebida para vigilar el cumplimiento de un tratado dentro de las fronteras de los Estados que tienen zonas terrestres muy extensas.

11. Se ha sugerido previamente que, para estos casos especiales, podría obtenerse una mayor confianza en el cumplimiento del tratado si se incrementara la densidad de estaciones sismológicas en esos países por encima del promedio global. Sería inaceptable desde el punto de vista político, difícil desde el punto de vista técnico y costoso desde el punto de vista económico que la densidad de estaciones sismológicas fuera lo suficiente elevada para reducir en grado considerable el umbral de detección e identificación de todos los fenómenos sísmicos que se registrarán en esos grandes países. Tal vez lo que debería buscarse sobre todo con esas estaciones adicionales es la capacidad de vigilar más atentamente aquellas zonas de un país extenso en las que hubiera posibilidades técnicas de aplicar

medidas para eludir la detección y la identificación por la red global normal. La posibilidad de explotar los datos disponibles de esas estaciones regionales para la vigilancia de un tratado de prohibición completa de los ensayos -en especial los datos registrados a distancias relativamente cercanas de un fenómeno, en contraposición a los datos obtenidos a distancias telesísmicas- merece un estudio más a fondo. Es evidente que los datos procedentes de estaciones regionales instaladas con la finalidad concreta de vigilar los fenómenos ocurridos en la región tendrían que ser autenticados con mayor rigor que los datos de la red global.

12. Una limitación de todas las evaluaciones de las capacidades de verificación sísmológica consiste en que casi todas las explosiones subterráneas de las que se han registrado datos sísmológicos se han realizado en zonas de escasa actividad sísmica. Así, las trayectorias geográficas de propagación de las ondas sísmicas generadas por explosiones hasta las estaciones de detección han sido distintas de las de las señales sísmicas generadas por terremotos. En consecuencia, es forzoso que haya cierta incertidumbre sobre la capacidad de verificación de una red de estaciones sísmológicas encargada de detectar explosiones subterráneas realizadas en una zona de gran actividad sísmica.

Inspección in situ .

13. Por satisfactoria que pueda ser la verificación sísmológica de un tratado de prohibición completa de los ensayos, la interpretación de las señales sísmicas jamás puede aportar una prueba enteramente concluyente de que se ha realizado una explosión nuclear. Habrá siempre la posibilidad de controversias; y no existe, en todo caso, método alguno de establecer una diferencia, desde el punto de vista sísmico, entre una explosión nuclear y una explosión de cualquier otro tipo.

Este último punto no carece de importancia, ya que se han realizado explosiones convencionales con potencias de subkilotón o de muy pocos kilotones.

14. La indicación casi inequívoca de que se ha realizado una explosión nuclear es la presencia de productos de fisión, pero, en el caso de una explosión realizada bajo tierra con absoluto confinamiento, esos productos de fisión quedarían retenidos en la cavidad formada por la explosión. No existe un método conocido para detectar su existencia a distancia. Sin embargo, si se ha realizado una explosión nuclear subterránea, habría algunas indicaciones que podrían investigarse en el lugar en que efectivamente hubiera ocurrido. Por consiguiente, se obtendría

una mayor confianza en la eficacia de la verificación mediante acuerdos que permitan la inspección de los lugares en que haya pruebas de que se ha podido realizar una explosión clandestina.

15. La negociación de acuerdos para el desarrollo de inspecciones in situ plantea muchas dificultades, ya que se considera que tales inspecciones pueden infringir derechos nacionales y causar posibles perjuicios a la seguridad nacional. Con todo, no se consideraría que los acuerdos de verificación fueran satisfactorios si no previeran inspecciones in situ en condiciones y modalidades aceptables a todas las partes.

Consecuencias de un umbral de detección/identificación

16. El hecho de que venga impuesto por factores físicos un umbral por debajo del cual no es posible verificar una prohibición completa de los ensayos sería importante si los ensayos por debajo del umbral tuvieran utilidad en lo que respecta a las armas nucleares. Ahora bien, el caso es que las necesidades operacionales de las armas nucleares tácticas pueden requerir potencias del orden de 10 kilotones; evidentemente, esas armas podrían ensayarse a plena potencia con un umbral de verificación de unos 10 kilotones. Pero podrían también utilizarse ensayos a baja potencia para comprobar los mecanismos desencadenadores de la fisión que se utilizan para iniciar ulteriores reacciones nucleares en armas nucleares de gran potencia. Aunque se han realizado algunos progresos en el desarrollo de modelos matemáticos y experimentos no nucleares para evaluar el funcionamiento de tales mecanismos, sólo cabe proceder a un juicio definitivo acerca de la idoneidad de este tipo de diseños sobre la base de los resultados de ensayos nucleares que, a tales efectos, pueden realizarse a un nivel de potencia del orden de 10 kilotones. Se deriva de ello, por tanto, que la capacidad de realizar ensayos a este nivel de potencia es importante tanto en lo que respecta a la conservación de los arsenales existentes de armas frente a los efectos del envejecimiento como al desarrollo de nuevos diseños de cabezas bélicas. Este ejemplo no es único. Otros tipos de ensayos al nivel de 10 kilotones revestirían igual importancia y todos ellos servirían para mantener la competencia de los proyectistas de armamentos y la confianza en su asesoramiento.

Conclusiones

17. Un sistema mundial de estaciones sismológicas del tipo propuesto por el Grupo ad hoc de expertos científicos que funcionara a plena capacidad permitiría la detección y la identificación, como fenómenos naturales o explosiones, de los fenómenos sísmicos cuyas ondas internas fueran de magnitud $4\frac{1}{2}$ o magnitud superior. En opinión del Reino Unido, esta capacidad no excluiría la posibilidad de que se realizaran ensayos subterráneos clandestinos de armas nucleares a potencias de hasta unas pocas toneladas de kilotonos. Estos ensayos podrían tener considerable importancia militar.

18. Salvo que se introduzcan mejoras significativas en las técnicas de verificación actualmente disponibles, subsistirá una laguna que podría ser explotada de manera que resultase afectado en gran medida el equilibrio entre los Estados poseedores de armas nucleares. Esta conclusión contradice algunas opiniones habitualmente sostenidas que tal vez se basen en supuestos sobre la viabilidad de una red global eficaz que de momento no se justifican. Cabe dudar de que en algunas de las evaluaciones publicadas se hayan considerado debidamente diversos factores técnicos; sobre todo, en algunas de esas evaluaciones no se establece una diferencia apropiada entre la detección por sí sola y la detección e identificación.

19. Subsisten difíciles problemas con respecto a la inspección in situ que tienen todavía que resolverse. Además, no se ha llegado a un acuerdo sobre si es, o no, posible, incluir arreglos para la realización de explosiones nucleares con fines pacíficos en un tratado de prohibición completa de los ensayos. Una parte importante de las negociaciones trilaterales celebradas entre 1967 y 1980 se dedicó a estas dificultades, que fueron claramente identificadas en el informe presentado al Comité de Desarme sobre esas negociaciones (CD/130). Pero la labor realizada en el Comité de Desarme desde 1982, especialmente por el Grupo ad hoc de expertos científicos, ha sido valiosa para determinar las esferas en las que tal vez puedan lograrse ulteriores progresos. Lo que queda por determinar es la voluntad política de reconocer que la senda adecuada hacia un tratado convenido -por larga que sea- pasa por el examen detallado de las cuestiones relativas a la verificación. Una vez que haya confianza en que se han resuelto esos problemas -y su solución no debe conducir a un desequilibrio en las relaciones internacionales al permitir a una parte que obtenga una ventaja sobre otra- podrá avanzarse hacia la prohibición final de todos los ensayos nucleares.