

Tiempo de prueba para un Tratado

El Tratado Mundial de Prohibición de Ensayos Nucleares acaba de cumplir diez años.

Ola Dahlman repasa este período y anticipa las dificultades futuras.

El 10 de septiembre de 1996 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptaba el Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares (TPCE), por el que quedaban prohibidas a todos los Estados las explosiones nucleares de ensayo en todos los entornos, por lo que es un elemento esencial en el sistema mundial de no proliferación nuclear.

Hoy, diez años después, 176 Estados han firmado el tratado y 132 lo han ratificado. Para su entrada en vigor, la totalidad de los 44 Estados que poseían energía nucleoelectrónica o reactores de investigación hace diez años tienen que ratificar el tratado y hasta ahora lo han hecho 34. En cuanto a los demás — China, Colombia, Egipto, Irán, Indonesia, Israel y Estados Unidos — han firmado el tratado, pero todavía no lo han ratificado. India, Corea del Norte y Pakistán no han firmado.

Es desalentador que un tratado trascendental que ha ocupado siempre un lugar prominente en la agenda internacional desde que fue propuesto por primera vez en 1954 por el Primer Ministro de India, Nehru, todavía no haya entrado en vigor. La suerte del tratado depende de los acontecimientos políticos, sobre todo en los países clave antes citados. Sin embargo, el tratado ha establecido ya una norma mundial contra los ensayos nucleares, norma que sólo India y Pakistán han infringido.

Un sistema de verificación minucioso

En 1996 se crearon en Viena la Comisión Preparatoria y su Secretaría Técnica Provisional (STP) para la aplicación del tratado y la preparación de su entrada en vigor. La Comisión Preparatoria ha disfrutado de una estrecha cooperación entre los Estados signatarios en lo referente a la aplicación del tratado y su minucioso sistema de control.

La tarea fundamental de la STP consiste en establecer las medidas de verificación especificadas en el tratado. Trabajan para la Secretaría, que dispone de un presupuesto anual de 100 millones de dólares estadounidenses, 300 personas.

El tratado exige el sistema de verificación internacional más minucioso que haya existido nunca.

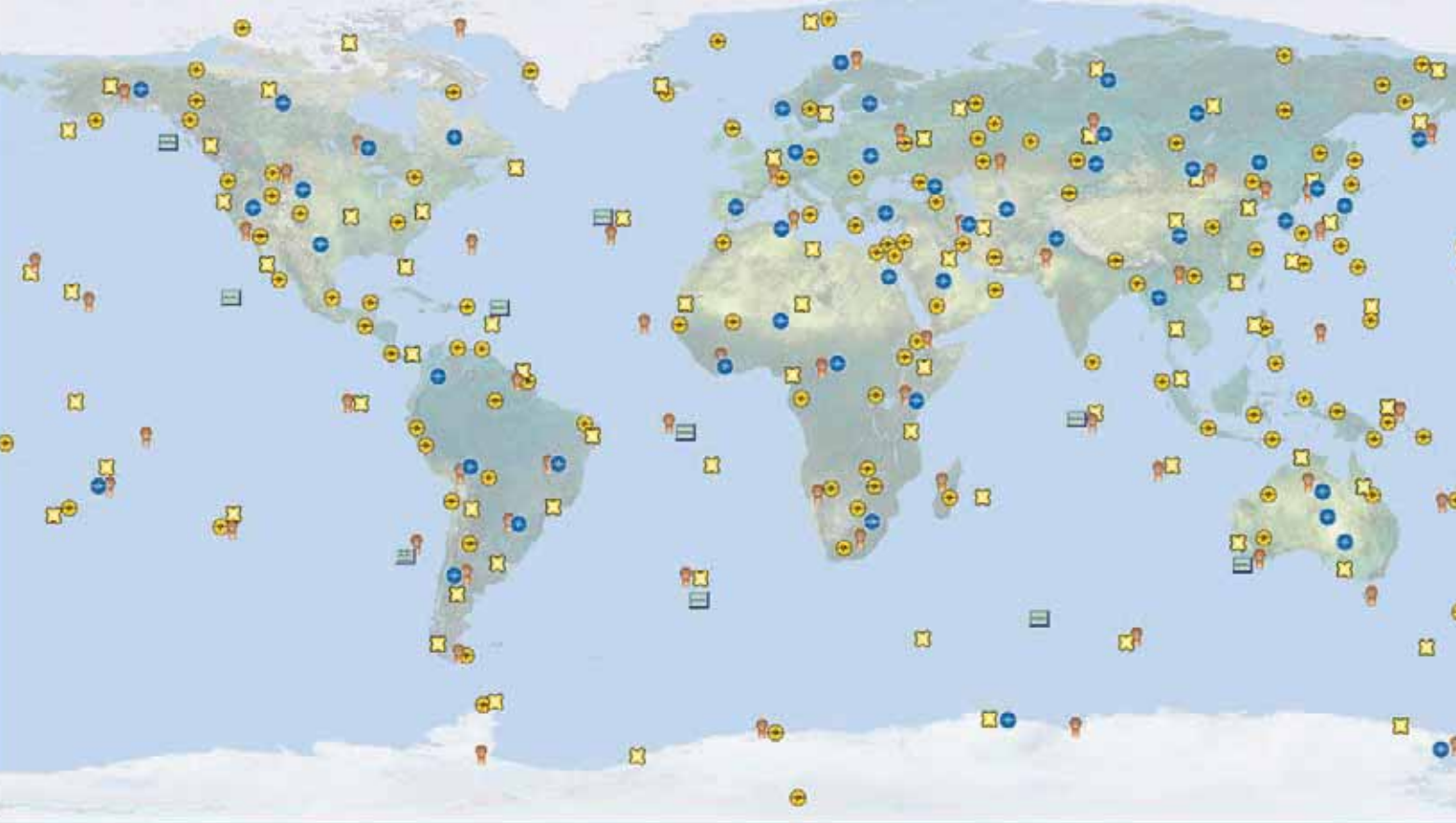
La evaluación del cumplimiento o incumplimiento es un proceso político entre los Estados. El régimen de verificación estipulado en el tratado facilita este proceso, proporcionando a todos los Estados una base común de información para que la usen en su evaluación. Cada Estado Parte en el tratado puede contar con medios y capacidades suplementarios propios para analizar los datos en bruto que recibe.

El sistema de verificación consta de dos partes complementarias; un Sistema Internacional de Vigilancia y un régimen de inspección in situ. Están previstas, además, consultas y aclaraciones.

El Sistema Internacional de Vigilancia

El Sistema Internacional de Vigilancia tiene alcance mundial, con un total de 321 estaciones en 92 países, y recurre a cuatro tecnologías diferentes para vigilar en todos los entornos posibles, bajo tierra, en los mares y en la atmósfera:

- 1 La red sísmica, integrada por 50 estaciones “primarias” que comunican en línea todos los datos, y 120 estaciones “auxiliares” a las que se pueden pedir datos, es el instrumento principal para la vigilancia de las explosiones subterráneas.
- 2 Sólo se necesitan 11 estaciones hidroacústicas para vigilar los océanos, ya que en el agua las señales se transmiten muy poco atenuadas a distancias planetarias.
- 3 Una red de 60 estaciones de infrasonido, para vigilar las explosiones en la atmósfera. Detectan las señales acústicas con frecuencias muy inferiores a las que puede detectar el oído humano.
- 4 El cuarto componente del sistema internacional de vigilancia es la red de radionucleidos, que consta de 80 estaciones para detectar partículas radiactivas, 40 de las cuales están también equipadas para detectar el xenón,



 Sísmica Primaria
  Sísmica Auxiliar
  Radionucleidos
  Hidroacústica
  Infrasonidos

Se han establecido más de 300 estaciones de vigilancia en 92 países en el marco del tratado de prohibición de ensayos nucleares.

un gas noble radiactivo. La finalidad de estas estaciones es vigilar la lluvia radiactiva específica que podría emerger de una explosión nuclear en cualquier entorno. Para analizar los datos de las estaciones de radionucleidos, el sistema cuenta con 16 laboratorios distribuidos por el mundo.

Los datos de las estaciones de vigilancia de todo el mundo se transmiten en línea al centro internacional de datos de la STP en Viena. Las modernas comunicaciones y la informática permiten acopiar y analizar la enorme cantidad de datos que generan las estaciones de control.

En el centro de datos, se analiza conjuntamente la información procedente de cada una de las estaciones para detectar y localizar el origen de la señal. Se trata de un proceso muy complejo, que abarca el tratamiento automático de las señales y el análisis a cargo de expertos con la debida formación. Los resultados de este análisis y también los datos en bruto se facilitan a los Estados para su evaluación.

Régimen de inspección in situ

En el caso de que, tras celebrar consultas, una parte siga preocupada por el posible incumplimiento de otra, puede solicitar una inspección *in situ*. Para que ésta se inicie, la solicitud debe contar, como mínimo, con el apoyo de 30 miembros de los 51 que componen el Consejo Ejecutivo, que se constituirá cuando el tratado entre en

vigor. La zona de inspección puede abarcar 1000 km² como máximo. Durante una inspección se pueden emplear varios instrumentos intrusivos, desde observaciones aéreas y mediciones sísmicas y radiactivas hasta la propia perforación.

Establecimiento del sistema

Establecer este sistema de vigilancia es un reto en sí, habida cuenta de su complejidad técnica y su alcance mundial, pero establecerlo en un entorno político y en cooperación con 92 países huéspedes, dotados de sistemas jurídicos, culturas e infraestructuras técnicas diferentes, dificulta aún más la empresa.

El establecimiento del sistema ha resultado ser más largo, difícil y oneroso de lo que se esperaba en un principio. Actualmente están terminados dos tercios de las estaciones, y 170 están enviando información al centro de datos de la STP. Según planes un tanto optimistas presentados por la STP, casi todas las estaciones deberían quedar terminadas a finales de 2007.

El centro internacional de datos ha demostrado que es capaz de acopiar y tratar grandes cantidades de datos. Lo más importante hasta ahora ha sido el análisis de los datos sísmicos y de radionucleidos. Los informes rutinarios de los movimientos sísmicos se están distribuyendo a los Estados.



Toda la tripulación echa una mano en cubierta para instalar una estación hidroacústica en el océano.

Todavía es necesario desarrollar unos procedimientos de análisis válidos para todas las tecnologías y crear un boletín único. También es preciso aumentar la eficacia de los procedimientos de análisis para hacer frente a un flujo de datos mayor, cuando todas las estaciones los estén enviando.

Se ha demostrado que concretar los procedimientos de inspección en un manual de intervención es una tarea difícil y delicada desde el punto de vista político, que todavía no ha concluido. Se ha decidido llevar a cabo en 2008 un ensayo de inspección en gran escala para comprobar los métodos y procedimientos por medio de un manual especial. Se espera obtener con este ensayo la experiencia necesaria para finalizar la preparación del régimen de inspección in situ.

De acuerdo con el tratado, la primera conferencia de los Estados Partes debe confirmar la existencia de un régimen de verificación operativo. Es una decisión política basada en una evaluación general de las instalaciones y los procedimientos existentes en ese momento. Teniendo en cuenta

lo que se ha conseguido hasta ahora y los planes que tiene la STP, el régimen internacional de verificación llegará en un año o dos al estado de preparación necesario para una decisión así, si es que el tratado entra efectivamente en vigor.

Las dificultades futuras

En los próximos años habrá que afrontar nuevos retos. El régimen de verificación exhaustiva está casi terminado, mientras que no se vislumbra en el horizonte la fecha de entrada en vigor del tratado: ¿Cómo se va a mantener el interés político? ¿Seguirán contratado el personal cualificado que trabaja en las actividades de la STP y en las numerosas instalaciones nacionales de vigilancia de todo el mundo?

Desarrollo de capacidades en todo el mundo

Mantener y desarrollar el TPCE como un tratado mundial es una cuestión de desarrollo de capacidades en los

Estados. Hasta ahora hemos conectado satisfactoriamente las estaciones y los instrumentos en todo el mundo. Es hora de conectar a la población y sus instituciones. Por medio de la cooperación internacional a escala regional y mundial, tenemos que desarrollar la base de conocimientos y las instalaciones necesarias para que los Estados de todo el mundo participen cabalmente en la aplicación y la supervisión del tratado. Gracias a esta cooperación, los Estados se beneficiarán también de las tecnologías empleadas en el sistema de verificación y de los datos generados para aplicaciones civiles y científicas.

Recapitalización del conocimiento

El sistema mundial de verificación está ahora en una fase importante de prueba y evaluación. Es probable que ésta se prolongue mucho, y hay buenas razones técnicas para que así sea. Las redes mundiales de infrasonidos, hidroacústicas y de radionucleidos son únicas, y se obtendrá una gran experiencia sobre el análisis y la interpretación de las observaciones.

Establecer procedimientos rentables para el análisis de un flujo de datos cada vez mayor es crucial para la STP y constituye también una prioridad en la agenda de las instituciones científicas de todo el mundo. Por lo tanto, una cooperación más estrecha entre éstas y la STP redundaría en un gran beneficio mutuo. Esta recapitalización del conocimiento es esencial para mantener la vitalidad de la organización y hacerla atractiva para las nuevas generaciones de expertos.

Datos para paliar desastres

El Sistema Internacional de Vigilancia, concebido y creado con la finalidad exclusiva de verificar el cumplimiento del tratado, ofrece en muchos casos observaciones únicas que son también útiles para la atenuación de los desastres a escala mundial.

Con carácter experimental, se están suministrando datos a los centros de alerta contra los tsunamis. Los datos de las estaciones de infrasonidos pueden resultar útiles en la detección de una erupción volcánica en zonas remotas para poder alertar contra los penachos de ceniza, tan peligrosos para el tráfico aéreo. Las estaciones de infrasonidos también podrían detectar las olas gigantes que representen una amenaza para los barcos en el océano. Los filtros utilizados para recoger partículas de radionucleidos atrapan también muchas partículas no radiactivas que podrían contribuir a solucionar problemas de contaminación a escala mundial.

Los Estados tienen que encontrar los procedimientos pertinentes para que estos datos se faciliten con fines humanitarios. Las observaciones de radionucleidos podrían proporcionar información muy valiosa para todo el sistema de no proliferación, pero son, desde un punto de vista político, las más delicadas de aplicar con fines ajenos al TPCE. (Véase "Percepción del peligro: ¿Cómo puede la vigilancia de la prohibición de los ensayos contribuir a los sistemas de alerta temprana contra los tsunamis?" en el *Boletín del OIEA*, vol. 47-1, 2005.)

Mirando hacia delante

El TPCE ha demostrado que es posible diseñar, establecer y poner en funcionamiento de modo provisional un sistema complejo de vigilancia mundial con la cooperación de numerosos Estados. También ha sido posible llegar a un acuerdo sobre la aplicación de los métodos y procedimientos que se emplearán para el análisis internacional de los datos recogidos.



Se han establecido estaciones de vigilancia de infrasonidos en una gran variedad de entornos: árticos, desérticos y tropicales.

En la fotografía, una estación de vigilancia en Diego García, un atolón situado en medio del Océano Índico.

Planificar y poner a prueba un sistema tan complejo lleva mucho tiempo y puede hacerse mucho antes de las negociaciones políticas del tratado, como demostró el Grupo de Expertos Científicos en la Conferencia de Desarme, que allanó el camino al TPCE.

Hay propuestas de crear un grupo parecido de expertos, que se ocuparía de la verificación de un tratado que prohíba la producción de material nuclear apto para la fabricación de armas. Un trabajo satisfactorio con miras a una verificación exhaustiva y entrometida es en sí algo que genera confianza.

Ola Dahlman es Asesora del Ministerio de Relaciones Exteriores de Suecia. A lo largo de su carrera profesional, ha formado parte de la delegación sueca para la negociación de la Prohibición de Ensayos en la Conferencia sobre el Desarme y en sus predecesoras, ha sido Presidenta del Grupo de Expertos Científicos en la Conferencia sobre el Desarme, y Presidenta del Grupo de Trabajo "B" sobre verificación en la Comisión Preparatoria del TPCE. Correo-e: E-mail: ola.dahlman@scienceapplication.com