



**CTBTO**  
PREPARATORY COMMISSION



▶ **CONTINUIDAD DE  
LAS OPERACIONES** ◀  
INFORME ANUAL 2020

Copyright © Comisión Preparatoria de la  
Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos  
Nucleares

Reservados todos los derechos

Publicado por la Secretaría Técnica Provisional de la  
Comisión Preparatoria de la  
Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos  
Nucleares  
Centro Internacional de Viena  
P.O. Box 1200  
1400 Vienna  
Austria

La imagen de la portada es obra de LuYago y procede de shutter-  
stock.com. La imagen de fondo utilizada en las páginas 88 y 89 es obra de  
Vlada Karpovich y procede de pexels.com. En todo el documento se  
designa a los países con los nombres que se utilizaban oficialmente en el  
período al que corresponde el texto.

Los límites y la presentación de los datos de los mapas que figuran en el  
presente documento no entrañan juicio alguno por parte de la Comisión  
Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de  
los Ensayos Nucleares sobre la condición jurídica de los países, territori-  
os, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus  
fronteras o límites.

La mención de empresas o productos comerciales (se indique o no si son  
marcas registradas) no significa intención alguna de infringir el derecho  
de propiedad, ni debe interpretarse como apoyo o recomendación por  
parte de la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de  
Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares.

En los mapas de las páginas 22 a 25 figuran los emplazamientos aproxima-  
dos de las instalaciones del Sistema Internacional de Vigilancia sobre la  
base de la información proporcionada en el anexo I del Protocolo del  
Tratado, ajustada, según proceda, conforme a los emplazamientos  
alternativos propuestos que ha aprobado la Comisión Preparatoria de la  
Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos  
Nucleares para la presentación de información al período inicial de  
sesiones de la Conferencia de los Estados Partes tras la entrada en vigor  
del Tratado.

Impreso en Eslovenia  
Agosto de 2021

Basado en el documento CTBT/ES/2020/5, Informe anual 2020



**CTBTO**  
PREPARATORY COMMISSION

**▶ CONTINUIDAD DE  
LAS OPERACIONES ◀**  
INFORME ANUAL 2020

## Mensaje del Secretario Ejecutivo



En 2020 nuestras actividades siguieron estando guiadas por los objetivos estratégicos de la Estrategia de Mediano Plazo para 2018-2021. Entre ellos figuran la aceptación del sistema de verificación, el compromiso mundial con el Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (TPCE) y una Secretaría eficiente y sostenible.

Con el fin cumplir nuestros objetivos estratégicos, orientamos las actividades a promover el apoyo político al Tratado y avanzar hacia su entrada en vigor y su universalización. También seguimos reforzando nuestro compromiso de alto nivel con los Estados y fomentando el papel de las personas jóvenes y las mujeres en las actividades de divulgación de la organización.

En cuanto al régimen de verificación del Tratado, las prioridades se centraron en el sostenimiento y el desarrollo continuo del Sistema Internacional de Vigilancia (SIV), el Centro Internacional de Datos (CID) y las capacidades de inspección in situ (IIS).

La pandemia de COVID-19 fue una importante prueba de resistencia para la organización y su régimen de verificación. Para frenarla, muchos Estados introdujeron fuertes medidas restrictivas que supusieron notables desafíos para el funcionamiento de la Comisión y sus actividades de verificación.

Ante ello, la Comisión se adaptó con rapidez a las nuevas circunstancias. Se dispusieron los arreglos necesarios para que el personal trabajase desde sus casas. Se solicitó la cooperación de los países anfitriones y se aplicaron medidas para asegurar el funcionamiento diario de las instalaciones del SIV. En todo momento se mantuvo una interacción constante y estrecha con los operadores de las estaciones.

Se siguió manteniendo el flujo ininterrumpido y puntual de datos y productos a los Estados signatarios mediante la publicación de boletines de eventos revisados e informes sobre radionúclidos revisados. Los Estados signatarios han estado recibiendo resúmenes semanales del estado de funcionamiento del SIV, la disponibilidad de datos y los productos del CID.

Las restricciones a los viajes han provocado algunas demoras en las actividades de sostenimiento y de establecimiento de estaciones en las que es indispensable la presencia in situ de nuestros expertos. Para atenuar los efectos causados por la situación, se adoptaron algunas iniciativas de mitigación como, por ejemplo, aumentar la orientación y el apoyo técnicos a los operadores de las estaciones, recurrir más a los servicios de apoyo y las compras locales y regionales, garantizar la disponibilidad de piezas de repuesto esenciales, elaborar un instrumento para seguir, rastrear y redirigir los envíos, y aumentar la frecuencia de reabastecimiento de los bienes fungibles.

Las medidas de contención de la COVID-19 obligaron a revisar el programa y el formato de las actividades de difusión previstas por la Comisión, entre ellas,



cursos prácticos, seminarios y cursos de capacitación. En algunos casos, los actos se celebraron de forma virtual, lo que brindó la oportunidad de ampliar el número de participantes.

La organización siguió prestando apoyo a la Presidencia de la Comisión y sus órganos subsidiarios en su interacción con los Estados signatarios y en la preparación de las reuniones de los órganos normativos. Se ensayaron diversas plataformas de reuniones virtuales que se utilizaron para poder celebrar reuniones de manera puntual y eficiente, con servicios de interpretación simultánea cuando fue necesario.

En definitiva, se ha cumplido satisfactoriamente la difícil misión de hacer funcionar y mantener nuestro régimen mundial de verificación, pese a las restricciones de movimientos impuestas por numerosos países. Ello demuestra la resiliencia de la organización y su preparación para soportar situaciones imprevistas y garantizar la continuidad de las operaciones.

Quisiera aprovechar esta oportunidad para expresar mi profundo agradecimiento a los Estados signatarios por su apoyo inquebrantable en estos tiempos tan difíciles y, en particular, por su asistencia para facilitar el funcionamiento constante de las estaciones del SIV.

Sobre la base de la experiencia adquirida, se revisó y actualizó a fondo el plan de continuidad de las operaciones de la Comisión, con el objetivo de garantizar su solidez. En el plan actualizado se definen los ámbitos de riesgo y los requisitos para la continuidad de las operaciones, tales como un liderazgo ágil, una cultura orientada a las operaciones y basada en los resultados, y una gestión y un análisis sólidos de los riesgos. Se da prioridad a los elementos de la OTPCE que son operacionales o que satisfacen las necesidades operacionales de los Estados signatarios.

Durante todo el año el TPCE siguió recibiendo un gran apoyo, como uno de los principales pilares del régimen internacional de no proliferación y desarme nucleares. Ello quedó bien patente en las observaciones y declaraciones de líderes mundiales, funcionarios estatales y representantes de la sociedad civil. La importancia del TPCE para la paz y la seguridad internacionales, así como el llamamiento a su entrada en vigor, se reafirmaron en numerosas ocasiones, por ejemplo, en las reuniones bilaterales que mantuve con altos funcionarios de Estados signatarios; un webinar ministerial celebrado el 13 de mayo y las declaraciones realizadas durante la semana de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que se celebró de manera virtual; un videomensaje ministerial de los Amigos del TPCE, y un debate en el marco de un webinar organizado por la OTPCE, titulado "El TPCE y la Décima Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación", que tuvo lugar el 6 de octubre de 2020.

Las palabras se complementaron con hechos. Los Estados signatarios no escatimaron esfuerzos para demostrar su compromiso con el Tratado, y ofrecieron toda su ayuda para facilitar el funcionamiento fluido e ininterrumpido de nuestras instalaciones de vigilancia en todo el mundo durante los confinamientos provocados por la COVID-19.

Varias iniciativas, incluida la labor de divulgación realizada por el Grupo de Personas Eminentes y el Grupo de Jóvenes de la OTPCE, brindaron oportunidades de colaboración con funcionarios gubernamentales, expertos técnicos, académicos y medios de comunicación. También impulsamos una red intergeneracional mediante la interacción entre el Grupo de Personas Eminentes y el Grupo de Jóvenes de la OTPCE, que ya cuenta con casi 1.000 miembros.

Para examinar el funcionamiento de nuestro régimen de verificación y la evolución tecnológica pertinente, comenzamos a preparar la próxima conferencia internacional EL TPCE: Ciencia y Tecnología. Se constituyó el Comité del Programa Científico de la conferencia y se definieron sus objetivos y temas principales. La conferencia se celebrará del 28 de junio al 2 de julio de 2021. Por primera vez, está previsto que la mayor parte de la conferencia sea virtual

y la participación y las ponencias tengan lugar en línea, lo que hará posible que más participantes asistan a distancia. La sesión inaugural, el primer día, se celebrará en formato híbrido, con una presencia limitada en el palacio Hofburg de Viena.

Siguieron aumentando la variedad y el alcance del programa de desarrollo de la capacidad integrado de la Comisión. Muchos expertos, principalmente de países en desarrollo, asistieron a nuestros programas educativos, talleres y cursos de formación y adquirieron conocimientos especializados en el uso de los datos y productos del sistema de verificación. También se beneficiaron de su asistencia a conversaciones sobre aspectos políticos y jurídicos del Tratado.

El establecimiento y el sostenimiento de las 321 estaciones de vigilancia y los 16 laboratorios de radionúclidos del SIV son indispensables para cumplir los requisitos de verificación del Tratado. En 2020 se homologaron más instalaciones del SIV, lo cual mejoró tanto la cobertura como la resiliencia de la red. En la actualidad ya se han homologado 302 instalaciones del SIV. Esa cifra representa casi el 90 % de la red prevista en el Tratado.

Mientras tanto, se siguió avanzando en el diseño de las estaciones y las capacidades de los sensores en las cuatro tecnologías de vigilancia del Tratado, con lo cual aumentó la capacidad de detección y la fiabilidad de las estaciones recién instaladas.

Con la finalización del ciclo de cuatro experimentos se han logrado avances sustanciales en las actividades de puesta en servicio progresiva del CID. Además, la crisis de la COVID-19 permitió al CID ensayar plenamente su capacidad para teletrabajar. En particular, se demostró que el equipo de analistas puede operar de manera eficaz a distancia.

Los aspectos más destacados de las actividades de inspección in situ (IIS) durante 2020 fueron la evaluación y la presentación de informes sobre los resultados del plan de acción para las IIS correspondiente al período 2016-2019; la impartición de cursos de formación del tercer ciclo de formación para futuros inspectores; y la elaboración del primer proyecto de lista exhaustiva de equipo para IIS. Esas actividades incrementarán considerablemente nuestras capacidades en materia de IIS.

Asimismo, el año ha sido testigo de los continuos esfuerzos realizados para aumentar las sinergias, racionalizar las actividades, incrementar la eficiencia y planificar y asignar de manera inteligente los recursos.

Para terminar, deseo expresar mi gratitud a los Estados signatarios y al personal de la organización por su gran apoyo, que ha hecho posible estos logros.



Lassina Zerbo  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Preparatoria de la OTPCE  
Viena, abril de 2021

“ Quisiera aprovechar esta oportunidad para expresar mi profundo agradecimiento a los Estados signatarios por su apoyo inquebrantable en estos tiempos tan difíciles.

Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo

”

# ÍNDICE

- 8 Abreviaciones
- 9 El Tratado
- 9 La Comisión

## I El Sistema Internacional de Vigilancia

- 11 Aspectos más destacados
- 11 Introducción
- 12 Finalización del Sistema Internacional de Vigilancia
- 13 Acuerdos sobre instalaciones de vigilancia
- 14 Actividades posteriores a la homologación
- 14 Sostener el rendimiento
- 21 Reseñas de las tecnologías de vigilancia

## II La Infraestructura Mundial de Comunicaciones

- 29 Aspectos más destacados
- 29 Introducción
- 30 Tecnología
- 30 Operaciones

## III El Centro Internacional de Datos

- 33 Aspectos más destacados
- 33 Introducción
- 34 Operaciones: de los datos brutos a los productos finales
- 36 Servicios
- 36 Establecimiento progresivo y perfeccionamiento
- 42 Aplicaciones civiles y científicas del régimen de verificación
- 43 Mejora de la modelización de los datos de forma de onda hidroacústicos y sísmicos
- 44 Desarrollo de las capacidades en materia de estudios especiales y análisis técnicos por expertos
- 44 Actualización de la documentación sobre los procedimientos básicos de análisis del Centro Internacional de Datos
- 44 Conferencias El TPCE: Ciencia y Tecnología

## IV Inspecciones *In Situ*

- 47 Aspectos más destacados
- 47 Introducción
- 48 Plan de acción para las inspecciones *in situ* correspondiente a 2016-2019
- 48 Planificación de políticas y operaciones
- 50 Plan de ejercicios de inspección *in situ* correspondiente a 2016-2020
- 50 Equipo, procedimientos y especificaciones
- 54 Logística y Apoyo a las Operaciones
- 55 Documentación de las inspecciones *in situ*

## V Mejora del Rendimiento y la Eficiencia

- 57 Aspectos más destacados
- 57 Introducción
- 58 Evaluación
- 59 Vigilancia del rendimiento
- 60 Gestión de la calidad

## VI Desarrollo Integrado de la Capacidad

- 63 Aspectos más destacados
- 63 Introducción
- 64 Actividades
- 64 Cursos de capacitación y talleres para centros internacionales de datos y centros nacionales de datos
- 67 Cursos de capacitación y talleres sobre inspecciones *in situ*
- 67 Participación de expertos de países en desarrollo

## VII Divulgación

- 71 Aspectos más destacados
- 71 Introducción
- 72 Hacia la entrada en vigor y la universalidad del Tratado
- 72 Grupo de Personas Eminentes y Grupo de Jóvenes de la OTPCE
- 73 Interacción con los Estados
- 74 Divulgación por conducto del sistema de las Naciones Unidas, organizaciones regionales, otras conferencias y seminarios
- 75 Información pública
- 76 Cobertura mediática mundial
- 77 Medidas nacionales de aplicación



## VIII Promoción de la Entrada en Vigor del Tratado

- 79 Aspectos más destacados
- 79 Introducción
- 80 Condiciones para la entrada en vigor
- 80 Reunión Ministerial de los Amigos del TPCE

## IX Formulación de Políticas

- 83 Aspectos más destacados
- 83 Introducción
- 84 Reuniones celebradas en 2020
- 84 Apoyo a la Comisión y sus órganos subsidiarios
- 86 Nombramiento de facilitadores para diversas cuestiones
- 86 Nombramiento de personas para ocupar la Secretaría Ejecutiva y la Presidencia del Grupo de Trabajo B

## X Gestión

- 89 Aspectos más destacados
- 89 Introducción
- 90 Supervisión
- 90 Asuntos financieros
- 91 Servicios Generales
- 92 Adquisiciones
- 92 Movilización de recursos
- 93 Recursos Humanos

## XI Firma y ratificación

- 97 Estados del anexo 2
- 98 Firma y ratificación del Tratado por región geográfica

## ► Abreviaciones

3 C	de tres componentes
APH	actividades posteriores a la homologación
BER	boletín de eventos revisado
CEPMP	Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas
CID	Centro Internacional de Datos
CND	centro nacional de datos
CIV	Centro Internacional de Viena
GTA	Grupo de Trabajo A
GTB	Grupo de Trabajo B
IMC	Infraestructura Mundial de Comunicaciones
IIS	inspección in situ
PRTool	instrumento de presentación de informes sobre el rendimiento
LUE	lista uniforme de eventos
OTPCE	Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares
OMM	Organización Meteorológica Mundial
POE	procedimiento operativo estándar
VPN	red privada virtual
STP	Secretaría Técnica Provisional
SCE	Sistema de Comunicación de Expertos
GIMO	Sistema de gestión de la información geoespacial para las inspecciones <i>in situ</i>
SPALAX	sistema de muestreo automático en línea y análisis de xenón radiactivo
SIV	Sistema Internacional de Vigilancia
VSAT	terminal de muy pequeña apertura
TPCE	Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares
SAUNA	unidad automática sueca para la captación de gases nobles
UE	Unión Europea

## ► El Tratado

El Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (TPCE) es un instrumento internacional por el que se declaran ilegales todas las explosiones nucleares. Al disponer la prohibición total de los ensayos nucleares, el Tratado tiene por objeto limitar el mejoramiento cualitativo de las armas nucleares y poner fin al desarrollo de nuevos tipos de armas nucleares. Es una medida eficaz en pro del desarme y la no proliferación nucleares en todos sus aspectos.

El Tratado fue aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas y quedó abierto a la firma en Nueva York el 24 de septiembre de 1996. Ese día lo firmaron 71 Estados. El primero en ratificarlo fue Fiji, el 10 de octubre de 1996. El Tratado entrará en vigor 180 días después de la fecha en que lo hayan ratificado los 44 Estados enumerados en su anexo 2.

Cuando el Tratado entre en vigor, se establecerá la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE), con sede en Viena. Esa organización internacional tendrá el mandato de cumplir el objetivo y propósito del Tratado, asegurar la aplicación de sus disposiciones, incluidas las referentes a la verificación internacional de su cumplimiento, y servir de foro a las consultas y la cooperación entre los Estados partes.

## ► La Comisión

Para el período previo a la entrada en vigor del Tratado y al establecimiento de la OTPCE propiamente dicha, los Estados signatarios establecieron el 19 de noviembre de 1996 una Comisión Preparatoria de la organización. Se asignó a esa Comisión el mandato de preparar la entrada en vigor.

La Comisión, que tiene su sede en el Centro Internacional de Viena, desempeña dos funciones principales. La primera consiste en realizar todos los preparativos necesarios para asegurar que el régimen de verificación del Tratado pueda comenzar a funcionar en el momento en que este entre en vigor. La segunda consiste en promover la firma y ratificación del Tratado para lograr su entrada en vigor.

La Comisión consta de un órgano plenario, que se ocupa de dirigir las políticas y está integrado por todos los Estados signatarios, y de una Secretaría Técnica Provisional, que presta asistencia técnica y sustantiva a la Comisión en el desempeño de sus funciones y cumple las que esta determina. La Secretaría inició su labor en Viena el 17 de marzo de 1997. Su composición es multinacional, ya que se contrata a funcionarios provenientes de los Estados signatarios con arreglo a la distribución geográfica más amplia posible.



# I EL SISTEMA INTERNACIONAL DE VIGILANCIA





## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se elevó a 302 el total de instalaciones del SIV homologadas.**
- **Se garantizó un alto nivel de disponibilidad de datos, a pesar de las restricciones relacionadas con la COVID-19.**
- **Se avanzó en el desarrollo de la próxima generación de todos los sistemas de gases nobles.**

## INTRODUCCIÓN

El Sistema Internacional de Vigilancia (SIV) es una red mundial de instalaciones cuyo fin es detectar posibles explosiones nucleares y obtener pruebas de que se han producido. Cuando finalice su establecimiento, el SIV constará de 321 estaciones de vigilancia y 16 laboratorios de radionúclidos ubicados en los emplazamientos repartidos por todo el mundo que se han previsto en el Tratado. Muchos de esos emplazamientos están situados en zonas remotas y de difícil acceso, lo que plantea grandes dificultades logísticas y de ingeniería.

El SIV utiliza tecnologías de vigilancia sismológica, hidroacústica e infrasónica (“de forma de onda”) para detectar y localizar la energía liberada por una explosión, sea esta nuclear o no, o por un evento natural producido en el subsuelo, bajo el agua o en la atmósfera.

El SIV utiliza tecnologías de vigilancia de radionúclidos para recoger partículas y gases nobles presentes en la atmósfera. Las muestras obtenidas se analizan a fin de recabar pruebas de la presencia de productos físicos (radionúclidos) que se crean en una explosión nuclear y son transportados por la atmósfera. Ese análisis puede confirmar si un evento registrado por las demás tecnologías de vigilancia ha sido efectivamente una explosión nuclear.



## ► Finalización del Sistema Internacional de Vigilancia

“Establecimiento” (de una estación) es un término general por el que se entiende la construcción de una estación, desde las etapas iniciales hasta su terminación. Por “instalación” se entienden habitualmente los trabajos que se realizan hasta que la estación se halla en condiciones de enviar datos al Centro Internacional de Datos (CID), situado en Viena. Esto comprende, por ejemplo, la preparación del emplazamiento, la construcción y la instalación de equipo. Una estación recibe la homologación cuando cumple todas las especificaciones técnicas, incluidos los requisitos para la autenticación de los datos y su transmisión al CID por medio del enlace de la Infraestructura Mundial de Comunicaciones (IMC). En ese momento la estación se considera una instalación operacional del SIV.

En 2020, gracias a las actividades de divulgación dirigidas a los Estados que acogen instalaciones, la Comisión siguió haciendo progresos en la instalación y el establecimiento de dichas estructuras en varios Estados. Se homologaron dos instalaciones del SIV: la estación de radionúclidos RN55 (Federación de Rusia) y la estación infrasónica IS25 (Francia). Con ello el número total de instalaciones del SIV homologadas se elevó a 302 (el 89,6 % de la red prevista en el Tratado), y se mejoró tanto la cobertura como la resiliencia de la red.



► *Instalación de la estación infrasónica IS25 en Guadalupe (Francia)*

Como quedó demostrado tras los ensayos nucleares anunciados en 2006 y 2013 por la República Popular Democrática de Corea, la vigilancia de radionúclidos de gases nobles desempeña un papel fundamental en el sistema de verificación del Tratado. Esa vigilancia también fue de inestimable ayuda después del accidente nuclear de Fukushima (Japón) en 2011. En consonancia con sus prioridades, en 2020 la Comisión siguió centrándose en el programa de vigilancia de gases nobles mediante una estrecha cooperación con los diseñadores de la próxima generación de sistemas de gases nobles.

Al final del año había 31 sistemas de gases nobles instalados en estaciones de radionúclidos del SIV (el 78 % del número total previsto de 40 sistemas). De ellos, se habían homologado 25 tras haberse comprobado que cumplían los estrictos requisitos técnicos.

Las pruebas de aptitud son elementos fundamentales del aseguramiento de la calidad y el control de la calidad de los laboratorios del SIV. El marco de las pruebas de aptitud de gases nobles ha alcanzado la madurez suficiente y pasará a ser oficial en 2021.

Todos estos avances contribuyen a la futura finalización de la red del SIV.

## ► Estado de Ejecución del Programa de Instalación y Homologación de Estaciones del SIV al 31 de Diciembre de 2019

Tipo de estación del SIV	Instalación terminada		En Construcción	Contrato en Negociación	No Iniciadas
	Homologadas	No Homologadas			
Sismológicas Primarias	44	1	1	1	3
Sismológicas Primarias	108	7	2	-	3
Hidroacústicas	11	-	-	-	-
Infrasónicas	53	1	1	0	5
De Radionúclidos	72	0	1	2	5
<b>Total</b>	<b>288</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>16</b>

## ► Instalación y homologación de sistemas de gases nobles en estaciones de radionúclidos al 31 de diciembre de 2020

Número total de sistemas de gases nobles	Instalados	Certificados
40	31	25

## ► Homologaciones de laboratorios de radionúclidos al 31 de diciembre de 2020

Número total de laboratorios	Homologados para el análisis de partículas	Homologados para el análisis de gases nobles
16	14	4

### ► Acuerdos sobre instalaciones de vigilancia

La Comisión tiene el mandato de establecer procedimientos y una base oficial para el funcionamiento provisional del SIV antes de que el Tratado entre en vigor, lo que comprende celebrar acuerdos o arreglos con los Estados que acogen instalaciones del SIV a fin de regular actividades como el reconocimiento de emplazamientos, las obras de instalación o modernización, y la homologación y las actividades posteriores a la homologación (APH).

Para establecer y sostener el SIV de manera eficiente y eficaz, la Comisión necesita gozar plenamente de las inmunidades a que tiene derecho como organización internacional, incluida la exención de impuestos y derechos. Por consiguiente, en los acuerdos o arreglos sobre instalaciones se prevé que se aplicarán a las actividades de la Comisión las disposiciones de la Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades de las Naciones Unidas (con las modificaciones que corresponda), o bien se enumeran expresamente las prerrogativas e inmunidades de la Comisión. Por ello tal vez un Estado que acoja una o más instalaciones del SIV deba adoptar medidas de ámbito nacional para dar efecto a esas prerrogativas e inmunidades.

En 2020 la Comisión continuó ocupándose de la importante labor de celebrar acuerdos y arreglos sobre instalaciones y de su posterior aplicación a nivel nacional. La falta de esos mecanismos jurídicos en algunos casos ocasiona gastos sustanciales (incluso relacionados con los recursos humanos) y demoras importantes en el sostenimiento de las instalaciones del SIV homologadas. Tanto los gastos como las demoras inciden negativamente en la disponibilidad de datos del sistema de verificación.

De los 89 Estados que acogen instalaciones del SIV, 49 han firmado acuerdos o arreglos sobre instalaciones con la Comisión, y 41 de esos acuerdos y arreglos están en vigor. Los Estados muestran cada vez mayor interés en esta cuestión y se espera que las negociaciones en curso terminen en un futuro próximo y que, en breve, se inicien negociaciones con otros Estados.



## ► Actividades posteriores a la homologación

Tras la homologación de una estación y su incorporación al SIV, su funcionamiento se centra en la transmisión de datos de gran calidad al CID.

Los contratos de APH son contratos a precio fijo que conciertan la Comisión y algunos operadores de estaciones. Abarcan el funcionamiento de la estación y diversas actividades de mantenimiento preventivo. En 2020 el gasto total de la Comisión por concepto de APH fue de 19.020.000 dólares de los Estados Unidos. Esa suma comprende los gastos relativos a las APH en 183 instalaciones del SIV, incluidos sistemas de gases nobles y laboratorios de radionúclidos.

Los operadores de estaciones presentan un informe mensual sobre la realización de APH, y la Secretaría Técnica Provisional (STP) lo examina para verificar si se ajusta a los planes de funcionamiento y mantenimiento. La Comisión ha formulado criterios uniformes para examinar y evaluar el desempeño de los operadores de estaciones.

Además, la Comisión siguió normalizando los servicios prestados en el marco de los contratos para la realización de APH. Solicitó que en todas las nuevas propuestas presupuestarias se utilizara una plantilla uniforme para presentar planes de funcionamiento y mantenimiento. A finales de 2020, 135 de las 167 estaciones y sistemas de gases nobles con contratos de APH habían presentado planes de funcionamiento y mantenimiento en el formato uniforme.

## ► Sostener el rendimiento

A fin de cumplir los requisitos de verificación del Tratado y proteger al mismo tiempo la inversión ya efectuada por la Comisión, se necesita un enfoque integral para establecer y dar sostenimiento a la compleja red mundial del SIV, que comprende 321 estaciones de vigilancia apoyadas por 16 laboratorios de radionúclidos. Todo ello se consigue sometiendo a ensayo, evaluando y sosteniendo aquello que ya existe, así como introduciendo mejoras.

El ciclo de vida útil de la red del SIV va desde el diseño conceptual y la instalación hasta el funcionamiento, el sostenimiento, la eliminación de componentes y la reconstrucción. El sostenimiento abarca el mantenimiento mediante actividades de mantenimiento preventivo, reparaciones, sustituciones, la modernización, y las mejoras continuas que se necesiten para garantizar que la capacidad de vigilancia se mantenga al día desde el punto de vista tecnológico. Esa labor supone también la gestión, la coordinación y el apoyo durante todo el ciclo de vida útil de cada componente de una instalación, y debe realizarse con la mayor eficiencia y eficacia posibles. Además, cuando las instalaciones del SIV van llegando al final de su ciclo de vida útil programado, es preciso planificar, gestionar y optimizar la recapitalización (es decir, la sustitución) de todos sus componentes a fin de reducir al mínimo los períodos de inactividad y optimizar los recursos.

Las actividades de apoyo a las instalaciones del SIV siguieron centradas en prevenir las interrupciones del flujo de datos. También se orientaron al mantenimiento preventivo y correctivo y a la recapitalización de las estaciones y sus componentes a medida que alcanzaban el final de su ciclo de vida útil. La Comisión siguió ocupándose de concebir y aplicar soluciones de ingeniería, mantenimiento y sostenimiento para aumentar la solidez y resiliencia de las instalaciones del SIV.

La Comisión avanzó en la labor de detectar las causas fundamentales de los fallos en las estaciones del SIV. Algunas de las actividades que permitieron mejorar la disponibilidad de datos fueron la realización de mejoras en la infraestructura de suministro energético, de puesta a tierra y de la estación; la normalización del equipo; la optimización de los niveles de repuestos en las estaciones del SIV, y la impartición de cursos de capacitación técnica mejorados y específicos para operadores de estaciones. La Comisión seguirá promoviendo las prácticas de mantenimiento preventivo cuando sea posible.

La optimización y el aumento del rendimiento suponen la mejora continua de la calidad, fiabilidad y resiliencia de los datos. Por ello, la Comisión siguió asignando importancia al aseguramiento de la calidad y el control de la calidad, a la vigilancia del estado de funcionamiento, a las actividades de calibración de las instalaciones del SIV (que son indispensables para interpretar de manera fiable las señales detectadas) y a la mejora de las tecnologías del SIV. Esas actividades contribuyen a mantener un sistema de vigilancia digno de crédito y tecnológicamente apropiado.



## ▼ Logística

La unidad de apoyo logístico central se estableció en 2019 y está diseñada para ser un centro de conocimientos especializados y experiencia que proporcione apoyo logístico integrado entre divisiones. La unidad de apoyo logístico central se encarga de la gestión y el funcionamiento del Centro de Apoyo Tecnológico y Capacitación de la OTPCE (el Centro TeST) en Seibersdorf (Austria), que se utiliza como plataforma logística y desempeña un papel fundamental para la STP en los envíos, la gestión de almacenes, la gestión de bienes y activos, y la ampliación y el sostenimiento de las actividades de verificación. A medida que el nivel de funcionalidad del Centro TeST aumentaba, la Comisión siguió cooperando estrechamente con las autoridades austríacas para garantizar su plena operatividad, eficacia y eficiencia.

El Centro TeST es además una amplia instalación polivalente de la STP que alberga el Centro de Almacenamiento y Mantenimiento de Equipo, y ofrece la posibilidad de desarrollar, ensayar y mantener tecnología, así como de celebrar seminarios, talleres, ejercicios y cursos de formación. El Centro TeST siguió resultando de gran utilidad para almacenar, entre otras cosas, equipo para inspecciones in situ (IIS) y para realizar actividades operacionales periódicas en apoyo de su programa de desarrollo, ensayo, mantenimiento y despliegue rápido de técnicas de inspección y equipo auxiliar.

La STP instaló en el Centro TeST un sistema Snow White de muestreo de radionúclidos en el aire y utilizó con resultados satisfactorios el muestreador/analizador de radionúclidos en aerosoles instalado en 2020 con fines de ensayo, validación y formación. Esas actividades refuerzan considerablemente las funciones operativas del Centro TeST de fomento de la capacidad para formar a los operadores y al personal de las estaciones, así como para ensayar y validar equipo.



► Muestreador de aire Snow White en el Centro TeST de la OTPCE en Seibersdorf (Austria).

En 2020, mientras la STP lidiaba con la crisis causada por la COVID-19 y velaba por la continuidad de las operaciones en todas sus actividades, el Centro TeST contribuyó al estado de preparación de la OTPCE como organización de base tecnológica y desempeñó un papel clave en la adaptación de las operaciones básicas, como el fomento de la capacidad y la formación, el Centro de Almacenamiento y Mantenimiento de Equipo y una función logística integrada eficiente en un contexto de gestión de la crisis causada por la COVID-19.

La STP desarrolló y mantuvo su capacidad de análisis de la soportabilidad, que sustenta la planificación y vigilancia del proceso de adopción de decisiones relativas a la recapitalización y el sostenimiento y garantizó, al mismo tiempo, la disponibilidad operacional general de las estaciones. Esa actividad supuso elaborar informes basados en la inteligencia institucional e integrar datos nuevos de diversas fuentes, como el sistema de notificación del SIV y la base de datos de la Secretaría Técnica, lo cual podría posibilitar la creación en el futuro de un enfoque sistemático de las decisiones sobre recapitalización.

Gracias a la gestión de la configuración del SIV se evalúan los cambios propuestos para las estaciones del SIV a fin de determinar sus efectos en los costos, los esfuerzos y el rendimiento, incluida la disponibilidad de datos. La gestión de la configuración también refuerza la confianza en que las instalaciones de vigilancia del SIV siguen cumpliendo las especificaciones técnicas y otros requisitos de homologación del SIV.

Se siguieron manteniendo los contratos de suministro y apoyo relativos a equipo y servicios para las instalaciones del SIV, que son un aspecto importante de la estrategia de sostenimiento.

Se completó un proyecto para establecer y mantener documentación de calidad específica de las estaciones, a partir de un conjunto simplificado y estandarizado de documentos concretos y criterios de calidad, y utilizando prácticas de automatización y contenido reutilizable. El proyecto también incluyó el desarrollo de procesos internos y la asignación de responsabilidades. Se demostró la viabilidad del enfoque, que se seguirá utilizando en el futuro.

La Comisión siguió colaborando con los Estados y con los operadores de estaciones para mejorar los procedimientos de envío de equipo y bienes fungibles del SIV y asegurar su despacho de aduana gratuito, exento de impuestos y puntual. Sin embargo, los trámites de envío y de despacho de aduana siguieron llevando mucho tiempo y absorbiendo muchos recursos. Ello hace que se requiera más tiempo para reparar una estación del SIV y se reduzca la disponibilidad de datos de esa estación. En consecuencia, la Comisión siguió buscando medidas para mejorar el suministro, la distribución y el almacenamiento de equipo y bienes fungibles para las estaciones del SIV.

## ▼ **Mantenimiento**

La STP presta apoyo de mantenimiento y asistencia técnica en las instalaciones del SIV de todo el mundo. En 2020 se atendieron numerosas solicitudes de mantenimiento, por ejemplo, para solucionar problemas de disponibilidad de datos observados desde hacía mucho tiempo en varias instalaciones del SIV. A causa de las restricciones a los viajes relacionadas con la COVID-19, en lugar de realizar visitas de mantenimiento preventivo y correctivo, la STP proporcionó una mayor asistencia a distancia a los operadores de las estaciones, y recurrió a ellos, así como a contratistas y otras instancias de apoyo, para realizar esas tareas.

Se ha completado en gran medida un programa de normalización del equipo de las estaciones de radionúclidos. El programa tiene como objetivo resolver la obsolescencia y solucionar la falta de conformidad del equipo cuando se introduce equipo más nuevo en estaciones recién homologadas. Con ello se mejora disponibilidad de datos y se simplifica la sostenibilidad.

Al ser quienes tienen contacto más directo con las instalaciones del SIV, los operadores de las estaciones se hallan en las mejores condiciones para prevenir problemas en ellas y, en caso de producirse, lograr que se resuelvan con rapidez. En 2020 la Comisión siguió desarrollando las capacidades técnicas de los operadores de las estaciones. Además de proporcionarles formación técnica, durante las visitas de funcionarios de la Secretaría a las estaciones se impartió formación práctica al personal local, con el objetivo de reducir al mínimo la necesidad de que funcionarios de la STP tuvieran que viajar desde Viena para resolver los problemas.

La disponibilidad de documentación técnica completa y actualizada específica de cada estación contribuye al sostenimiento eficaz de las estaciones del SIV. En 2020 se siguió avanzando en la elaboración y el mantenimiento de esa documentación.

La formación técnica para operadores de estaciones, sumada a una mejor coordinación entre los operadores y la Comisión para optimizar los contratos de APH, así como la mejora de los planes de funcionamiento y mantenimiento y de la información de cada estación, contribuyeron a aumentar la capacidad de los operadores para encargarse de tareas de mantenimiento más complejas en sus estaciones. Ello es indispensable para el sostenimiento y el rendimiento de la red del SIV.

### ▼ **Recapitalización**

Cuando termina el ciclo de vida útil del equipo de las instalaciones del SIV, este se repone (se recapitaliza) y se elimina el antiguo. En 2020, la Comisión siguió recapitalizando los componentes de las instalaciones del SIV a medida que llegaban al final previsto de su ciclo de vida operacional.

Al proceder a esa recapitalización, la Comisión y los operadores de estaciones tuvieron en cuenta tanto los datos sobre el ciclo de vida útil como los análisis de fallos y la evaluación de los riesgos de cada estación. Para gestionar de manera óptima la obsolescencia de la red del SIV y los recursos conexos, la Comisión siguió dando prioridad a la recapitalización de los componentes con averías frecuentes o alto riesgo de sufrirlas, así como de los componentes cuyas averías pudieran causar períodos de inactividad importantes. Al mismo tiempo, en los casos apropiados, se retrasó hasta después del término previsto de su ciclo de vida útil la recapitalización de los componentes que resultaron ser resistentes y fiables, a fin de optimizar el uso de los recursos existentes.



► *Revalidación de la estación infrasónica IS60 en la Isla Wake (Estados Unidos).*

En 2020 numerosos proyectos de recapitalización en estaciones del SIV homologadas se finalizaron o estaban en curso, lo cual requirió una inversión considerable de recursos humanos y financieros. En nueve casos, a saber, en las estaciones IS31 (Kazajstán); IS36 (Nueva Zelandia); IS48 (Túnez); AS14 (Canadá), e IS53, IS55, IS57 y IS60 (Estados Unidos), la recapitalización estuvo seguida de una revalidación, para asegurar que las estaciones siguieran cumpliendo los requisitos técnicos.

### ▼ **Soluciones de ingeniería**

El programa de ingeniería y desarrollo de las instalaciones del SIV tiene por objeto aumentar la disponibilidad y la calidad generales de los datos, además de la eficacia en función de los costos y el rendimiento de la red del SIV mediante el diseño, la validación y la aplicación de soluciones. La ingeniería de sistemas es una actividad que se realiza durante todo el ciclo de vida útil de una estación del SIV y se basa en el diseño de sistemas abiertos mediante la normalización de las interfaces y la modularidad. Su objetivo es mejorar los sistemas y la fiabilidad del equipo, así como sus posibilidades de mantenimiento, recepción de apoyo logístico, operabilidad y puesta a prueba. En las soluciones de ingeniería y desarrollo se tienen en cuenta tanto la ingeniería de sistemas de las estaciones de extremo a extremo como la optimización de la interacción con el procesamiento de datos en el CID.



En 2020, la Comisión realizó varias reparaciones complejas que exigieron una labor considerable de ingeniería para que las estaciones volvieran a funcionar. Se mejoró la infraestructura y el equipo en varias instalaciones homologadas del SIV para aumentar su rendimiento y resiliencia. También se aplicaron soluciones de ingeniería con el fin de minimizar los períodos de inactividad de las estaciones durante su modernización.

La Comisión prosiguió su labor de optimización del rendimiento de las instalaciones del SIV y las tecnologías de vigilancia. El análisis de los informes de incidentes y de las averías en las estaciones ayudó a determinar las causas principales de las pérdidas de datos y, posteriormente, a realizar el análisis de fallos de los subsistemas que causaban períodos de inactividad. En particular, en 2020 la Comisión analizó las tendencias de los períodos de inactividad de cada subsistema respecto de todas las tecnologías de forma de onda. También siguió analizando de manera sistemática los informes de incidentes ocurridos en estaciones de partículas de radionúclidos y en sistemas de gases nobles. Los resultados de esas actividades fueron útiles para otorgar prioridad al diseño, la validación y la introducción de mejoras en las estaciones y tecnologías del SIV.

En 2020 la Comisión centró sus actividades de ingeniería en los aspectos siguientes:

- Se colaboró con la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en lo relativo a la metrología aplicable a las tecnologías de vigilancia sismoacústica del SIV.
- Se realizaron mejoras en el software de la interfaz estándar de las estaciones. Se distribuyó una nueva versión en la que se incluyó lo siguiente: una interfaz nueva que simplificaba la labor de configuración del software, la migración a CentOS 8, un nuevo módulo de entrada para interactuar con el equipo de la empresa Science Horizon, la mejora del módulo de entrada de la interfaz de formateo de datos digitales, y la integración con equipo nuevo para el módulo de calibración.
- Se consolidaron las directrices para normalizar los sistemas de suministro de energía del SIV, con el objeto de aumentar la disponibilidad y calidad del suministro energético a las estaciones.
- Se elaboraron procedimientos para evaluar y probar los actuales sistemas de suministro de energía de las estaciones del SIV, con el fin de evaluar el suministro de energía, determinar sus deficiencias y adoptar medidas de mantenimiento o modernización cuando procediera.
- Se validó en varios digitalizadores la función de firma mediante el algoritmo de firma digital de curva elíptica.
- Se mejoró el portal interno de integración de tecnologías, al que se incorporó una función para visualizar las mediciones de la calidad de los datos y los parámetros de las estaciones, a fin de que sirvieran de ayuda en las actividades de resolución de problemas y configuración.
- Se siguió desarrollando el software CalxPy para apoyar la calibración de las estaciones sismoacústicas del SIV con respecto a un sistema de referencia, lo cual comportaba optimizar su rendimiento y configurar ese software tanto para el entorno del CID como para el entorno del paquete informático "Los CND en un estuche".
- Se progresó en el diseño modular híbrido para las estaciones hidroacústicas de hidrófonos como opción óptima para que fuera posible reparar nodos individuales y subcomponentes de sistemas subacuáticos, y mantener al mismo tiempo las ventajas de la instalación lineal de los sistemas actuales, que ya se ha probado y es segura. En 2020 se completó el mecanismo de cierre que permite desconectar fácilmente un nodo del cable troncal o del cable internodal en cualquier momento después de su instalación, lo que posibilita reparar un



cable averiado cerca de un nodo o un nodo dañado sin que los demás elementos del triplete submarino se vean afectados.

- Se desarrolló una nueva capacidad de relleno y de diagnóstico de la interfaz de formateo de datos digitales, alojada en el servicio central de registro, que mejorará la resiliencia, la vigilancia a distancia y la resolución de problemas. Este proyecto se completó en 2020 y está listo para implantarse en toda la red.
- Se exploraron soluciones de sostenimiento de cables submarinos cerca de la costa mediante la realización de estudios sobre opciones de sustitución de cables, opciones de conexión submarina, opciones de sistemas de cátodos, y la realización y viabilidad de perforaciones direccionales horizontales para proteger los cables de los daños en la zona de rompiente energética cerca de la costa.
- Se siguió trabajando en la próxima generación de sistemas de gases nobles. El sistema SAUNA III superó las pruebas de aceptación para su utilización en el SIV y se está preparando su instalación; prácticamente han terminado las pruebas de aceptación de SPALAX NG; y el desarrollo de los sistemas MIKS y Xenon International se encuentra en una etapa avanzada. La STP seguirá planificando la posible implantación de todos esos sistemas nuevos.
- Comenzó la evaluación del muestreador automático de radionúclidos particulados Cinderella G2 y su integración en el entorno de software y hardware de las estaciones del SIV.

Las iniciativas descritas aumentaron aún más la fiabilidad y la resiliencia de las instalaciones del SIV. También mejoraron el rendimiento de la red y aumentaron la solidez de las estaciones del SIV, lo que ha contribuido a prolongar su ciclo de vida útil y ha reducido el riesgo de períodos de inactividad en la transmisión de datos. Además, esas iniciativas han aumentado la disponibilidad de datos, así como la calidad del procesamiento de los datos y los productos de datos.

### ▼ Red sismológica auxiliar

En 2020 la Comisión siguió vigilando el funcionamiento y sostenimiento de las estaciones sismológicas auxiliares. A lo largo del año se mantuvo la disponibilidad de datos de esas estaciones.

Conforme a lo dispuesto en el Tratado, los gastos ordinarios de funcionamiento y mantenimiento de cada estación sismológica auxiliar, incluidos los que se realizan en concepto de seguridad física, corren por cuenta de los Estados que las acogen. Sin embargo, la práctica ha demostrado que ello constituye un problema considerable en el caso de las estaciones sismológicas auxiliares ubicadas en países en desarrollo y que no forman parte de redes matrices con programas de mantenimiento establecidos.

La Comisión ha alentado a los Estados que acogen estaciones sismológicas auxiliares con defectos de diseño o problemas de obsolescencia a que examinen su capacidad de sufragar los gastos de modernizarlas y asegurar su sostenimiento. Con todo, para varios de esos Estados sigue siendo difícil obtener el nivel adecuado de apoyo técnico y financiero.

Para subsanar ese problema, la Unión Europea (UE) siguió prestando apoyo al sostenimiento de las estaciones sismológicas auxiliares ubicadas en países en desarrollo o países en transición. Esa iniciativa comprende medidas para restablecer el funcionamiento de dichas estaciones, así como la aportación de fondos y la prestación de servicios de transporte para aumentar el número de funcionarios de la STP que proporcionan apoyo técnico. La Comisión prosiguió sus conversaciones con otros Estados cuyas redes matrices comprenden varias estaciones sismológicas auxiliares a fin de establecer arreglos similares.

## ▼ **Aseguramiento de la calidad**

Además de mejorar el rendimiento de las distintas estaciones, la Comisión asigna mucha importancia a garantizar la fiabilidad del conjunto de la red del SIV. Por ello las actividades de ingeniería y desarrollo realizadas en 2020 siguieron centrándose en medidas relativas a la seguridad de los datos y la calibración.

La STP siguió desarrollando nuevas funciones para los programas informáticos (el instrumento de gestión de las actividades de calibración, el módulo de calibración de la interfaz estándar de las estaciones y el software CalxPy) que se usan para apoyar las actividades de calibración programadas en las estaciones sismoacústicas del SIV.

Además, la STP instaló y configuró el módulo de calibración de la interfaz estándar en 11 estaciones sismológicas, lo que permitió realizar en ellas las actividades de calibración programadas anualmente, comprendido el envío a la STP, en formato IMS 2.0, de los resultados de la calibración en todas las frecuencias.

La calibración desempeña un papel importante en el sistema de verificación, ya que permite determinar y vigilar los parámetros necesarios para interpretar correctamente las señales registradas por las instalaciones del SIV. Ello se logra mediante la medición directa o la comparación con un patrón de referencia

En el marco del programa de aseguramiento de la calidad y control de la calidad para los laboratorios de radionúclidos, la Comisión evaluó la prueba de aptitud de 2019 y aceptó los informes de supervisión de cuatro laboratorios, a saber, el RL9 (Israel), el RL10 (Italia), el RL11 (Japón) y el RL16 (Estados Unidos).

La labor de aseguramiento de la calidad y control de la calidad relativa al análisis de gases nobles prosiguió con dos ejercicios de intercomparación de la capacidad de análisis de gases nobles de laboratorios de radionúclidos.

Puesto que la red del SIV se extiende constantemente pero, al mismo tiempo, va envejeciendo, garantizar la disponibilidad de datos es una tarea ingente. Sin embargo, todos los interesados (los operadores de estaciones, los Estados que las acogen, los contratistas, los Estados signatarios y la Comisión) trabajaron con ahínco, por medio de una estrecha cooperación, para garantizar el funcionamiento sólido y eficaz de la red.

# RESEÑAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE VIGILANCIA

# 170

## ESTACIONES SISMOLÓGICAS

**120 AUXILIARES 50 PRIMARIAS 76 PAÍSES**

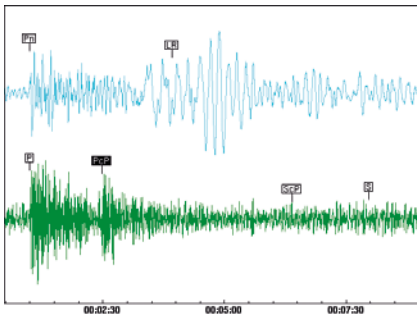
El objetivo de la vigilancia sismológica es detectar y localizar explosiones nucleares subterráneas. Los terremotos y otros eventos naturales, así como los eventos antropógenos, generan dos tipos principales de ondas sísmicas: ondas internas y ondas superficiales. Las internas, que son más rápidas, se propagan por el interior de la tierra, mientras que las superficiales, más lentas, se desplazan por la superficie terrestre. Durante el análisis que se realiza para obtener información específica sobre un evento determinado se estudian ambos tipos de ondas.

La tecnología sismológica es muy eficiente para detectar una posible explosión nuclear porque las ondas sísmicas se desplazan a gran velocidad y pueden registrarse minutos después de producirse un evento. Los datos generados por las estaciones sismológicas del SIV proporcionan información sobre el lugar de una presunta explosión nuclear subterránea y ayudan a determinar la zona en que debería realizarse una inspección in situ.

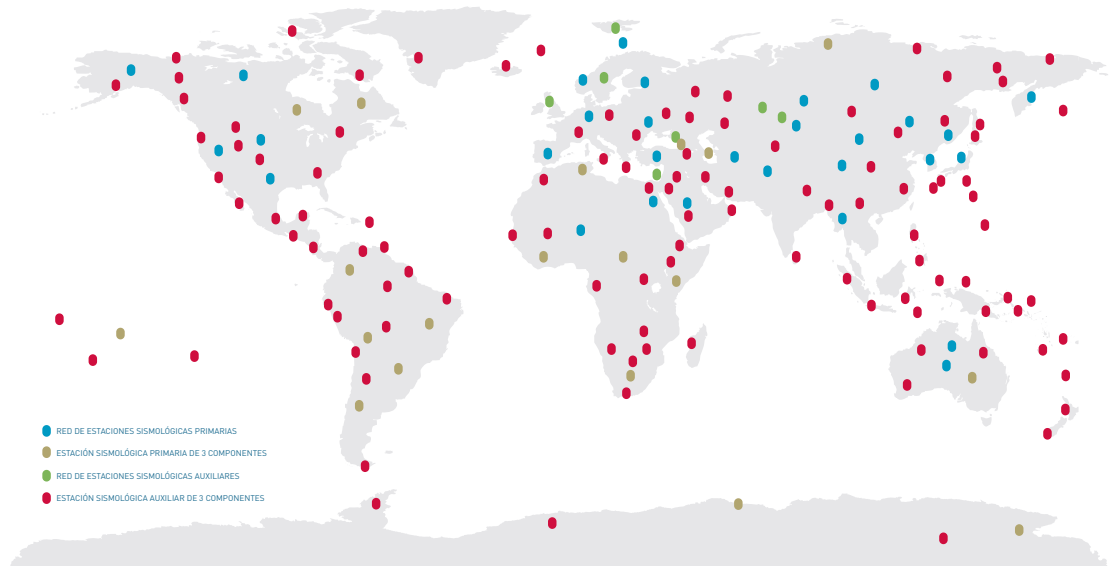
El SIV tiene estaciones sismológicas primarias y auxiliares. Las estaciones sismológicas primarias envían al CID datos continuos en tiempo casi real. Las estaciones sismológicas auxiliares suministran datos a solicitud del CID.

Las estaciones sismológicas del SIV suelen constar de tres elementos básicos: un sismómetro para medir el movimiento del terreno, un sistema de grabación para registrar los datos en forma digital con un sello de fecha y hora exactas, y una interfaz con el sistema de comunicaciones.

Las estaciones sismológicas del SIV pueden ser estaciones de tres componentes (3-C) o estaciones de complejo. Las estaciones sismológicas 3-C registran los movimientos del terreno en banda ancha en tres direcciones ortogonales. Las estaciones sismológicas de complejo constan, por lo general, de múltiples sismómetros de período corto e instrumentos de banda ancha 3-C que están separados físicamente. La red sismológica primaria consta en su mayor parte de complejos (30 de un total de 50 estaciones), mientras que la red sismológica auxiliar está compuesta principalmente de estaciones 3-C (112 de 120 estaciones).



► Ejemplo de forma de onda sísmica.





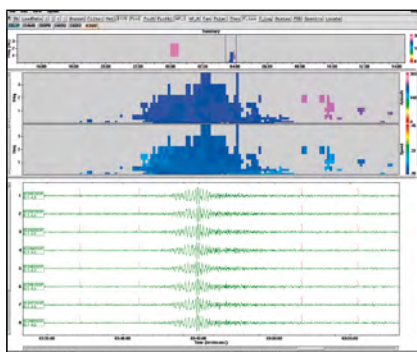
# 60

## ESTACIONES INFRASÓNICAS

# 34 PAÍSES

Las ondas acústicas de muy baja frecuencia, inferior a la banda de frecuencias que percibe el oído humano, se denominan infrasonidos. Hay diversas fuentes naturales y antropógenas de infrasonidos. Las explosiones nucleares que ocurren en la atmósfera o a poca profundidad en el subsuelo pueden generar ondas infrasónicas detectables por la red de vigilancia infrasónica del SIV.

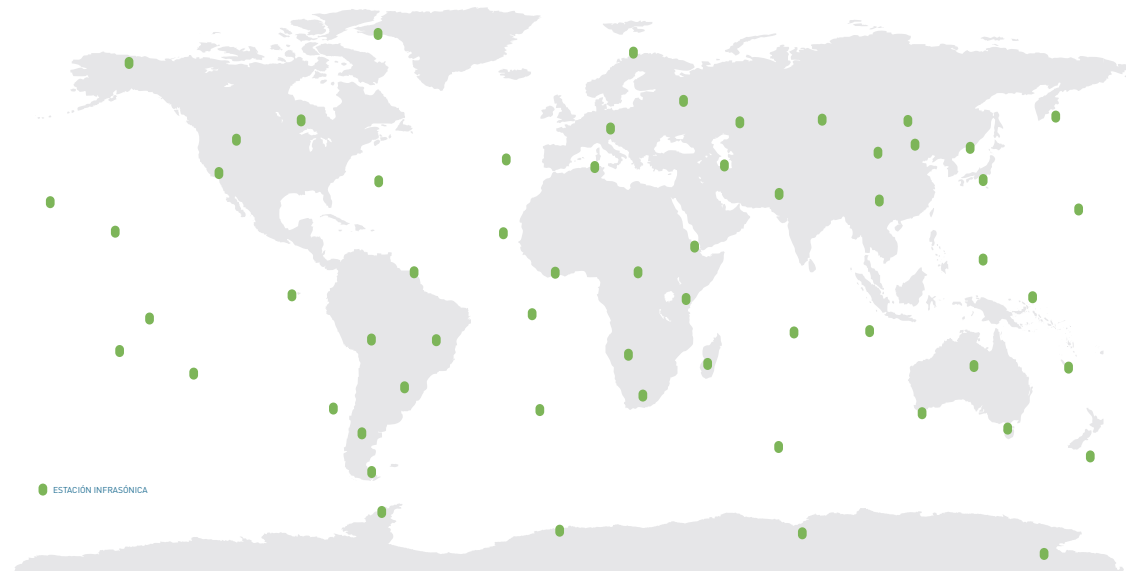
Las ondas infrasónicas producen variaciones ínfimas en la presión atmosférica, que se miden mediante microbarómetros. El infrasonido puede recorrer grandes distancias con poca disipación, motivo por el cual la vigilancia infrasónica es una técnica útil para detectar y localizar explosiones nucleares en la atmósfera. Además, como las explosiones nucleares subterráneas también generan infrasonidos, la combinación de tecnologías infrasónicas y sismológicas aumenta la capacidad del SIV para detectar posibles ensayos subterráneos.



► Ejemplo de forma de onda infrasónica.

El SIV tiene estaciones infrasónicas en entornos muy diversos, desde selvas ecuatoriales hasta islas remotas y ventosas y plataformas de hielo en los polos. Sin embargo, el emplazamiento ideal para una estación infrasónica es el interior de un bosque denso, es decir, a resguardo del viento, o bien en un lugar con el menor nivel posible de ruido de fondo, a fin de que la señal se detecte mejor.

Normalmente una estación infrasónica del SIV (también llamada complejo infrasónico) consta de varios elementos que forman el complejo, colocados en diversas disposiciones geométricas, así como de una estación meteorológica, un sistema de reducción del ruido eólico, una instalación central de procesamiento de datos y un sistema de comunicaciones para su transmisión.



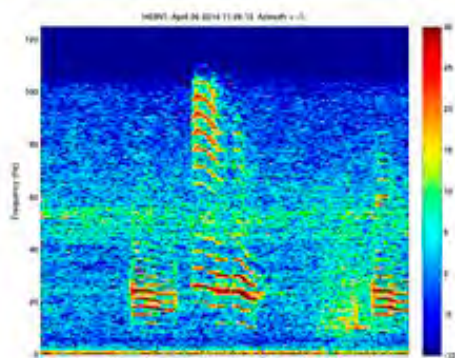
# 11

## ESTACIONES HIDROACÚSTICAS

### 8 PAÍSES

Las explosiones nucleares que se producen bajo el agua, en zonas de la atmósfera cercanas a la superficie del océano o en zonas subterráneas cercanas a las costas marinas generan ondas sonoras que puede detectar la red de vigilancia hidroacústica del SIV.

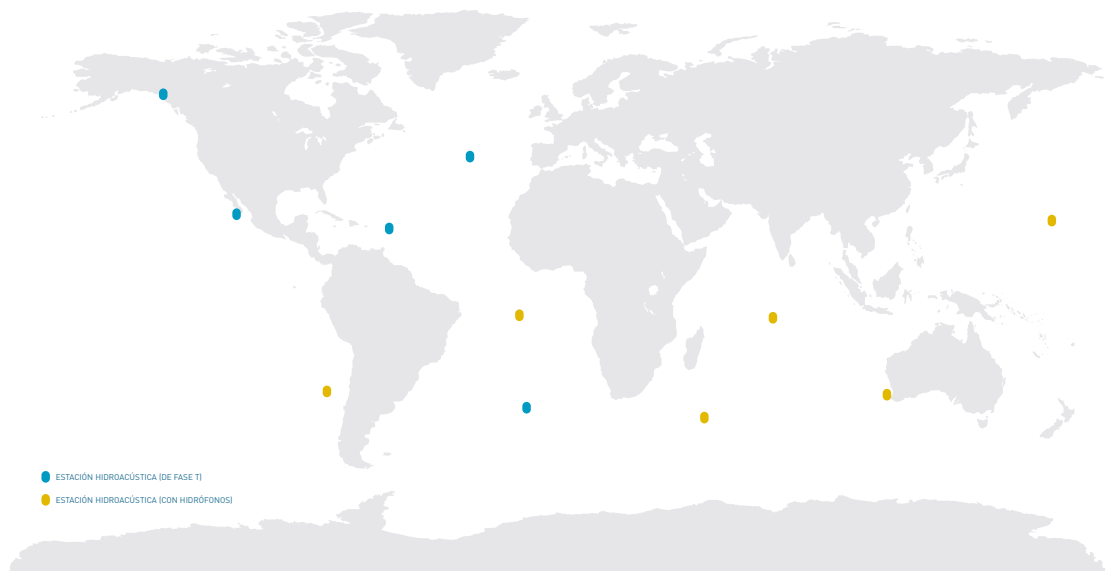
La vigilancia hidroacústica consiste en el registro de señales que revelan cambios en la presión del agua debidos a ondas sonoras que se propagan por ella. Dada la eficiencia con que el sonido se transmite por el agua, es sencillo detectar incluso señales relativamente débiles desde distancias muy grandes. Por ello bastan 11 estaciones para vigilar la mayor parte de los océanos de todo el planeta.



► **Ejemplo de forma de onda hidroacústica:** espectrograma de la vocalización de una ballena del Pacífico.

Hay dos tipos de estaciones hidroacústicas: las estaciones con hidrófonos submarinos y las estaciones con sismómetros de fase T situadas en islas o en la costa. Las estaciones con hidrófonos submarinos son más eficaces que las de fase T y figuran entre las estaciones de vigilancia más difíciles y costosas de construir e instalar. Deben estar diseñadas para funcionar en medios extremadamente inhóspitos y poder resistir temperaturas cercanas al punto de congelación, presiones enormes y la corrosión del medio salino.

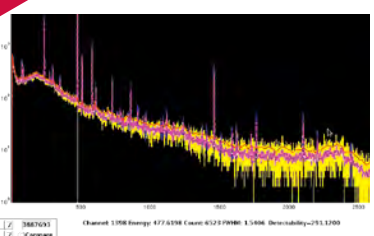
La instalación de los componentes subacuáticos de una estación hidrofónica (es decir, la cuidadosa colocación de los hidrófonos y el tendido de los cables) es una operación compleja de ingeniería oceánica. Requiere fletar buques especializados, un extenso trabajo subacuático y el uso de material y equipo diseñados para resistir en el difícil entorno submarino.





# 80 ESTACIONES DE PARTÍCULAS DE RADIONÚCLIDOS

## 96 INSTALACIONES 16 LABORATORIOS 41 PAÍSES



► Ejemplo de espectros de rayos gamma.

### ▼ Sistemas de detección de gases nobles

La tecnología de vigilancia de radionúclidos complementa las tres tecnologías de forma de onda que se emplean en el régimen de verificación del Tratado. Se trata de la única tecnología que puede confirmar si una explosión detectada y localizada por los métodos de forma de onda se debe a un ensayo nuclear. Proporciona los medios para obtener pruebas fehacientes, cuya existencia sería indicio de un posible incumplimiento del Tratado.

Las estaciones de radionúclidos detectan partículas de radionúclidos en el aire. Disponen de un muestreador de aire, equipo de detección, computadoras y un sistema de comunicaciones. En el muestreador de aire se hace pasar el aire por un filtro que retiene la mayoría de las partículas que entran en él. Esos filtros se examinan y los espectros de radiación gamma obtenidos con ese examen se envían al CID, con sede en Viena, para su análisis.

El Tratado requiere que, a la fecha de su entrada en vigor, 40 de las 80 estaciones de partículas de radionúclidos del SIV puedan también detectar formas radiactivas de gases nobles como el xenón y el argón. Por ello se han elaborado sistemas especiales de detección, que se están instalando y ensayando en la red de vigilancia de radionúclidos antes de integrarlos en las operaciones regulares.

Los gases nobles son elementos químicos inertes que casi nunca reaccionan con otros. Como en el caso de otros elementos, tienen diversos isótopos naturales, algunos de los cuales son inestables y emiten radiación. Hay también isótopos radiactivos de gases nobles que no existen en la naturaleza y que únicamente pueden producirse por reacciones nucleares. Por sus propiedades nucleares, hay cuatro isótopos del gas noble xenón que son de especial interés para la detección



- ESTACIÓN DE PARTÍCULAS DE RADIONÚCLIDOS
- ESTACIÓN DE PARTÍCULAS DE RADIONÚCLIDOS Y GASES NOBLES
- LABORATORIO DE RADIONÚCLIDOS

de explosiones nucleares. El xenón radiactivo procedente de una explosión nuclear subterránea bien contenida puede filtrarse por los estratos de roca, escapar hacia la atmósfera y detectarse tiempo después a miles de kilómetros de distancia.

Todos los sistemas de detección de gases nobles del SIV funcionan de manera similar. Se eliminan distintos tipos de contaminantes, como el polvo y el vapor de agua, antes de inyectar el aire en una unidad de procesamiento para recoger, purificar, concentrar y cuantificar el xenón. La muestra resultante contiene una alta concentración de xenón, en sus formas estables e inestables (es decir, radiactivas). Posteriormente, se mide la radiactividad del xenón aislado y concentrado, y los datos se envían al CID para su análisis ulterior.

### ▼ **Laboratorios de radionúclidos**

Dieciséis laboratorios de radionúclidos, cada uno situado en un Estado diferente, prestan apoyo a la red de estaciones de vigilancia de radionúclidos del SIV. Esos laboratorios desempeñan una función importante en la verificación de los resultados obtenidos por las estaciones del SIV, en particular para confirmar la presencia de productos de fisión o de activación, que podría ser indicio de un ensayo nuclear. Además, contribuyen al control de la calidad de las mediciones efectuadas por las estaciones y a evaluar el rendimiento de la red mediante el análisis periódico de las muestras que se obtienen de rutina en todas las estaciones del SIV homologadas. En esos laboratorios, que son de primer orden a nivel mundial, se analizan también otros tipos de muestras, como las recogidas durante los reconocimientos del emplazamiento de una estación o durante la homologación de una estación.

La homologación de los laboratorios de radionúclidos se realiza según estrictos requisitos de análisis de espectros gamma. El proceso de homologación constituye una garantía de que los resultados proporcionados por los laboratorios son exactos y válidos. Esos laboratorios participan también en las pruebas de aptitud que organiza cada año la Comisión. En 2014 se empezó a homologar la capacidad de análisis de gases nobles de los laboratorios de radionúclidos del SIV.



“*Estamos a punto de completar el sistema de vigilancia de mayor alcance jamás diseñado.*”

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*

# II

## LA INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE COMUNICACIONES



## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se mantuvo un alto grado de disponibilidad de la IMC durante la migración a una nueva infraestructura.**
- **Se transmitió un promedio de 25 gigabytes de datos y productos al día.**
- **Se puso en funcionamiento la tercera generación de la IMC para el período 2018-2028.**

## INTRODUCCIÓN

La Infraestructura Mundial de Comunicaciones (IMC) utiliza diversas tecnologías de las comunicaciones como, por ejemplo, enlaces de comunicación por satélite, celulares, por Internet y terrestres, que permiten el intercambio de datos entre las instalaciones del SIV, los Estados de todo el mundo y la Comisión. En primer lugar la IMC transmite datos brutos en tiempo casi real desde las instalaciones del SIV al CID, en Viena, para su procesamiento y análisis. Luego distribuye a los Estados signatarios los datos analizados, junto con los informes pertinentes para la verificación del cumplimiento del Tratado. Además, la IMC se utiliza cada vez más para que la Comisión y los operadores de estaciones vigilen y controlen a distancia las estaciones del SIV.

La IMC actual, de tercera generación, comenzó a funcionar en 2018 con un nuevo contratista. Sus diversos enlaces de comunicación por satélite tienen que funcionar con una disponibilidad del 99,5 % y los enlaces de comunicación terrestre, con una disponibilidad del 99,95 %. La IMC debe enviar datos del transmisor al receptor en cuestión de segundos. Utiliza firmas y claves digitales para garantizar que los datos transmitidos sean auténticos y no hayan sido manipulados indebidamente.



## ► Tecnología

Las instalaciones del SIV, el CID y los Estados signatarios pueden intercambiar datos por medio de sus estaciones terrestres locales dotadas de terminales de muy pequeña apertura (VSAT) utilizando uno de varios satélites geoestacionarios comerciales. Esos satélites dan cobertura a todas las regiones del mundo, excepto el Polo Norte y el Polo Sur. Los satélites encaminan las transmisiones hacia centros situados en tierra y posteriormente los datos se retransmiten al CID mediante enlaces terrestres. Esta red se complementa con subredes independientes que emplean toda una variedad de tecnologías de las comunicaciones para transmitir datos de las instalaciones del SIV a sus respectivos nodos de comunicaciones nacionales, conectados a la IMC, desde donde se envían los datos al CID.

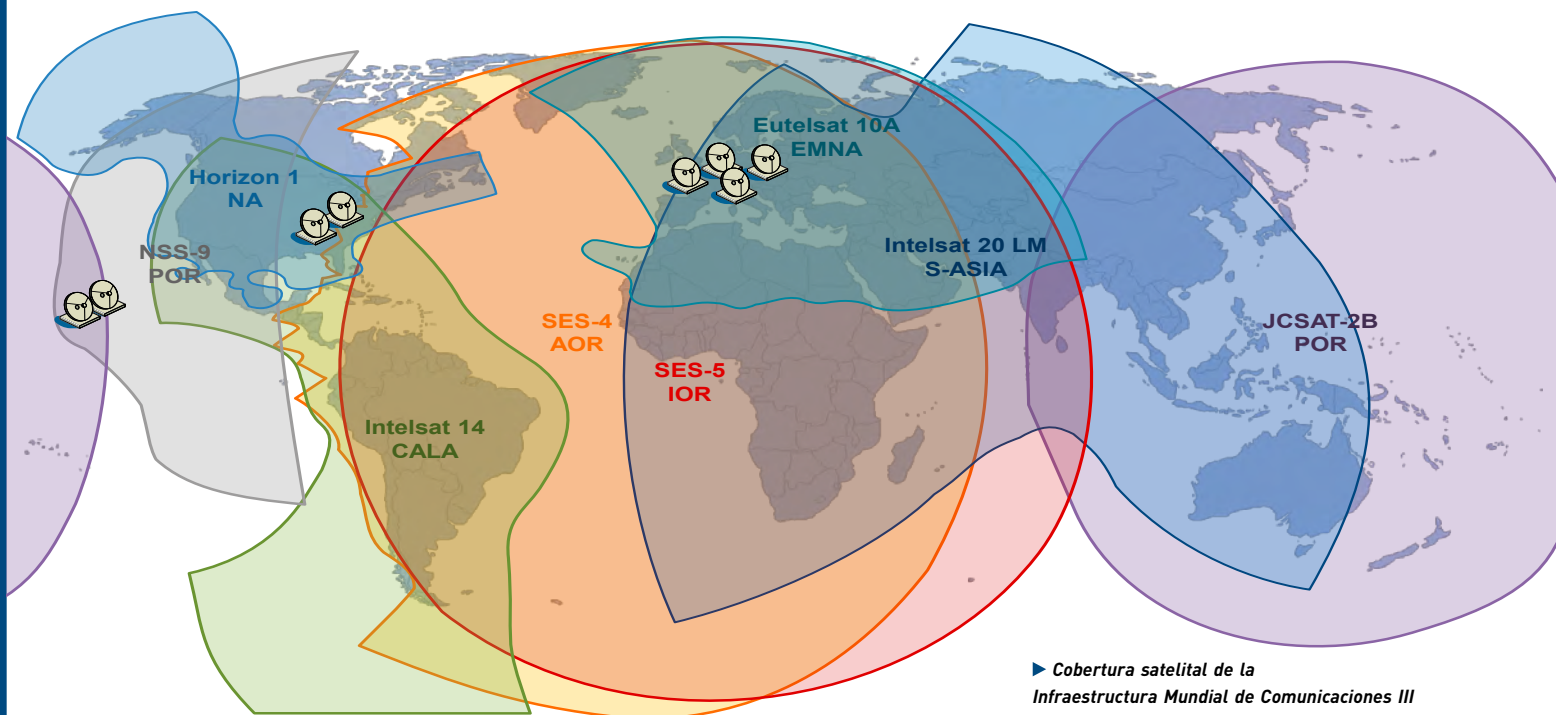
En situaciones en las que no se utilizan o no están en funcionamiento los VSAT, se recurre a medios alternativos de comunicación basados en otras tecnologías, como las redes de área mundial de banda ancha (BGAN), los sistemas de telefonía móvil 3G y 4G o las redes privadas virtuales (VPN). Una VPN utiliza las redes de telecomunicaciones existentes para efectuar transmisiones privadas de datos. La mayoría de las VPN de la IMC utilizan la infraestructura pública básica de Internet, junto con diversos protocolos especializados que permiten establecer comunicaciones seguras y cifradas. En algunos emplazamientos también se utilizan las VPN como enlace de comunicaciones de reserva, por si fallara un enlace VSAT o un enlace terrestre. En el caso de los centros nacionales de datos (CND) que disponen de una infraestructura de Internet viable, una VPN es el medio recomendado para recibir datos y productos del CID.

A finales de 2020, la red de la IMC tenía 264 enlaces redundantes. De ellos, 206 son enlaces VSAT primarios, con enlaces de reserva 3G (117 enlaces), BGAN (77 enlaces), VPN (6 enlaces) o VSAT (6 enlaces). También hay 41 enlaces por VPN que cuentan con enlaces de reserva mediante VPN o 3G, 10 enlaces 3G con reserva mediante BGAN, y 7 enlaces terrestres con conmutación por etiquetas multiprotocolo. Además, diez Estados signatarios administraban 71 enlaces de subredes independientes y 6 enlaces de comunicaciones en la Antártida para transmitir datos del SIV a un punto de conexión de la IMC. En total, el conjunto de esas redes tiene más de 600 enlaces de comunicaciones diferentes para transmitir datos al CID o recibirlos.

## ► Operaciones

La Comisión mide el grado de cumplimiento del contratista de la IMC en relación con el objetivo operacional del 99,5 % de disponibilidad en un año utilizando una cifra de disponibilidad general continua para 12 meses. En 2020, la disponibilidad absoluta fue del 96,42 %. La disponibilidad ajustada de la IMC III fue del 99,93 %.

La cifra de 25 gigabytes de datos por día se calcula a partir de los sistemas de vigilancia de la IMC III sobre la base de filtrar todo el tráfico hacia los receptores del CID por puerto y protocolo utilizados para la transmisión de los datos y productos de la IMC. Excluye específicamente el tiempo de sistema para la gestión de la red y el uso de los enlaces de la IMC para transferir datos directamente entre las estaciones y los CND.



► Cobertura satelital de la Infraestructura Mundial de Comunicaciones III



“*Buscar soluciones multilaterales a los retos del siglo XXI sigue siendo el único enfoque viable.*”

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*



# III EL CENTRO INTERNACIONAL DE DATOS

## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **El CID trabajó a distancia debido a las restricciones impuestas por la COVID-19.**
- **Se lograron avances sustanciales en las actividades de puesta en servicio progresiva del CID.**
- **El Centro de Operaciones de la OTPCE se convirtió en un eje de vigilancia y control.**

## INTRODUCCIÓN

El Centro Internacional de Datos se encarga del funcionamiento del SIV y de la IMC. Reúne, procesa, analiza y comunica los datos recibidos de las estaciones y los laboratorios de radionúclidos del SIV y posteriormente pone los datos y productos del CID a disposición de los Estados signatarios para que los evalúen. Además, el CID presta servicios técnicos y apoyo a los Estados signatarios.

La Comisión ha establecido una redundancia total de la red informática del CID para garantizar un alto grado de disponibilidad de sus recursos. Actualmente, todos los datos de verificación, reunidos durante aproximadamente 20 años, se archivan en un sistema de almacenamiento de gran capacidad. La mayoría de los programas informáticos utilizados en el CID se han creado expresamente para el régimen de verificación del Tratado.

## ► Operaciones: de los datos brutos a los productos finales

### ▼ Eventos sísmicos, hidroacústicos e infrasónicos



► El nuevo software de análisis de detecciones *RN Toolkit* se trasladó de la versión de escritorio a una aplicación basada en la web y se puso a disposición de los *CND* junto con la documentación pertinente.

### ▼ Mediciones de radionúclidos y modelización atmosférica

El CID procesa los datos reunidos por el SIV apenas llegan a Viena. El primer producto de datos, llamado lista uniforme de eventos 1 (LUE1), es un informe automatizado de datos de forma de onda en el que figuran los eventos de forma de onda preliminares registrados por las estaciones sísmológicas primarias y las estaciones hidroacústicas. Se termina en un plazo de una hora desde que se registran los datos en la estación.

El CID publica una lista más completa de los eventos de forma de onda, llamada lista uniforme de eventos 2 (LUE2), a las cuatro horas del registro de los datos. En la LUE2 se utilizan datos adicionales solicitados a las estaciones sísmológicas auxiliares junto con los de las estaciones infrasónicas y todos los demás datos de forma de onda que lleguen tarde. Al cabo de otras dos horas, el CID elabora la lista automatizada definitiva y mejorada de eventos de forma de onda, llamada lista uniforme de eventos 3 (LUE3), en la que figuran todos los datos de forma de onda que se han recibido con posterioridad. Todos esos productos automatizados se elaboran ciñéndose a los plazos que se deberán cumplir cuando el Tratado entre en vigor.

Posteriormente, los analistas del CID examinan los eventos de forma de onda consignados en la LUE3 y corrigen los resultados automatizados, añadiendo, con la ayuda de herramientas de análisis automático, los eventos que

podían haber quedado excluidos, según proceda, para generar el boletín de eventos revisado (BER) diario. El BER correspondiente a un día determinado contiene todos los eventos de forma de onda que cumplen los criterios establecidos. En la actual modalidad de funcionamiento provisional del CID se prevé un plazo máximo de diez días para publicar el BER. Cuando el Tratado entre en vigor, el BER estará disponible en un plazo de dos días.

Los espectros registrados por los sistemas de vigilancia de partículas y de gases nobles de las estaciones de radionúclidos del SIV suelen llegar varios días después de recibirse las señales correspondientes a esos mismos eventos registradas por las estaciones de forma de onda. Los datos de radionúclidos se someten a tratamiento automático para elaborar un informe automático sobre radionúclidos con arreglo a los plazos que deberán cumplirse una vez que entre en vigor el Tratado. Tras su examen por un analista en los plazos previstos para el funcionamiento provisional, el CID publica un informe sobre radionúclidos revisado sobre cada espectro completo recibido.

La Comisión realiza a diario, respecto de cada una de las estaciones de radionúclidos del SIV, cálculos de reconstrucción de la trayectoria atmosférica con datos meteorológicos en tiempo casi real procedentes del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (CEMPM) y de los centros nacionales de predicción ambiental. Las imágenes generadas a partir de los cálculos basados en los datos del CEMPMP se adjuntan a cada informe sobre radionúclidos revisado. Mediante un programa informático creado por la Comisión, los Estados signatarios pueden combinar los cálculos del CEMPMP y los centros nacionales de predicción ambiental con distintos escenarios de detección de radionúclidos y con parámetros propios de los radionúclidos a fin de delimitar las regiones en que pueden hallarse fuentes de radionúclidos.

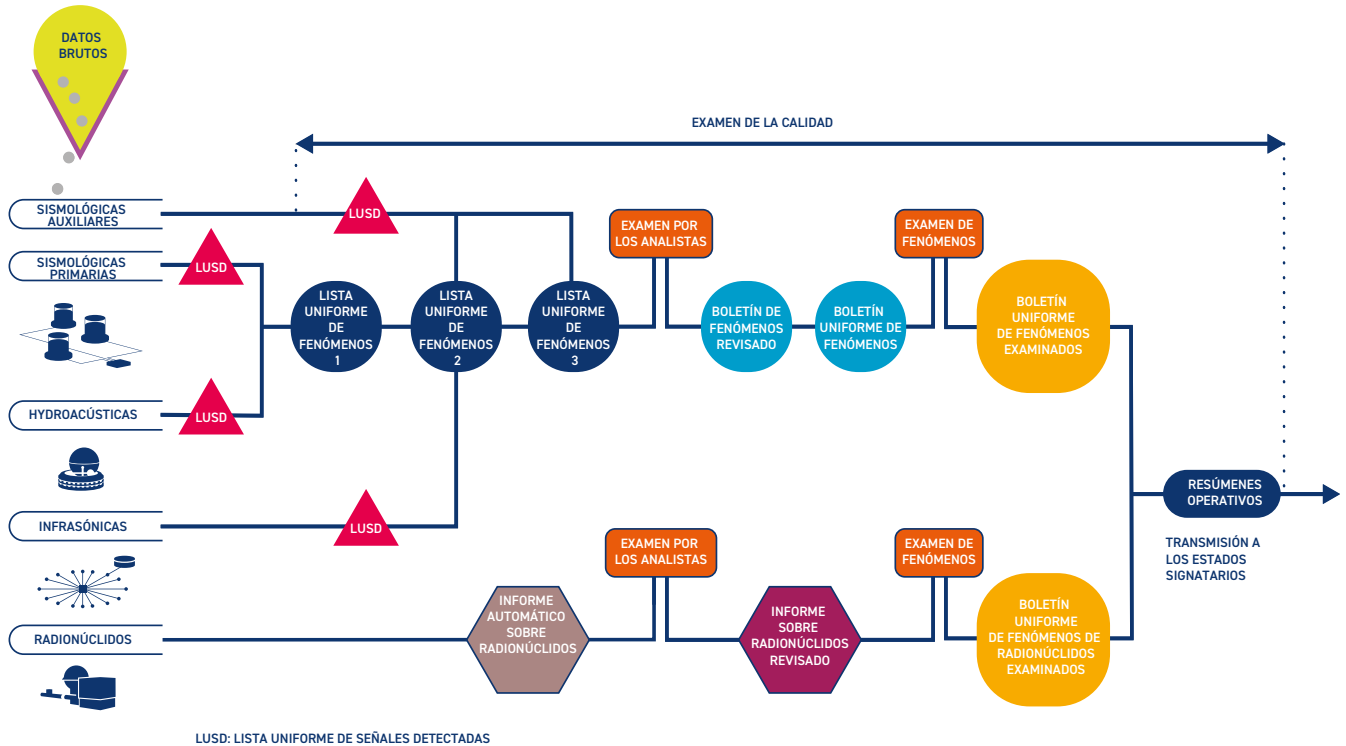
Para corroborar los cálculos de reconstrucción de la trayectoria, la Comisión colabora con la Organización Meteorológica Mundial (OMM) por medio de un sistema conjunto de respuesta. Ese sistema permite a la Comisión enviar solicitudes de asistencia, en caso de detectarse radionúclidos sospechosos, a diez centros meteorológicos regionales especializados o centros meteorológicos nacionales de la OMM ubicados en distintas partes del mundo. Esos centros procuran enviar sus cálculos a la Comisión en un plazo de 24 horas.



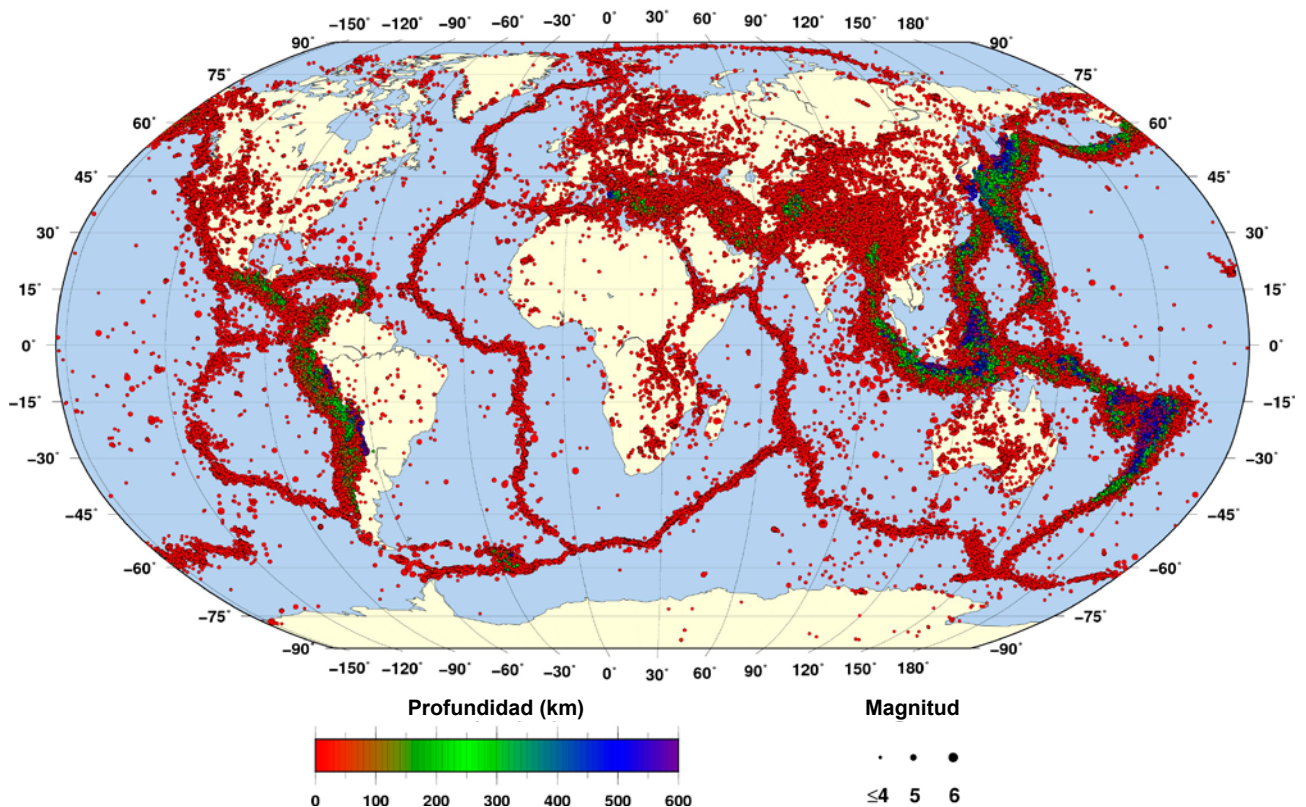
### ▼ **Distribución a los Estados signatarios**

Una vez generados, los productos de datos deben distribuirse oportunamente a los Estados signatarios. El CID da acceso, a través de Internet y por suscripción, a diversos productos que van desde corrientes de datos en tiempo casi real hasta boletines de eventos, y desde espectros de rayos gamma hasta modelos de dispersión atmosférica.

### ► **Productos uniformes del Centro Internacional de Datos**



### ► **Boletín de eventos revisado de 2020 (666.465 eventos)**



## ▼ **Transformación del Centro de Operaciones integrado de la OTPCE**

Desde su establecimiento, el Centro de Operaciones integrado se ha convertido gradualmente en el eje central de vigilancia y control del rendimiento del SIV, desde donde se coordina el mantenimiento, ya sea preventivo, predictivo, planificado o correctivo. Como parte de la estrategia de la STP relativa a la COVID-19, la continuidad de las actividades del Centro de Operaciones ha permitido que se lleven a cabo actividades de funcionamiento y mantenimiento de importancia crítica.

### ► **Servicios**

Un centro nacional de datos es una organización de un Estado signatario dotada de expertos con conocimientos especializados sobre las tecnologías de verificación del Tratado y que ha sido designada por la autoridad nacional de ese Estado. Sus funciones pueden consistir, entre otras, en recibir datos y productos del CID, procesar datos del SIV y de otras fuentes y proporcionar asesoramiento técnico a su autoridad nacional.

### ► **Establecimiento progresivo y perfeccionamiento**

El mandato que se ha encomendado al CID es el funcionamiento provisional y ensayo del sistema en preparación para el funcionamiento después de la entrada en vigor del Tratado. El Plan de Puesta en Servicio Progresiva del CID prevé jalones que señalan los progresos realizados en esa tarea y mecanismos de control tales como:

## ▼ **Puesta en servicio del Centro Internacional de Datos**

- el propio Plan de Puesta en Servicio Progresiva;
- los proyectos de manuales de operaciones, en los que se establecen requisitos;
- el plan de ensayos de validación y aceptación;
- un mecanismo de examen, que permite a los Estados signatarios determinar si el sistema puede satisfacer sus requisitos en materia de verificación.

El establecimiento progresivo, las mejoras continuas y la supervisión y el ensayo del rendimiento del CID son fundamentales para su puesta en servicio. Las actividades de la Comisión a este respecto se guían por un marco de supervisión y ensayo del rendimiento que ha elaborado la STP.

El ciclo de cuatro experimentos de 2016 a 2019 concluyó con la publicación de los informes técnicos y de evaluación del Experimento 4 en 2020. El CID siguió atendiendo las recomendaciones formuladas en los informes de evaluación elaborados por la Sección de Gestión de la Calidad y de Vigilancia del Rendimiento sobre los experimentos.

Además, la Comisión siguió elaborando el plan de ensayos de validación y aceptación que se utilizará en la sexta fase de la puesta en servicio progresiva del CID. Las actividades en esa esfera siguieron consistiendo en reuniones técnicas, la interacción por medio del Sistema de Comunicación de Expertos (SCE) y deliberaciones durante los períodos de sesiones del Grupo de Trabajo B (GTB). En concreto, durante el año 2020, la STP celebró una reunión técnica sobre la próxima revisión del plan de ensayos de validación y aceptación, la evaluación del ciclo de cuatro experimentos y los planes para el experimento de 2021.

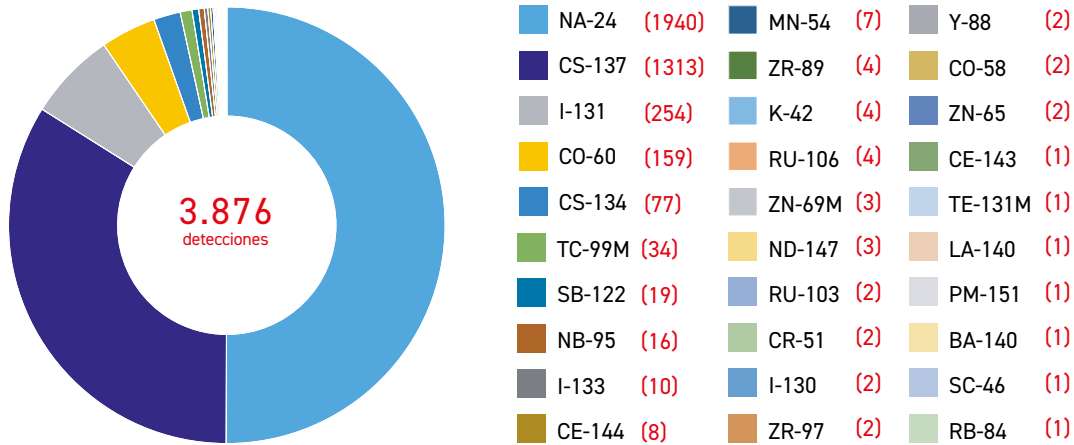
## ▼ **Mejoras de la seguridad**

La Comisión siguió su labor de detectar los riesgos a que estaba expuesto su entorno operacional y darles respuesta, y de reforzar los controles de seguridad de sus sistemas informáticos. Entre las medidas para proteger los activos de tecnología de la información cabe mencionar la mitigación de riesgos de ataques de programas informáticos malignos y la implantación gradual de un mecanismo de control del acceso a la red para impedir el acceso no autorizado a los recursos de la Comisión. Se instalaron herramientas especializadas para apoyar el proceso de respuesta a incidentes de la STP, que consiste, entre otras cosas, en evaluar las vulnerabilidades, analizar las amenazas y aplicar capacidades forenses cibernéticas. Además, los Servicios de Seguridad de la Información de la Comisión pusieron en marcha varios proyectos de infraestructura de seguridad a nivel corporativo, entre los que se incluyen la instalación de agentes de Microsoft Advanced Threat Protection en todos los anfitriones de Windows 10, la infraestructura de firma electrónica DocuSign eSignature y los servicios gestionados por el Centro de Operaciones de Seguridad (a través del Centro Internacional de Cálculos Electrónicos de las Naciones Unidas).

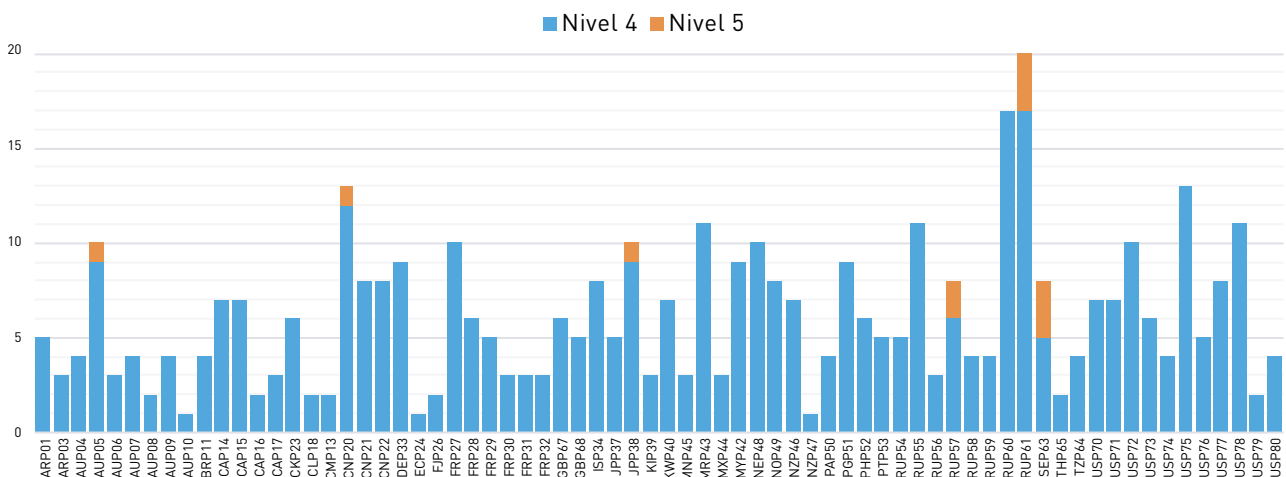
A fin de garantizar la eficacia del programa de seguridad de la información, la Comisión concluyó la ejecución de su programa de sensibilización para instruir al personal de la STP sobre las mejores prácticas de seguridad. Ese programa se centra en los principios fundamentales de la seguridad de la información: la

protección de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los recursos de información. El programa garantiza la aplicación de unas medidas de alta seguridad para el personal de la STP y para los recursos de información.

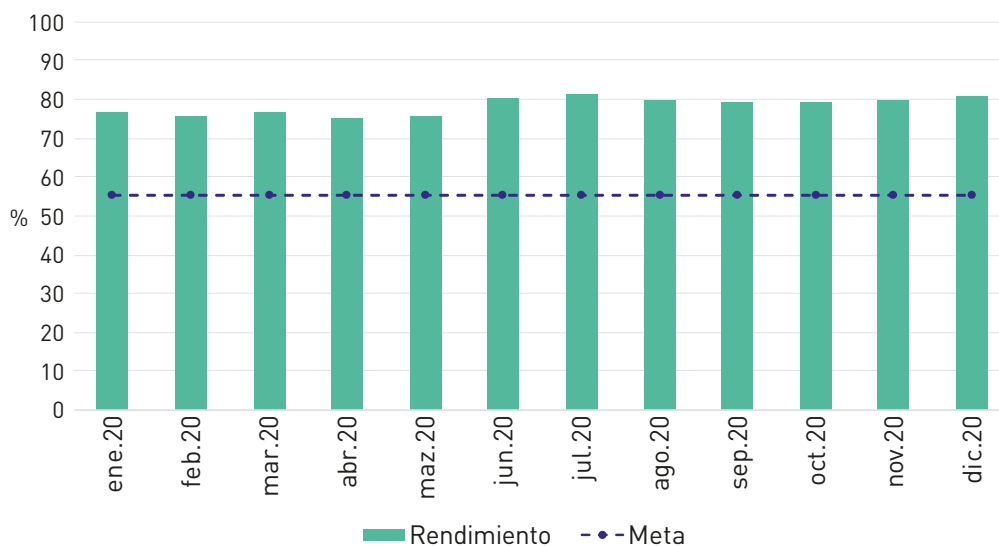
### ► Radionúclidos pertinentes para el Tratado detectados en 2020



### ► Eventos de radionúclidos detectados por estaciones del SIV en las operaciones del CID en 2020



### ► Espectros de radionúclidos procesados de forma automática y categorizados correctamente



## Mejoras de los programas informáticos

En lo que respecta al desarrollo de *software* para el análisis de radionúclidos, la labor se centró en avanzar hacia un programa integral de código abierto que satisfaga las necesidades futuras y se utilice tanto en las operaciones del CID como en los CND. Se están desarrollando programas informáticos destinados a mejorar las capacidades en varias etapas del procesamiento. Empezando por el manejo de los datos de las estaciones, el nuevo *software* automático de análisis de datos de radionúclidos llamado autoSTRADA está diseñado para procesar de modo automático datos tanto de las estaciones de partículas del SIV como de los sistemas de gases nobles. AutoSTRADA es una aplicación no sujeta a licencia y basada en el lenguaje Python que utiliza bibliotecas compartidas con iNtegrated Software Platform for the Interactive Review (iNSPIRE). Se ha instalado en el banco de pruebas del CID una primera versión de AutoSTRADA que maneja datos procedentes de los sistemas de gases nobles basados en la coincidencia beta-gamma, entre ellos, detectores de gran resolución (SPALAX de próxima generación), para probarla antes de desplegarla en las operaciones del CID.



Con el objetivo de sustituir el actual código del laboratorio virtual de espectroscopia gamma, sujeto a licencia, el CID comenzó a desarrollar una nueva herramienta de simulación de código abierto basada en Monte Carlo (Geant 4) para sistemas de detectores. La nueva herramienta abarcará los sistemas de detectores basados en germanio hiperpuro y los basados en coincidencias beta-gamma que se utilizan en las estaciones del SIV, y abarcará también las futuras tecnologías de gases nobles que utilicen detectores de alta resolución. El diseño del *software* incluye numerosas características nuevas que favorecen un uso más automatizado en el marco

► El conjunto integrado de funciones de iNSPIRE mejorará aún más la calidad de los productos revisados del CID.

de las operaciones del CID. Se ha instalado en el entorno del banco de pruebas del CID una primera versión de GRANDSim que incluye funciones relacionadas con el análisis de partículas. Además, GRANDSim se incorporó en una máquina virtual y se puso a disposición de los CND junto con la documentación pertinente para pruebas alfa. En octubre de 2020 se impartió un seminario web sobre GRANDSim a los CND con una demostración en directo de sus funciones y características principales. Esta nueva herramienta se integrará en futuras versiones del paquete informático "Los CND en un estuche" relativo a los radionúclidos.

La nueva herramienta de examen interactivo iNSPIRE se desplegó en las operaciones del CID en diciembre de 2020, después de que los analistas la probaran exhaustivamente. Está previsto que iNSPIRE sustituya las aplicaciones informáticas Saint2 y Norfy. La primera versión incorpora las funciones necesarias para el análisis de datos beta-gamma relativos a gases nobles, y se espera que las funciones relacionadas con el análisis de partículas se incorporen en breve. Además de manejar los sistemas de gases nobles que se utilizan actualmente, iNSPIRE también gestionará las tecnologías de gases nobles de próxima generación. El conjunto integrado de funciones de iNSPIRE mejorará aún más la calidad de los productos revisados del CID. En octubre de 2020 se impartió a los CND un seminario web sobre iNSPIRE, y a finales de noviembre se incluyó la herramienta como parte de la versión 4.0 de "Los CND en un estuche", que se distribuyó a los CND.

El nuevo *software* de análisis de datos detectados RN Toolkit se trasladó de la versión de escritorio a una aplicación basada en la web y se puso a disposición de los CND junto con la documentación pertinente. En septiembre de 2020 se impartió a los CND un seminario web sobre ese programa informático, que incluyó una demostración en directo de sus funciones y características principales para el análisis de partículas y de gases nobles.

La fase 3 de la reestructuración del CID comenzó en el cuarto trimestre de 2018. En esa fase, el CID instalará el *software* y la estructura diseñados en la fase 2, que terminó en el segundo trimestre de 2017. Basándose en la segunda versión de un componente aportado por el CND de los Estados Unidos, que se recibió en diciembre de 2019, el CID elaboró un prototipo en el que se integró el programa DTK-PMCC, y



también modelos para la integración de la vigilancia de umbrales en la interfaz de usuario. El CND de los Estados Unidos anunció que las próximas entregas incluirían un *software* de vigilancia del estado de funcionamiento y de examen interactivo por los analistas. Se está formando un grupo de evaluadores alfa para que los CND ayuden en los ensayos y se familiaricen con las labores de desarrollo; hay previstas reuniones de proyecto para marzo y octubre de 2021.



► **RN Toolkit, el nuevo software de análisis de detecciones.**

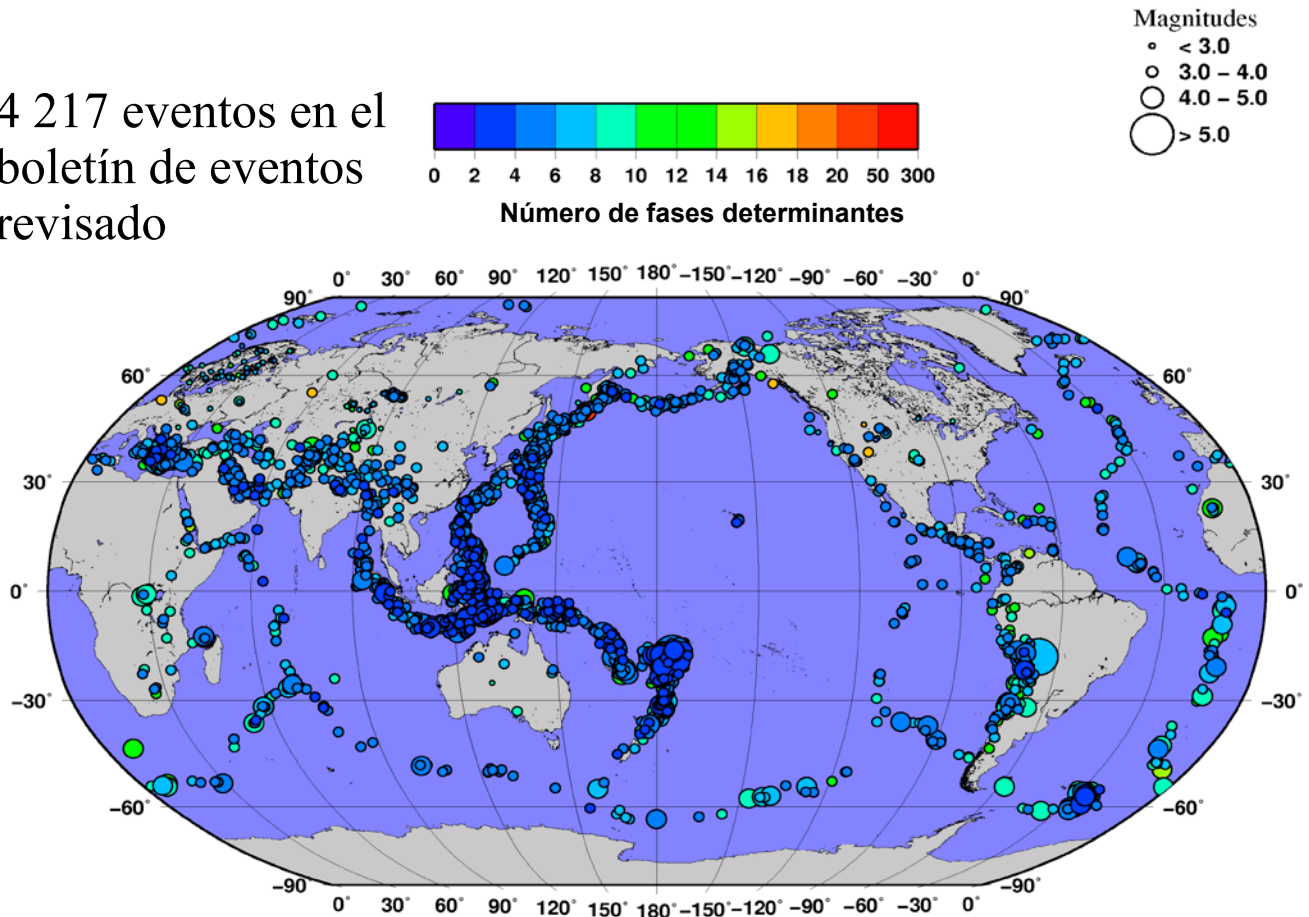
La STP siguió desarrollando un *software* automático e interactivo avanzado que utiliza las técnicas más recientes de aprendizaje automático e inteligencia artificial. Se elaboró un módulo interactivo que permite a los analistas recibir, previa solicitud, eventos procesados por NET-VISA, además del boletín automático de la LUE3. Desde el 1 de enero de 2018 pueden utilizar esa función todos los analistas. El análisis de la procedencia de los eventos incluidos en el boletín de eventos revisado indica que cerca del 10 % tiene su origen en NET-VISA, conforme a lo previsto por los resultados de ensayos anteriores. Se está realizando un ensayo en un entorno de tres cadenas de una máquina virtual, con el objeto de generar un conjunto de datos históricos correspondiente a un período de tres meses, que se distribuirá a los usuarios autorizados para su evaluación. Ese ensayo comprende el mecanismo de solicitud de datos de las estaciones sismológicas auxiliares y reproduce la configuración operativa con gran exactitud.

En agosto de 2020, la STP pasó al entorno de las operaciones provisionales una versión de las correcciones del tiempo de propagación basadas en el modelo de tiempo de propagación regional de las ondas sísmicas (RSTT). Las correcciones a las estaciones en función del origen basadas en el RSTT se sometieron a ensayos rigurosos. Está previsto que esas correcciones mejoren los productos del procesamiento automático (LUE1, LUE2 y LUE3) al asociar un mayor número de fases regionales a los eventos, y que aumenten tanto la exactitud como la precisión de la localización espaciotemporal de los eventos en los boletines de eventos del CID.

El CID realizó un estudio sobre los efectos de modificar el intervalo máximo de reajuste temporal para los analistas, que se produjo en diciembre de 2018 y cambió el límite de ese reajuste de 4 a 10 segundos. Los resultados de analizar los datos de todo un año mostraron que esa modificación ha supuesto una disminución de entre el 5 % y el 8 % en la tasa de detecciones fallidas y un aumento de hasta el 4 % en la tasa de precisión de las detecciones en las estaciones sismológicas primarias del SIV más prolíficas. Esas mejoras permiten a los analistas sencillamente hacer un reajuste temporal de los datos de entrada, respecto de los cuales antes tenían que hacer adiciones y sustracciones, lo cual supone un aumento de la eficiencia.

Siguiendo con su objetivo de reducir la carga de trabajo de los analistas, el CID ha ensayado tres algoritmos para agilizar el procesamiento de las secuencias de réplicas. Las secuencias de réplicas suponen un reto para el procesamiento automático e

## 4 217 eventos en el boletín de eventos revisado



► Ejemplos de eventos ocurridos en un mapa NET-VISA.

interactivo, ya que la actividad sísmica en una zona puede multiplicarse por diez tras un fuerte sismo. El funcionamiento de esos algoritmos se presentó en una reunión técnica de expertos en mayo de 2020, durante la cual los expertos hicieron observaciones útiles y aportaron orientaciones para nuevos ensayos.

Los prototipos de *software* XSEL y Spot Check, basados en la correlación cruzada de datos de forma de onda usando eventos históricos del BER como eventos principales, se ejecutan fuera de línea en paralelo al procesamiento operativo de datos para la LUE3 y el BER, realizando ensayos para determinar posibles mejoras con las que reducir la tasa de eventos no detectados. La versión interactiva del *software* Spot Check se utiliza para controlar la calidad, mediante la evaluación de la congruencia entre el BER en su conjunto y las hipótesis sobre eventos de una determinada lista uniforme de eventos o de un boletín de eventos revisado. Este prototipo de *software* de correlación cruzada de datos de forma de onda también se utilizó para la localización relativa y la caracterización de los eventos de la República Popular Democrática de Corea y sus réplicas, y sirve como punto de partida para desarrollar métodos de análisis técnico por expertos.

Durante todo 2020 se siguió desarrollando e introduciendo en el sistema del CID el nuevo diseño del detector y los instrumentos de examen interactivo basados en la correlación multicanal progresiva, DTK-PMCC y DTK-(G)PMCC. La labor principal se centró en conseguir el pleno cumplimiento del paquete informático con las especificaciones del sistema de procesamiento del CID y en adaptarlo para su incorporación a "Los CND en un estuche". Este *software* procesó datos infrasónicos en tiempo real de todos los complejos infrasónicos del SIV en los entornos de desarrollo y de ensayos del CID desde finales de 2020 y recibe actualizaciones periódicas a medida que se incorporan nuevas funciones. Su implantación en las operaciones del CID se inició y se pospuso al primer semestre de 2021 una vez que se completó la formación de los analistas del CID. El procesamiento en tiempo real de datos de los tripletes de hidrófonos se implantó en la cadena de desarrollo del CID como preparación para homogeneizar los componentes de *software*.

En agosto de 2020 terminó la labor del CID destinada a aumentar de tres horas a una la resolución temporal de las simulaciones operacionales de los modelos de

transporte atmosférico. Los campos de sensibilidad fuente-receptor se producen ahora con una resolución espacial de 0,5 grados y una resolución temporal de una hora. La documentación técnica relacionada con la cadena de modelización del transporte atmosférico puede consultarse en el directorio "Software Documentation/ATMDOCS", que figura en la página de documentación del CID del portal web seguro (<https://swp.ctbto.org/web/swp/manuals>).

El CID llevó a cabo tres proyectos de modelización del transporte atmosférico, con financiación obtenida en el marco de la Decisión VII del Consejo de la Unión Europea, para cuantificar las incertidumbres y el nivel de confianza en la orientación relativa a los modelos de transporte atmosférico, para evaluar los beneficios de aumentar la resolución y para desarrollar una interfaz de lanzamiento con la que crear rápidamente simulaciones de modelos de transporte atmosférico hacia delante y hacia atrás. Los tres proyectos se completaron en diciembre de 2020. Los resultados científicos se presentarán en la conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2021.

Prosiguieron los trabajos para mejorar la aplicación WEB-GRAPE (versión de escritorio). En noviembre de 2020 se difundieron por medio del portal web seguro la nueva versión 1.8.6 de la aplicación y la documentación conexas. La nueva versión 1.8.6 se compiló con la versión 8.7.3 del lenguaje de programación Interactive Data Language. Contiene varias mejoras, como la opción adicional de calcular la posible región de origen mediante el coeficiente de correlación de rango de Spearman. Se han mejorado algunas funciones, como la cobertura de la red y los cálculos de fuentes de emisión continua para trabajar con archivos de sensibilidad fuente-receptor de resolución espacial o temporal mixta.

La labor de mejora del servicio WEB-GRAPE basado en Internet avanza según lo previsto. Una primera versión del servicio WEB-GRAPE basado en Internet permitió a los usuarios calcular y visualizar los productos del campo de observación sobre el fondo de un mapa base en modo 2-D y 3-D. La versión más reciente de WEB-GRAPE disponible en producción incorpora una nueva función para observar la cobertura de la red. Se trata de un producto que muestra un porcentaje, expresado mediante un código de colores, que indica qué partes de determinada zona están vigiladas por la red seleccionada con sensibilidad suficiente para dar lugar a una detección. Las capas de la nueva función se crean en un instrumento aparte, la aplicación llamada "network coverage web" (accesible desde el servicio de WEB-GRAPE basado en Internet). En esa aplicación los usuarios pueden crear una red propia, y agrupar las estaciones que les resultan de interés. También pueden preprogramar cálculos automáticos de las capas de cobertura de la red a intervalos regulares.

## ▼ Los CND en un estuche

En respuesta a las peticiones de los CND, se han actualizado los métodos de distribución de "Los CND en un estuche" para las versiones del tratamiento de datos de radionúclidos y de datos sísmicos, hidroacústicos e infrasónicos. Ahora las distribuciones se realizan mediante el sistema Yellowdog Updater Modified (YUM) de gestión de paquetes de *software* de Red Hat, lo cual simplifica la instalación en máquinas físicas y virtuales basadas en sistemas operativos Red Hat Enterprise Linux (RHEL, CentOS) y permite realizar futuras actualizaciones sin problemas.

En noviembre de 2020 se publicó en el portal web seguro del CID una importante actualización (la versión 4) del paquete informático "Los CND en un estuche" relativa a los radionúclidos. La nueva versión incluye el software iNSPIRE, que cuenta con varias funciones útiles, como la posibilidad de descargar datos de radionúclidos desde la interfaz gráfica de usuario para facilitar el procesamiento automático de los datos. Esa función abarca los datos de amplitud del impulso correspondientes a partículas y gases nobles (muestra, control de calidad, señal de fondo del detector, radiación de fondo de gases nobles, calibración y blancos) de todas las estaciones homologadas del SIV. Además, iNSPIRE también permite procesar de manera automática datos descargados.

También se actualizó el *software* para el procesamiento de datos beta-gamma relativos a gases nobles con la nueva configuración de cálculo de cómputo neto que no utiliza decisiones binarias. Se ha demostrado que esa modificación reduce significativamente la tasa de falsas detecciones de isótopos de xenón radiactivos.

Las plantillas del informe automático sobre radionúclidos y del informe sobre radionúclidos revisado para las muestras de gases nobles se mejoraron con series cronológicas y gráficos de distribución de frecuencias de los parámetros de categorización del xenón y de los coeficientes isotópicos. Esto aumenta las facultades de los usuarios de los CND en el proceso de detección de eventos de radionúclidos.

Con objeto de facilitar el acceso a la nueva versión, se han dispuesto dos opciones de instalación del nuevo paquete de software de radionúclidos para los usuarios finales: la máquina virtual "Los CND en un estuche" y la instalación desde el repositorio del CID utilizando el nuevo instrumento YUM de gestión de paquetes.

A lo largo de 2020 se publicaron versiones de los componentes sismológicos, hidroacústicos e infrasónicos del paquete de programas informáticos "Los CND en un estuche", a medida que se disponía de nuevas actualizaciones. Esas versiones integraban importantes mejoras de SeiscompP3, Geotool y DTK-(G)PMCC. Una de las próximas mejoras es la sustitución de Geotool por una nueva versión, GeotoolQt. Una vez completadas las tareas de documentación y ensayo, GeotoolQt reemplazará a Motif, la versión antigua de Geotool. Esa versión antigua, Motif, seguirá formando parte de "Los CND en un estuche" hasta que todos los centros nacionales de datos hayan migrado a la nueva aplicación.

Entre diciembre de 2019 y febrero de 2020 se realizó una encuesta entre los usuarios autorizados de los datos del SIV y los productos del CID con el propósito de evaluar en qué medida el personal de los CND utiliza los componentes de "Los CND en un estuche". Respondieron 332 usuarios autorizados de 124 Estados signatarios, cuyas valiosas observaciones contribuirán al perfeccionamiento de ese paquete de programas informáticos. La última versión disponible de "Los CND en un estuche" es utilizada por un gran número de usuarios externos, como lo demuestran los resúmenes presentados para la conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2021. Los usuarios reciben asistencia de la STP a través del foro de los CND o de la función de ayuda.

### ▼ **Experimento Internacional de Gases Nobles y fondo de xenón radiactivo atmosférico**

En 2020 los 31 sistemas de gases nobles que funcionan en régimen provisional en las estaciones de radionúclidos del SIV siguieron enviando datos al CID. Los 25 sistemas homologados enviaron datos a las operaciones del CID, en tanto que los datos procedentes de los 6 sistemas restantes no homologados se procesaron en el banco de pruebas del CID. La Comisión siguió trabajando intensamente para asegurar un alto nivel de disponibilidad de los datos en todos los sistemas mediante actividades de mantenimiento preventivo y correctivo y una interacción periódica con los operadores de estaciones y los fabricantes de los sistemas.

Aunque actualmente los niveles de fondo de xenón radiactivo se miden en 33 emplazamientos como parte del Experimento Internacional de Gases Nobles, aún no se comprenden bien en todos los casos. Para reconocer los indicios de una explosión nuclear es fundamental comprender bien la radiación de fondo de los gases nobles.

La iniciativa financiada por la UE para mejorar la comprensión de la radiación de fondo mundial de xenón radiactivo que se había iniciado en diciembre de 2008 continuó en 2020 con la financiación de la UE y las contribuciones voluntarias del Japón. El objetivo de ese proyecto es caracterizar el fondo mundial de radionúclidos y proporcionar datos empíricos para validar la calibración y el rendimiento del sistema de verificación del SIV. En 2020 la Comisión siguió utilizando dos sistemas transportables de gases nobles en Horonobe y Mutsu (Japón). La Comisión prevé utilizar los resultados de esa campaña en la elaboración y validación de métodos más eficientes para detectar mejor el origen de los eventos que causan las frecuentes detecciones de xenón radiactivo en la estación de radionúclidos RN38, ubicada en Takasaki (Japón). Esos métodos se aplicarán a todas las estaciones del SIV a fin de aumentar la capacidad de detectar una señal de xenón radiactivo que pueda indicar un ensayo nuclear. Un tercer sistema transportable de gases nobles que se renovó en 2019 estaba listo para instalarse en una nueva ubicación en Fukuoka (Japón), pero debido a las restricciones a los viajes relacionadas con la pandemia no fue posible hacerlo en 2020.

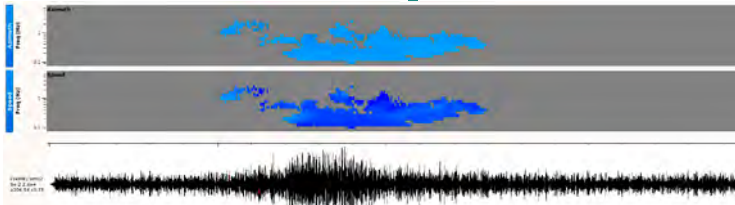
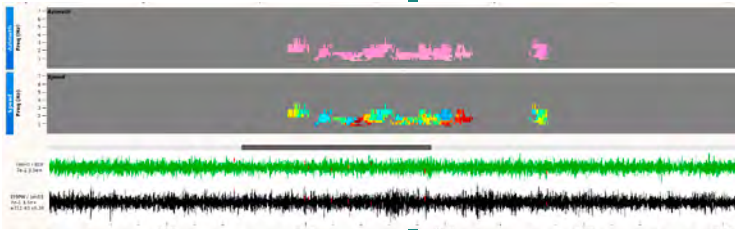
### ► **Aplicaciones civiles y científicas del régimen de verificación**

En noviembre de 2006 la Comisión acordó suministrar datos continuos del SIV, en tiempo casi real, a organizaciones reconocidas que se ocupaban de emitir alertas de tsunamis. Posteriormente, la Comisión concertó acuerdos o arreglos con varios centros de alerta de tsunamis aprobados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, destinados a facilitarles datos con fines de alerta. A finales de 2020 se habían celebrado 18 acuerdos o arreglos de esa índole con organizaciones de Australia, Chile, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, Filipinas, Francia, Grecia, Indonesia, Italia, el Japón, Madagascar, Malasia, Myanmar, Portugal, la República de Corea, Tailandia y Turquía.



Los datos infrasónicos del SIV y los productos del CID pueden aportar información valiosa a escala mundial sobre la entrada de objetos en la atmósfera. En 2020 figuraron en algunos productos del CID varias explosiones atmosféricas grandes relacionadas con la entrada en la atmósfera de objetos cercanos a la Tierra. Entre ellas cabe destacar la que se produjo el 22 de diciembre en el sur de China. La tecnología infrasónica siguió suscitando interés más allá del ámbito del régimen de verificación.

La tecnología infrasónica siguió suscitando interés más allá del ámbito del régimen de verificación. La Comisión prosigue su colaboración con la Universidad de Oldenburgo (Alemania) en un sistema de vigilancia en tiempo casi real de impactos en la atmósfera de pequeños objetos cercanos a la Tierra, en el que participa la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre y sus asociados.



► Las estaciones infrasónicas IS39 (Palau) e IS34 (Mongolia) detectaron la bola de fuego que se observó sobre China el 22 de diciembre de 2020. Las estaciones IS60 (Estados Unidos) e IS46 (Federación de Rusia) también registraron señales relacionadas con ese evento.

La detección de una erupción volcánica en tiempo real puede reducir el peligro que representa para el tráfico aéreo una posible obstrucción de los motores de reacción por nubes de ceniza. Las estaciones infrasónicas del SIV registran erupciones en todo el mundo y estas se comunican en los productos del CID. Ya se ha demostrado que la información obtenida mediante la tecnología infrasónica también resulta útil para la aviación civil. La Comisión continúa su colaboración con el Centro de Avisos de Cenizas Volcánicas de Toulouse (Francia) y la amplía a otros centros de avisos de cenizas volcánicas asociados bajo los auspicios de la OMM, la Organización de Aviación Civil Internacional y la comunidad de la Infraestructura de Investigación de la Dinámica Atmosférica en Europa. El objetivo sigue siendo desarrollar un sistema de información sobre la actividad volcánica basado en infrasonidos, y se presentarán las novedades al respecto en la próxima conferencia EL CTPE: Ciencia y Tecnología de 2021.

Siguiendo los pasos de la colaboración con el CND de Costa Rica en materia de tecnología infrasónica, se llevaron a cabo preparativos para realizar campañas

de medición infrasónica de seguimiento, así como cursos prácticos y sesiones de capacitación regionales sobre tecnología infrasónica. No obstante, esas actividades se pospusieron debido a las restricciones a los viajes.

La Comisión contribuye a la respuesta a emergencias radiológicas y nucleares en su calidad de miembro del Comité Interinstitucional sobre Emergencias Radiológicas y Nucleares. En 2020 la Comisión participó en los ejercicios internacionales ConvEx y en las reuniones del grupo de tareas para el ejercicio ConvEx-3 (2021).

La variedad de aplicaciones científicas de los datos del SIV va en aumento y comprende estudios de la vida marina, el medio ambiente, el cambio climático y otros campos. A través del centro virtual de explotación de datos se firmaron varios nuevos contratos con instituciones académicas para el acceso gratuito a datos específicos del SIV.

## ► Mejora de la modelización de los datos de forma de onda hidroacústicos y sísmicos

Se sigue trabajando en el desarrollo de capacidades de modelización para simular señales hidroacústicas a partir de los datos de las estaciones de fase T. Los esfuerzos actuales son la continuación de la labor previa de desarrollo de soluciones canónicas para la propagación sismoacústica, con el objetivo adicional de mejorar las similitudes entre las formas de onda simuladas y las observadas mediante estimaciones de las propiedades geométricas (ubicación del sensor, estratificación del fondo marino, batimetría) y las ambientales (oceanográficas y geofísicas) que incrementan esa similitud.

## ► Desarrollo de las capacidades en materia de estudios especiales y análisis técnicos por expertos

Prosiguió la labor destinada a aumentar las capacidades y aclarar los procedimientos y procesos relacionados con la elaboración de estudios especiales y la realización de análisis técnicos por expertos. En octubre, los expertos en tecnologías sismológicas, hidroacústicas, infrasónicas y de radionúclidos se reunieron en línea para presentar los últimos avances de la investigación y examinar los aspectos prácticos de la realización de un estudio especial o un análisis técnico por expertos con arreglo a los requisitos fijados en el manual de operaciones. Resultó de especial interés el examen de numerosas situaciones hipotéticas relativas a eventos imaginarios, que permitió aclarar los requisitos y determinar cuáles eran las cuestiones que seguían pendientes. Además, los expertos siguieron elaborando una lista de métodos idóneos, examinaron las aportaciones a los procedimientos uniformes y expresaron sus opiniones sobre los proyectos de plantilla para los productos del CID conexos.

## ► Actualización de la documentación sobre los procedimientos básicos de análisis del Centro Internacional de Datos

Ciñéndose a las responsabilidades del CID señaladas en la sexta revisión del proyecto de manual de operaciones para el CID y, en particular, tras la distribución a los Estados partes de los métodos y algoritmos utilizados, se ha procurado actualizar los documentos técnicos y comparar sus versiones nuevas con las anteriores para garantizar que puedan seguirse de forma clara y sencilla las distintas modificaciones.

Formatos y protocolos de datos (Formats and Protocols for Messages, IDC-ENG-SPC-103.Rev.7): Ha proseguido la labor para reflejar las novedades más recientes relativas a los datos del SIV y los productos del CID registradas desde 2016. La nueva revisión contendrá la definición de los productos de los informes de los laboratorios de radionúclidos relativos a las muestras de gases nobles, y se publicará en 2021.

Esquema de la base de datos del CID (IDC Database Schema, IDC-ENG-MAN-104.Rev.6): La versión de 2002 que se venía utilizando está obsoleta con respecto a las novedades de los últimos años en materia de procedimientos de análisis y software. La nueva revisión es la primera desde 2002 y se publicó a principios de 2021.

Guía para los usuarios sobre el procesamiento de datos sismológicos, hidroacústicos e infrasónicos en el CID (IDC/OPS/MAN/001/Rev.1): Esta guía se actualizó por última vez en 2002 (Rev.1), y por ello no refleja los avances más recientes en la cadena de procesamiento del CID. Se está actualizando gradualmente y en 2021 se publicará una nueva versión (Rev. 2).

## ► Conferencias El TPCE: Ciencia y Tecnología

El informe sobre la Conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2019 se completó y se publicó en el portal de la Conferencia. En él se resume todo el material que se presentó en la quinta conferencia de la serie, que se celebró en Viena (Austria) del 24 al 28 de junio de 2019.

Los preparativos de la Conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2021 comenzaron con una reunión en línea del Comité del Programa Científico en junio de 2020. Durante la reunión se actualizaron los objetivos, temas y asuntos de la conferencia.

Se preparó el folleto de la Conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2021, y se anunció y publicitó ampliamente el evento entre la comunidad de la OPTCE y entre el público en general. La gestión de la Conferencia se trasladó a una nueva plataforma de conferencias, Indico, y a continuación se abrió la inscripción. Esa nueva plataforma es ampliamente utilizada por las Naciones Unidas y la comunidad científica, y simplifica el proceso de inscripción y de presentación y revisión de resúmenes de las ponencias. El plazo de presentación de resúmenes terminó en diciembre de 2020, mientras que la inscripción sigue abierta. A finales de 2020 los preparativos avanzaban a buen ritmo, y estaban centrados ante todo en los elementos fundamentales del programa. Por primera vez, está previsto que la mayor parte de la conferencia se celebre en línea. Solo la sesión inaugural, el primer día (28 de junio de 2021), se celebrará en formato híbrido, con una presencia limitada en el palacio Hofburg, mientras que los otros cuatro días (del 29 de junio al 2 de julio) las sesiones serán virtuales y se gestionarán desde el Centro Internacional de Viena (CIV). La parte virtual incluirá paneles, presentaciones orales, pósteres electrónicos, eventos paralelos y salas para grupos más pequeños, espacios para proveedores y mucho más.

“Poner fin a las explosiones nucleares de forma verificable sigue siendo un objetivo casi universal.”

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*

# IV

## INSPECCIONES *IN SITU*





## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se evaluó el plan de acción para las IIS correspondiente a 2016-2019 y se presentaron los resultados.**
- **Se elaboró el primer proyecto de lista exhaustiva del equipo que se utilizará durante las IIS.**
- **La pandemia de COVID-19 repercutió en las actividades de IIS.**

## INTRODUCCIÓN

Mediante el SIV y el CID se vigila el planeta para detectar indicios de una explosión nuclear. Si se detectaran esos indicios, en el Tratado se prevé que cualquier cuestión que pueda suscitar preocupación acerca del posible incumplimiento de sus disposiciones se aborde mediante un proceso de consultas y aclaraciones. Una vez que entre en vigor el Tratado, los Estados también podrán solicitar una inspección *in situ* (IIS), que es la medida de verificación definitiva con arreglo al Tratado.

El objeto de una IIS es aclarar si se ha realizado una explosión nuclear en contravención del Tratado y reunir los hechos que puedan contribuir a identificar a cualquier posible infractor.

Puesto que todo Estado parte puede solicitar una IIS en cualquier momento, a fin de tener la capacidad necesaria para llevar a cabo esas inspecciones es preciso elaborar políticas y procedimientos y validar técnicas de inspección antes de que entre en vigor el Tratado. Además, las IIS requieren personal debidamente capacitado, equipo básico de inspección aprobado, una logística adecuada y la infraestructura conexas para mantener a un grupo de hasta 40 inspectores sobre el terreno durante un máximo de 130 días, observando los criterios más estrictos de salud, seguridad y confidencialidad.

En el curso de los años, la Comisión ha reforzado continuamente sus capacidades en materia de IIS mediante la preparación y el desarrollo de elementos de las IIS, la realización de ejercicios sobre el terreno y la evaluación de sus actividades de IIS. Con la conclusión y evaluación del Ejercicio Integrado sobre el Terreno de 2014, la Comisión inició un nuevo ciclo de desarrollo de las IIS e implantó un nuevo plan de acción por el que se rigieron las actividades de IIS entre 2016 y 2019.

## ► Plan de acción para las inspecciones *in situ* correspondiente a 2016-2019

En 2020 concluyó la ejecución del amplio plan de acción para las IIS correspondiente a 2016-2019, emanado del proceso de examen y evaluación del Ejercicio Integrado sobre el Terreno de 2014. En conjunto, los proyectos del plan de acción contribuyeron a fomentar las capacidades en materia de IIS para lograr el establecimiento de un régimen de verificación equilibrado, coherente y sólido cuando el Tratado entre en vigor.

En 2020 las actividades se centraron en la presentación de informes finales, tanto orales como escritos, sobre los proyectos de plan de acción individuales que concluyeron a finales de 2019 o principios de 2020, así como sobre el propio plan de acción en su conjunto, con la publicación de un documento de información detallado en febrero de 2021.

## ► Planificación de políticas y operaciones

Las labores de planificación de políticas y operaciones relacionadas con las IIS que se llevaron a cabo en 2020 guardaron estrecha relación con el examen de los resultados del plan de acción para las IIS correspondiente a 2016-2019 y la conclusión de los proyectos del plan de acción y el plan de ejercicios de IIS, incluidas la coordinación global del plan de acción y la gestión de proyectos individuales.

La sección de Planificación de Políticas y Operaciones, comenzó la planificación conceptual de un futuro programa de trabajo con el fin de seguir mejorando la preparación de la organización para llevar a cabo inspecciones *in situ* en el momento de la entrada en vigor del TPCE. Además, respaldó la labor del GTB mediante aportaciones sustanciales a la elaboración del proyecto de manual de operaciones para las IIS.

En aplicación de las recomendaciones formuladas en el Curso Práctico 24 sobre IIS, se elaboró un informe técnico relativo a los efectos de las condiciones ambientales extremas en las IIS, en el que se señalaron las deficiencias existentes en ese ámbito.

Se completó el sistema de gestión de la información geoespacial para las inspecciones *in situ* (GIMO), que quedó listo para someterse a ensayo durante los ejercicios de preparación. Se adquirieron e instalaron el hardware y el software del grupo de inspección para la gestión del flujo de datos de inspección, y están listos para ensayarse y utilizarse durante dichos ejercicios.



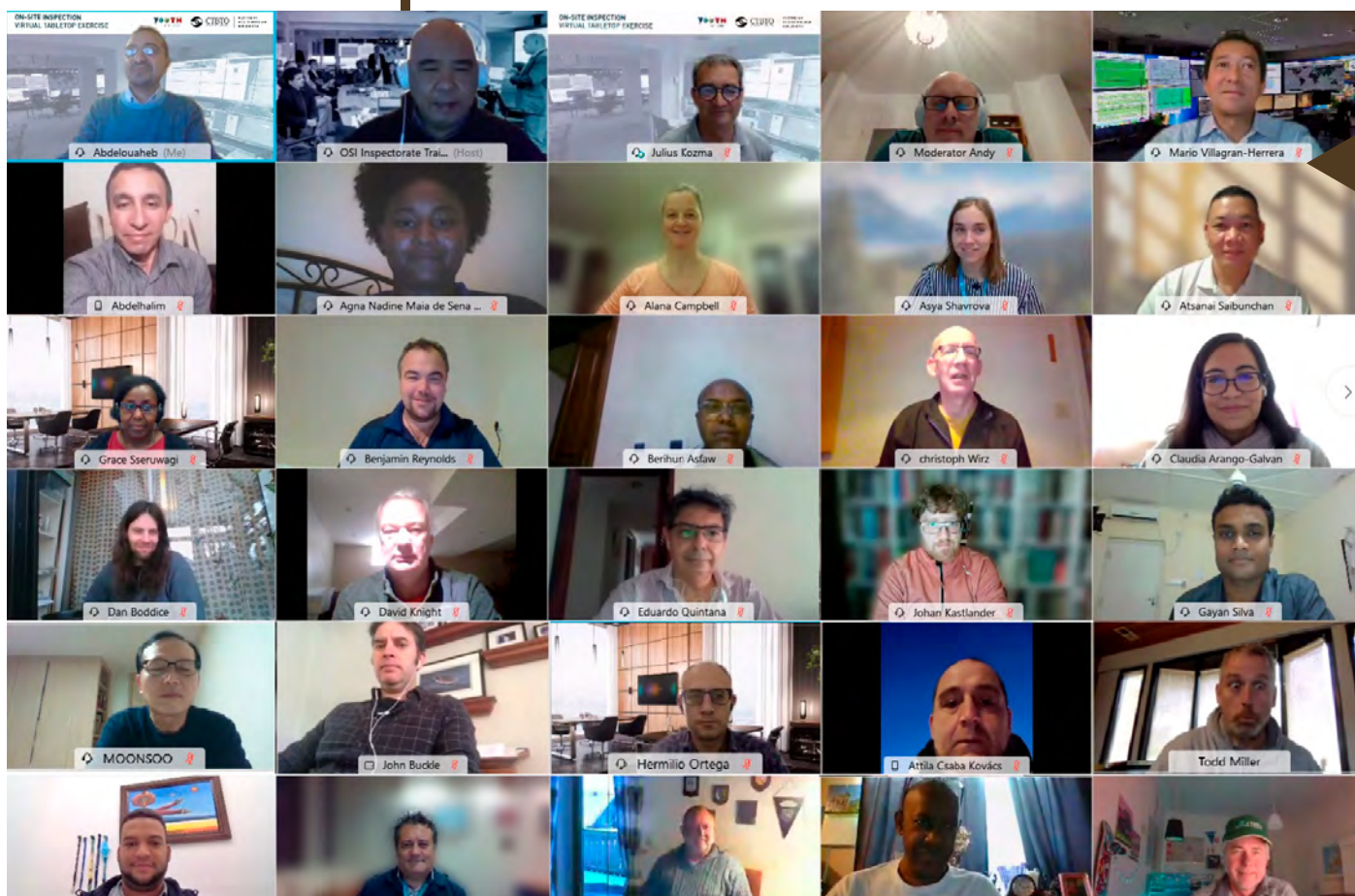
► Vista trasera de los servidores para la zona de trabajo y la zona de recepción.



El equipo de comunicaciones de la División de Inspección *In Situ* se sometió a mantenimiento y se actualizó. Se preparó un ensayo de comunicación sobre el terreno, pero lamentablemente tuvo que posponerse debido a la pandemia de COVID-19. Ese ensayo se realizará en 2021 como requisito previo a los ejercicios de preparación.

La División de Inspecciones *In Situ* apoyó las iniciativas de salud y seguridad de la Comisión durante la pandemia de COVID-19 con la distribución de mascarillas protectoras para los miembros del personal y la disposición de zonas de operaciones con una interfaz para los interesados externos. Se establecieron vínculos con otras organizaciones internacionales con sede en Viena para dar a una respuesta coordinada a la pandemia.

Además, se emitió una Declaración de Política de Seguridad y Salud para la organización en consonancia con la Estrategia de Mediano Plazo para 2018-2021.



► **Seminario virtual sobre comunicaciones.**

Expertos de la Sección de Planificación de Políticas y Operaciones impartieron seminarios web sobre comunicación y navegación, funcionalidad de los grupos de inspección y presentación de informes de los grupos de inspección, y prepararon otro seminario web sobre el Centro de Apoyo a las Operaciones, que se celebró en enero de 2021. Asimismo, la Sección de Planificación de Políticas y Operaciones organizó un seminario web para el Grupo de Jóvenes de la OTPCE sobre la puesta en marcha de una IIS, que tuvo lugar en octubre de 2020.

Se revisaron y actualizaron varios documentos del sistema de gestión de la calidad, en particular el procedimiento operativo estándar (POE) sobre la gestión de datos e información de las IIS, el POE sobre los procedimientos en el punto de entrada, el POE sobre las negociaciones y el POE sobre la cadena de custodia de los medios electrónicos.

Se configuraron los nuevos servidores móviles para la zona de trabajo y la zona de recepción de las IIS, adquiridos en 2019, y se instaló en ellos el software de las IIS. A continuación se ensayaron el software y los terminales de trabajo de cliente cero. Debido a las restricciones de la pandemia, la labor concluirá en 2021.

## ► Plan de ejercicios de inspección *in situ* correspondiente a 2016-2020

En el plan de ejercicios de IIS correspondiente a 2016-2020 se indicó la intención de la STP de llevar a cabo una serie de ejercicios destinados a validar productos fundamentales de proyectos realizados en el marco del plan de acción para las IIS correspondiente a 2016-2019. El plan de ejercicios de IIS incluye conceptos de ejercicios de probada eficacia, en particular ejercicios de simulación y ejercicios sobre el terreno.

En el primer trimestre de 2020 se ultimaron los preparativos de dos importantes ejercicios sobre el terreno, uno correspondientes al período inicial de una IIS y otro correspondiente al período de continuación y las actividades posteriores a la inspección, que se había previsto realizar en junio y septiembre de 2020 en Eslovaquia. Lamentablemente, la pandemia de COVID-19 obligó a posponer ambos ejercicios.

En 2020 se dedicó un esfuerzo considerable a elaborar y actualizar la documentación relacionada con la mitigación de riesgos y la planificación de contingencias, así como un documento de planificación para respaldar las consideraciones de alto nivel relativas a la realización o la cancelación de los ejercicios de preparación. Tras consultar con las autoridades eslovacas, el actual escenario de planificación (a enero de 2021) es realizar esos ejercicios de forma consecutiva en julio de 2021 siempre y cuando se haya llevado a cabo una vacunación generalizada o se disponga de pruebas y tratamiento rápidos y fiables, y las condiciones internacionales y relativas a los viajes lo permitan.

En abril de 2020 el escenario planteado por el grupo de tareas externo sobre escenarios, compuesto por expertos técnicos nacionales, fue objeto de un segundo y riguroso examen por otros expertos. El evento, que en un principio iba a celebrarse en Viena y Eslovaquia en marzo, fue una de las primeras actividades de la STP que se reprogramó rápidamente y se realizó exclusivamente en línea. Los expertos que llevaron a cabo el segundo examen confirmaron los supuestos técnicos del escenario e hicieron solo recomendaciones de menor importancia para su consideración o ajuste. El escenario sigue siendo válido y está listo para ser ejecutado durante los ejercicios de preparación que se reprogramaron.

## ► Equipo, procedimientos y especificaciones

El plan de acción para las IIS correspondiente a 2016-2019 se tradujo, entre otras cosas, en un desarrollo ulterior del equipo, los procedimientos y las especificaciones relativos a las técnicas de inspección. Tras la finalización a principios de 2020 de ese plan y la publicación de los documentos de información sobre cada uno de los proyectos pertinentes del plan de acción para las IIS, la Comisión comenzó a consolidar las conclusiones de esos proyectos y a revisar o redactar las especificaciones del equipo para las IIS a fin de presentarlas al GTB de conformidad con la orientación proporcionada por los Jefes de Tarea encargados de las IIS y por el GTB sobre la estructura del proyecto de lista de equipo que se utilizará durante las IIS. A finales de 2020 se habían publicado o redactado documentos de información relativos a las especificaciones del equipo para las IIS referentes a todas las técnicas de inspección salvo la perforación.

Además, a finales de 2020 se redactó el primer proyecto de lista exhaustiva del equipo que se utilizará durante las IIS, que deberá desarrollarse y prepararse para someterlo a la Conferencia de los Estados Partes para su aprobación en su período inicial de sesiones, conforme a lo dispuesto en el párrafo 15 a) ii) del anexo de la resolución por la que se estableció la Comisión Preparatoria. Ese proyecto contiene propuestas de especificaciones relativas al equipo básico para las actividades y técnicas de inspección señaladas en el párrafo 69 de la parte II, del Protocolo del Tratado, salvo la perforación (párrafo 69 h)) y, tras su publicación a principios de 2021, se propondrá someterlo a un debate técnico en profundidad con expertos nacionales, con el objetivo de consolidar el proyecto de lista antes de someterlo a la consideración de los Estados signatarios en los siguientes períodos de sesiones del GTB.

Dado que desde marzo de 2020 las actividades operacionales para la habilitación en curso del Centro TeST fueron limitadas debido a la pandemia de COVID-19, se adelantó la presentación de información técnica detallada sobre el desarrollo de tecnologías relativas a las IIS, con objeto de conservar e institucionalizar las capacidades actuales en materia de IIS. A tal fin, se ha empezado a redactar documentación relacionada con diversas técnicas de IIS, labor que concluirá en



2021 con objeto de que esa documentación sirva de referencia para demostrar el fundamento y el nivel de madurez de cada técnica en un contexto de IIS, así como para afianzar la capacidad de almacenar, mantener, movilizar y utilizar el equipo de inspección de forma sistemática y eficaz.

La habilitación del Centro TeST, que comenzó en 2019, se ralentizó como consecuencia de los confinamientos y las limitaciones operativas provocados por la pandemia de COVID-19. Pese a ello, se lograron avances considerables respecto del sistema de gestión de equipo e instrumentos para IIS, que se llevó a plena producción y se amplió para mejorar su funcionalidad y su facilidad de uso. El sistema, basado en un navegador personalizado, se utiliza para el registro y el rastreo en las IIS, y apoya las configuraciones, los sistemas y los elementos. Ello abarca, entre otras cosas, la tarea de establecer planes de mantenimiento y registrar todas las actividades conexas realizadas con respecto a un elemento o en todo el sistema. Ahora también se dispone de versiones modificadas del sistema de gestión de equipo e instrumentos para las IIS; esas nuevas versiones se utilizarán en el punto de entrada, con objeto de facilitar la comprobación del equipo, y en las zonas de trabajo y recepción de la base de operaciones para apoyar la gestión de las configuraciones del equipo y facilitar la planificación de los grupos y las misiones sobre el terreno. Dado que el sistema de gestión de equipo e instrumentos se ha integrado plenamente con el sistema de gestión de la información geoespacial para las IIS, los futuros inspectores podrán dotar de recursos a las misiones sobre el terreno en función de la disponibilidad real de equipo. Por ello, el primer seminario web sobre IIS, que se celebró en julio de 2020, estuvo dedicado al sistema de gestión de equipo e instrumentos para las IIS. En total, a finales de 2020 se había configurado más del 50 % de todos los

The image displays two screenshots of a web-based equipment management system. The left screenshot shows the main profile for a 'GNSS receiver (GR30)'. It includes a navigation menu (Main, Order, Warranty, Ref. ids, Documents, Maintenance, Location, Status, History) and a grid of images showing the device. Below the images, there is a metadata section with fields for Type (Sensor), Identification code (POS-1.2), Tag (SENSO-RECEI-GNSS-LEICA), Name (GNSS receiver (GR30)), System (001764 - POS/SUR reference position finding system #1), and a question 'Is the item considered dangerous goods for transport?' with the answer 'No'. A maintenance summary box shows 'System-level maintenance' as 'OK', 'Upcoming maintenance' with a table of checks, and 'Item-level maintenance' as 'OK'.

Maintenance	Criticality	Likely due date
Standard check	Essential	In 64 days
Assembly & functionality check	Essential	In 77 days

The right screenshot shows a 'New maintenance ticket' form. It has a navigation menu (Main, Details, Images, Documents, History) and a 'Content check' section with a search field. Below, there is a tree view of the equipment hierarchy: 'MARDIS 12 VOB' > 'POS/SUR reference station #1'. Under this station, there is a checklist of components, each with 'Present' and 'Absent' buttons: 'GNSS receiver (GR30)', 'Antenna radio (GAT2)', 'Adapter for radio antenna (GAD34)', 'CBL coax TNC 1m (GEV141)', and 'GNSS power supply'. At the bottom right, there are 'Cancel' and 'Save' buttons.

► **Capturas de pantalla de la plataforma de gestión de equipo e instrumentos para las IIS.**

elementos movilizables del equipo para IIS. Ello, en última instancia, permitirá mejorar considerablemente la disposición física de esos elementos, y facilitará su mantenimiento, calibración y homologación, así como la preparación para su traslado rápido y acorde con el concepto sobre el grado de preparación y despliegue previsto para las IIS. En consecuencia, se han iniciado tanto la revisión de ese concepto como los planes de movilización de equipo para las fases de puesta en marcha y preinspección de una IIS, a fin de efectuar ensayos durante las próximas actividades y ejercicios sobre el terreno.

## ▼ Técnicas aerotransportadas y observación visual

El simulador de sistemas aerotransportados se envió al Centro TeST y se instaló en él. El simulador está diseñado para ayudar en el desarrollo y el ensayo de las configuraciones del equipo aerotransportado para las IIS, y para facilitar la capacitación en tierra relativa a las operaciones aerotransportadas. Se transformó por completo el interior de un helicóptero fuera de servicio, que ahora ofrece una configuración realista y flexible que permite simular diferentes tipos de estructura. Se eliminaron todo el cableado original y los elementos innecesarios, y se mejoraron la cabina, las ventanas y el revestimiento interior, pero manteniendo la sensación de helicóptero. El exterior del helicóptero se reparó y se pintó y se le añadieron puntos fuertes para imitar diversas estructuras diferentes. Esos puntos fuertes permiten probar la instalación de equipo externo como telémetros láser y altímetros de radar, e impartir capacitación al respecto. En la actualidad existen versiones impresas en tres dimensiones de equipo técnico aerotransportado, como cámaras fotogramétricas y sensores ópticos, para su uso en el simulador, lo que permite probar los procedimientos con alternativas realistas en lugar de con los elementos reales y capacitar en su uso.



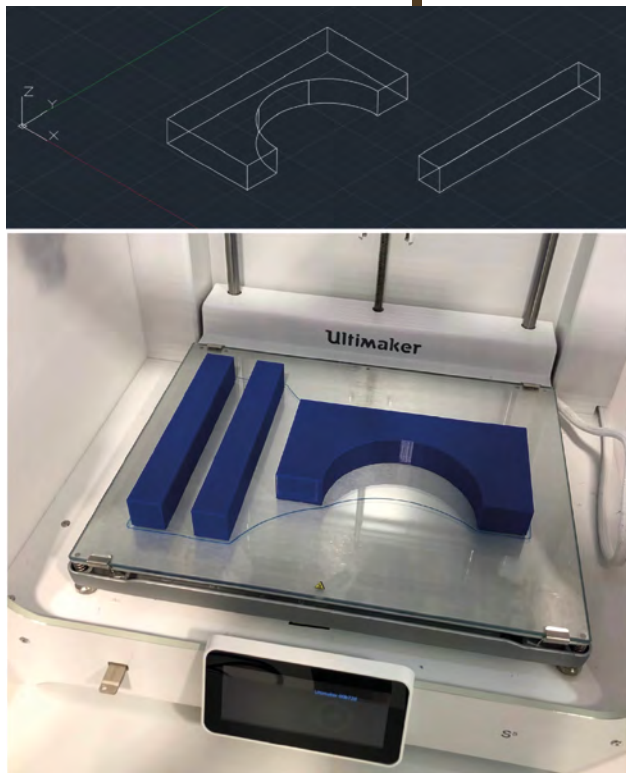
► *Simulador de sistemas aerotransportados frente al Centro TeST de Seibersdorf (Austria).*

## ▼ Técnicas geofísicas de inspección

La Comisión ha mejorado la configuración del sistema de telemetría de las IIS con el objetivo de mantener la capacidad de transmisión de los datos recogidos para la vigilancia sísmológica pasiva de las réplicas entre la zona de inspección y la base de operaciones durante una IIS. En particular, se instalaron nuevas licencias de red privada virtual en los módems VML existentes en el Centro TeST, se prestó apoyo técnico a distancia y se cambió la gama de frecuencias para la transmisión en Long-Term Evolution.

La gestión del flujo de datos es una parte inherente a una IIS. Con objeto de posibilitar la obtención en tiempo real de datos procedentes de técnicas geofísicas, en particular la vigilancia sísmológica pasiva, la Comisión ha adquirido un nuevo sistema de servidores para la base de operaciones. Los servidores nuevos permiten al grupo de inspección gestionar y procesar grandes volúmenes de datos sin que se produzcan pérdidas ni se divulgue la información. Para ello, el grupo de inspección instala y utiliza una red de área local segura en su base de operaciones, que consiste en un clúster móvil de servidores, estaciones de trabajo y otra infraestructura relacionada, como cables ópticos y conmutadores.

## ▼ Mediciones de radiactividad y técnicas de inspección relacionadas con las partículas de radionúclidos



► Se están diseñando y fabricando en una impresora 3D piezas de muestra para los blindajes de plomo del laboratorio de campaña de IIS.

Se siguió mejorando la capacidad de detección de partículas de radionúclidos mediante la modificación de algunos componentes del hardware del laboratorio de campaña de las IIS. El objetivo era facilitar la instalación y el funcionamiento de los detectores de germanio para reducir el tiempo necesario y mejorar el blindaje de plomo, a fin de obtener mayor sensibilidad a la radiactividad relevante para las IIS en las muestras. Para ello, se creó una versión digital en tres dimensiones del diseño del blindaje de plomo que permitirá mejorar la medición de las muestras y contribuirá a que en el futuro se puedan integrar los componentes de procesamiento y medición dentro de los compartimientos transportables de próxima generación. Además, la mayoría de los componentes del banco de pruebas que se adquirieron incluían computadoras y programas informáticos disponibles en el mercado, lo cual facilitará el sostenimiento a largo plazo de los detectores de germanio y otros componentes básicos del equipo de detección de radionúclidos, permitirá la supervisión del rendimiento y la recalibración, y validará las futuras actualizaciones de hardware y software operativo.

También se realizaron mejoras en el software de la aplicación del laboratorio de campaña para incorporar las enseñanzas extraídas del curso de capacitación avanzada de 2019 sobre técnicas de radionúclidos y gases nobles. El objetivo fue integrar mejor la cadena de custodia y el flujo de datos procedentes del procesamiento y el análisis de las muestras en la gestión global de los datos de la misión, así como proporcionar una interfaz gráfica de usuario simplificada y robusta al custodio del laboratorio. Aunque el desarrollo final del software y el acceso al equipo operativo a efectos de ensayos se retrasaron debido a la crisis causada por la COVID-19, las actualizaciones del software se entregaron en 2020 y se instalarán completamente para su validación en una configuración operativa en 2021.

A fin de garantizar la disponibilidad del equipo y de las técnicas de IIS para la detección de radionúclidos para su emplazamiento eficiente durante los ejercicios de preparación previstos, las actividades se centraron en finalizar los preparativos relativos a los sistemas sobre el terreno, incluido el mantenimiento periódico, las calibraciones y las actualizaciones, según procedió. Por ejemplo, siguiendo la práctica actual de comprobar la calibración para evaluar el envejecimiento y caracterizar los detectores de vigilancia de la radiación gamma que funcionan con cristales de yoduro de sodio, se recalibraron cinco unidades, entre ellas dos sistemas transportables en automóvil. También se actualizó el soporte lógico inalterable de ocho analizadores multicanal, incluidos los de repuesto utilizados con detectores de alta resolución, para corregir las deficiencias detectadas. En cuanto a la protección radiológica, se comprobaron o recalibraron numerosos dispositivos portátiles de medición de radiaciones, como los dosímetros personales electrónicos, los monitores de tasa de dosis y las sondas de contaminación de áreas pequeñas y grandes.

## ▼ Técnicas de inspección relacionadas con los gases nobles

Una vez finalizado el diseño técnico en 2019, en 2020 se construyó y probó el prototipo de centelleo de argón líquido. Se determinaron mejoras en la ingeniería para la estabilidad del sistema a las temperaturas en que el argón es líquido, y se están implementando. Además, los resultados experimentales obtenidos también se están simulando con una simulación de Monte Carlo para física nuclear utilizando el conjunto de herramientas de software Geant4. Esas simulaciones ayudarán a determinar mejoras para optimizar la geometría del sistema de detección. Está previsto que se entreguen el sistema mejorado y los resultados teóricos en el segundo trimestre de 2021.

A principios de 2020 se impartió capacitación sobre el nuevo sistema SAUNA-Field), financiado por la UE, que se integró en la nueva cápsula aérea para permitir su despliegue rápido. Durante todo el año se probó el sistema y se evaluó su rendimiento. El resultado fue una mejor comprensión de los requisitos para un despliegue rápido, así como de los requisitos operativos de las cápsulas aéreas en condiciones sobre el terreno.



También se han logrado mejoras en las capacidades de la cadena de custodia de las muestras, el procesamiento de datos (integrado en el flujo de datos de las IIS) y la presentación de información. Esas mejoras incluyen aplicaciones informáticas para la gestión de datos y operaciones de laboratorio que se seguirán perfeccionando en 2021 para facilitar el funcionamiento de sistemas operados por inspectores que son relativamente fáciles de usar y siguen un protocolo de aseguramiento y control de la calidad.

### ► **Logística y Apoyo a las Operaciones**

Los proyectos del plan de acción para las IIS relacionados con la logística y el apoyo a las operaciones de las IIS se han completado y las últimas entregas se han recibido o están previstas para 2021 debido a los retrasos causados por las restricciones provocadas por la COVID-19. A lo largo del 2021 se ensayarán y confirmarán los productos entregados, que se validarán en actividades sobre el terreno adecuadas, tales como ejercicios de preparación.

En 2018 se ultimó el diseño conceptual de un sistema de seguridad integral para la base de operaciones, y la empresa que ganó la licitación para proporcionar el sistema completó el diseño de ingeniería definitivo en 2019. Lamentablemente, debido a la pandemia de COVID-19, la empresa no pudo entregar el sistema en 2020, por lo que su elaboración final se trasladó a otra filial de la misma empresa matriz. La nueva empresa está revisando el proyecto y está previsto que confirme el diseño técnico y entregue un prototipo de sistema desplegable de seguridad y vigilancia en 2021.



► **Vista del generador de energía híbrido, integrada en un compartimiento de despliegue rápido para IIS a fin de apoyar la distribución de energía sobre el terreno mediante energía solar en la base de operaciones.**

El sistema de generación de energía híbrida básica de las IIS para la base de operaciones se entregó en el cuarto trimestre de 2020 y la formación *in situ* se realizará en 2021. La unidad principal se integra en uno de los compartimientos de despliegue rápido y complementa el generador diésel existente; ambos podrán funcionar en modo integrado o utilizarse de manera independiente. En 2021 se realizarán nuevas pruebas de las unidades de generación de energía solar, más pequeñas, para su uso a distancia, después de que se haya impartido la formación *in situ*.

Las tareas de inventario y reorganización del equipo para IIS que se iniciaron como parte de la reorganización de las zonas de trabajo y de almacenamiento de equipo del Centro TeST siguen avanzando con la introducción del sistema de gestión de equipo e instrumentos para las IIS. Los planes de mantenimiento y la información sobre la gestión del ciclo de vida útil están ahora totalmente integrados y permiten una gestión más completa del material. Como parte de esas tareas de inventario y reorganización, se inició la sustitución gestionada de la infraestructura de la base de operaciones por unidades modularizadas, lo que permitirá disponer de módulos estandarizados e interoperables en las diferentes áreas de la base.



## ► Documentación de las inspecciones *in situ*

Las actividades realizadas durante 2020 consistieron en seguir prestando apoyo al GTB y en finalizar los resultados de los proyectos del plan de acción, lo que incluyó seguir elaborando y revisando documentos del sistema de gestión de la calidad de las IIS. Se llevaron a cabo actividades para apoyar los ejercicios de preparación, por ejemplo, se impartió el Curso Práctico 25 sobre IIS para revisar la evaluación de los ejercicios. No obstante, debido a la pandemia de COVID-19 hubo que posponer los ejercicios de preparación hasta 2021.

## ▼ Proyectos del plan de acción

Se completaron los proyectos del plan de acción para las IIS relacionados con la documentación. Como parte del proyecto 1.9 del plan de acción (Sistema de gestión de la calidad) se realizaron dos estudios: uno sobre el control y la gestión de la calidad en los laboratorios de campaña de las IIS y otro sobre la gestión de los procesos y los registros relacionados con las IIS. En septiembre de 2020 se publicó el documento de información 1563, sobre ese proyecto.

## ▼ Sistema de gestión de la calidad

En 2020, la STP siguió revisando los documentos existentes del sistema de gestión de la calidad de las IIS, y redactó nuevos documentos, como parte de la preparación para la fase de puesta en marcha. Además, empezaron las labores de actualización de todos los formularios y plantillas del sistema de gestión de la calidad de las IIS.

## ▼ Mejora de la biblioteca electrónica de las inspecciones *in situ*

En 2020 prosiguió la gestión y el mantenimiento de la biblioteca electrónica de las IIS. También se empezó a trabajar en su actualización a la última versión de Alfresco. Como parte de esa actualización se trasladaron los sitios de la sección de la biblioteca electrónica de las IIS al sistema de gestión de la calidad Alfresco de la STP.

## ▼ Apoyo al Grupo de Trabajo B

La STP siguió prestando asistencia técnica y administrativa al GTB en la elaboración del proyecto de manual de operaciones para las IIS. Sin embargo, el reducido programa de trabajo del GTB hizo que se avanzara poco en esa labor.

V

**MEJORA DEL  
RENDIMIENTO Y  
LA EFICIENCIA**



## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se siguió desarrollando y consolidando el sistema de gestión de la calidad.**
- **Se mejoró el instrumento de vigilancia del rendimiento y se perfeccionaron los indicadores clave del desempeño. Se realizó una evaluación técnica de la puesta en servicio progresiva del CID y se avanzó en la aplicación de las capacidades en materia de IIS.**

## INTRODUCCIÓN

En todas las fases del proceso de establecimiento del sistema de verificación del Tratado, la Comisión trata de lograr eficacia, eficiencia, sostenibilidad y orientación a los clientes (es decir, los Estados signatarios y los CND). Para ello es necesario fomentar una cultura de la calidad en toda la organización.

La mejora continua es esencial para el sistema de gestión de la calidad y, junto con la vigilancia y las evaluaciones rigurosas del desempeño, garantiza que la labor realizada para establecer el régimen de verificación cumpla los requisitos del Tratado, su Protocolo y las orientaciones pertinentes de la Comisión.





## ► Evaluación

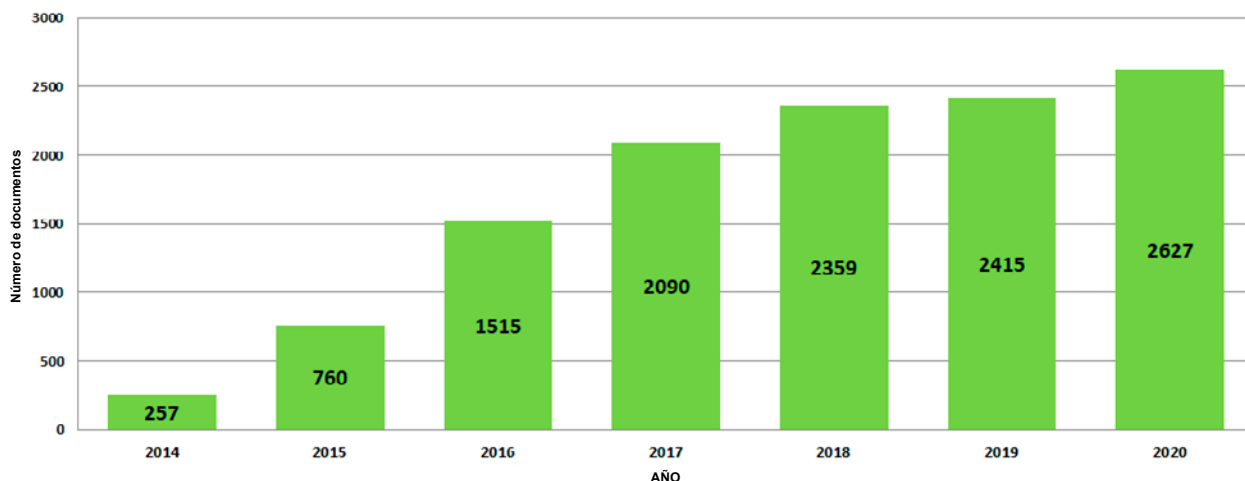
Se completó la evaluación del cuarto experimento de un ciclo de cuatro que cubre todas las funcionalidades de los componentes del SIV, el CID y la IMC en el contexto de la puesta en servicio progresiva del CID. Un equipo de evaluación externa formado por siete evaluadores procedentes de Estados signatarios prestó asistencia a la Sección de Gestión de la Calidad y de Vigilancia del Rendimiento de la STP para realizar una evaluación exhaustiva del experimento y elaborar el informe de evaluación final.

Se publicó el informe sobre la evaluación del Experimento 4 de la puesta en servicio progresiva del CID y en él se incluyeron los resultados de los 24 ensayos de validación realizados durante ese experimento, de los cuales uno se ejecutó satisfactoriamente. Los ensayos restantes solo se ejecutaron parcialmente y dieron lugar a 46 recomendaciones para mejorar el rendimiento del sistema, los procedimientos, la documentación y las capacidades de ensayo.

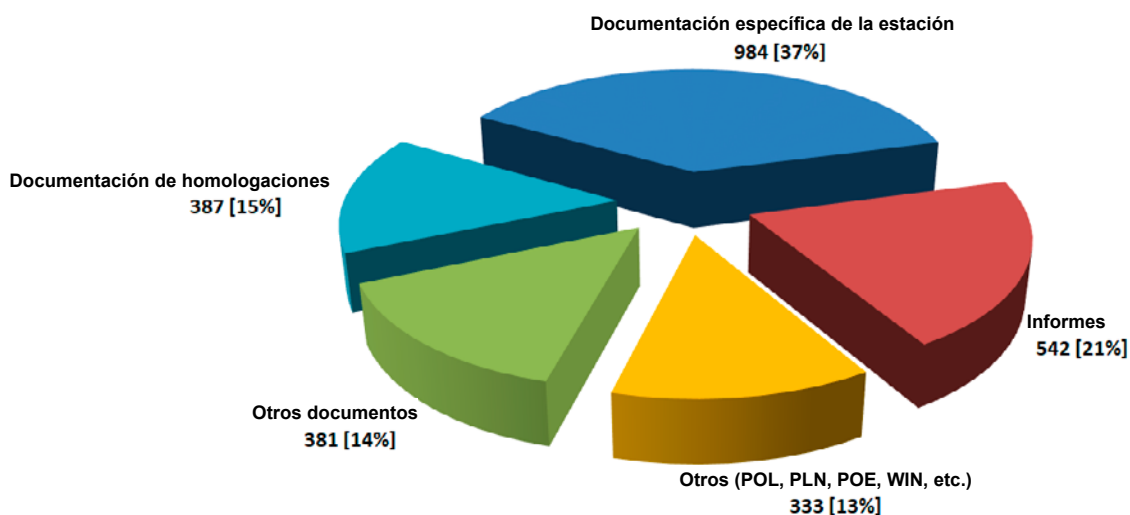
Además, se realizó un examen exhaustivo de todas las evaluaciones del ciclo de cuatro experimentos con el objetivo de consolidar la metodología de evaluación, los resultados y las lecciones aprendidas, como preparación para los futuros experimentos que se llevarán a cabo como parte de la puesta en servicio progresiva del CID.

El Sistema de Gestión de la Información de Evaluaciones elaborado para los ejercicios de preparación de las IIS se adaptó para la evaluación de futuros ejercicios relativos a las IIS, a partir de la experiencia extraída de ejercicios anteriores.

## ► Número de documentos en el depósito del sistema de gestión de la calidad



## ► Desglose de los documentos del sistema de gestión de la calidad





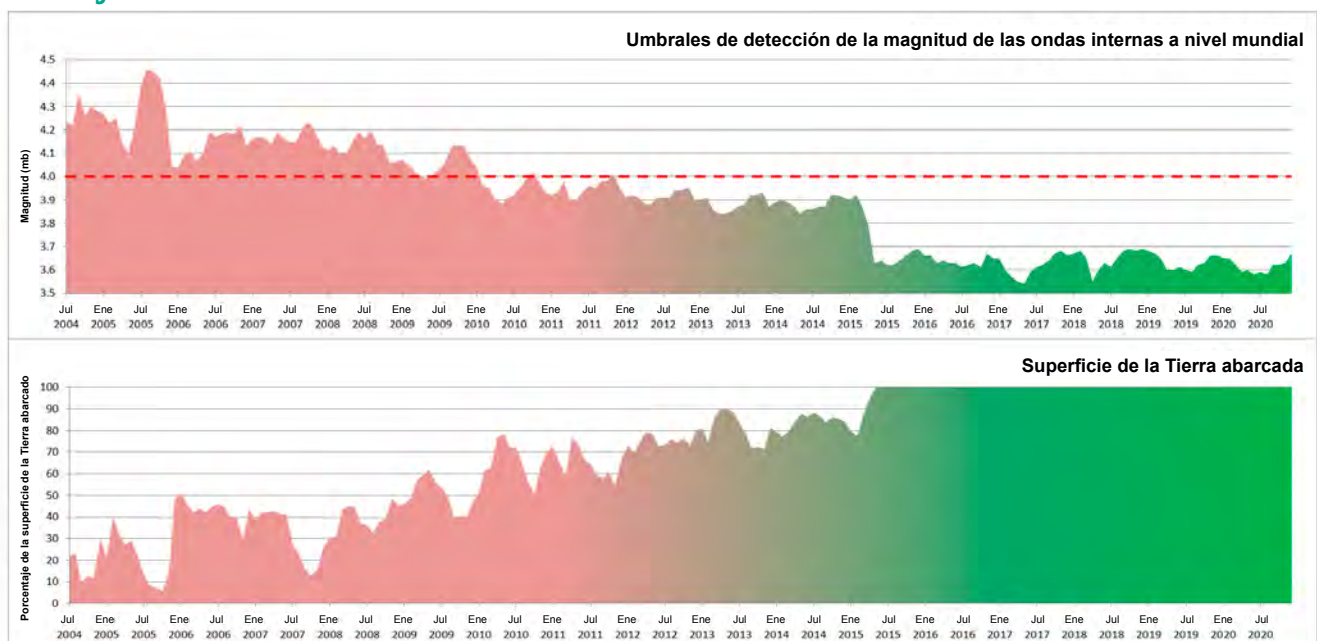
## ► Vigilancia del rendimiento

La Sección de Gestión de la Calidad y de Vigilancia del Rendimiento mejoró su enfoque para vigilar el desarrollo ulterior de la capacidad en materia de IIS, lo que incluye la ejecución del plan de acción para las IIS, teniendo en cuenta los objetivos definidos en el concepto de la preparación y realización de los futuros ejercicios de preparación de las IIS.

La aplicación y el cierre de las recomendaciones surgidas de los experimentos anteriores relativos a la puesta en servicio progresiva del CID son objeto de un seguimiento oficial, como parte del proceso de mejora continua del sistema de gestión de la calidad aplicado al sistema de verificación.

La STP sigue mejorando el instrumento de presentación de informes sobre el rendimiento (PRTool), que se utiliza para dar seguimiento a la calidad de los procesos, datos y productos relacionados con el desarrollo y el funcionamiento provisional del régimen de verificación. Está en marcha una modernización tecnológica del PRTool para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la vigilancia del rendimiento de la STP.

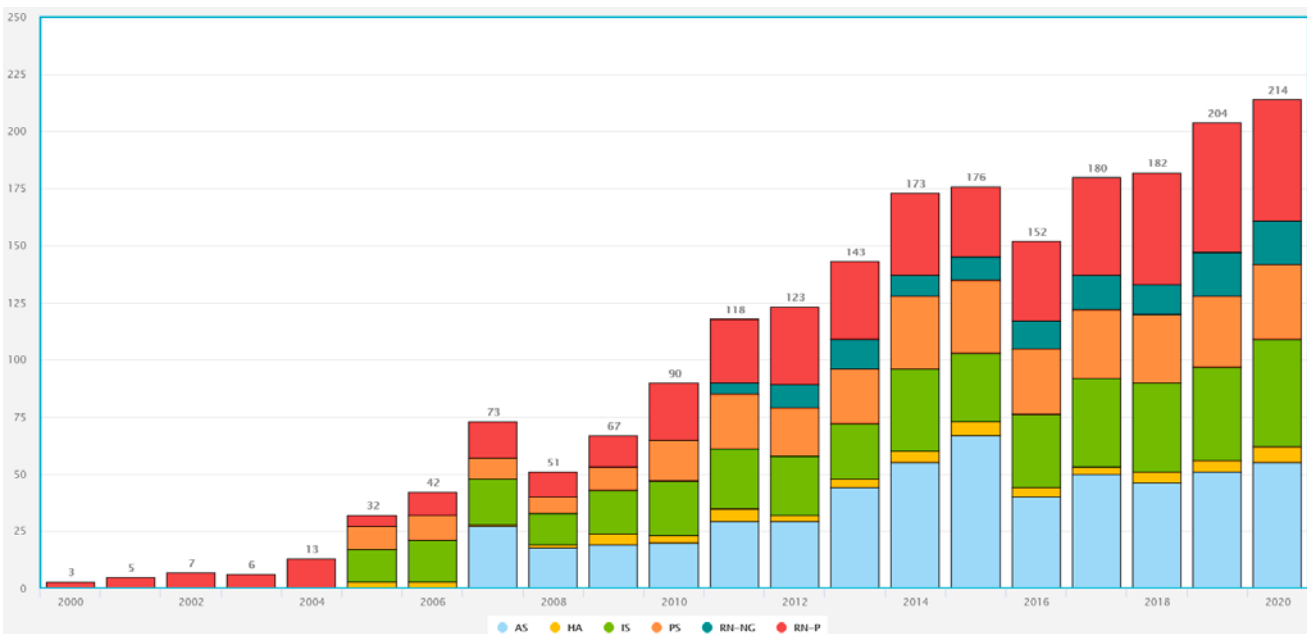
## ► Evaluación continua de la capacidad mundial de detección sismológica entre 2004 y 2020



► **Arriba:** Evolución en el tiempo de los umbrales de detección de la magnitud de las ondas internas a nivel mundial.

**Abajo:** Evolución en el tiempo del porcentaje de la superficie total de la Tierra en la que es posible detectar eventos de magnitud  $mb=4,0$  con un nivel de confianza del 90 %.

## ► Número de instalaciones que cumplen el objetivo de disponibilidad de datos



## ► Gestión de la calidad

La STP continuó desarrollando su sistema de gestión de la calidad, fomentando una cultura de la calidad entre el personal de la STP y aplicando un proceso de mejora constante centrado en el régimen de verificación. Con más de 2.600 documentos archivados, el sistema de gestión de documentos conexo proporciona acceso unívoco a las versiones aprobadas más recientes de los documentos, en particular a un número considerable de procedimientos finalizados en 2020.

Con objeto de seguir consolidando la fiabilidad de los datos y productos del sistema de verificación, la Sección de Gestión de la Calidad y de Vigilancia del Rendimiento está colaborando con la División del SIV, la División del CID y la División de IIS para armonizar, de manera progresiva y según proceda, las prácticas actuales de producción de datos y productos con los requisitos de la norma ISO 17025.

La orientación al cliente es un principio esencial del sistema de gestión de la calidad. Por ello la Comisión siguió dando prioridad a las observaciones de los CND, que son los principales usuarios de sus datos, productos y servicios, y alentándolos a que contribuyeran activamente, por conducto de los canales establecidos, a examinar el cumplimiento de las recomendaciones. Se han establecido vínculos entre las recomendaciones formuladas por los CND y los resultados de los experimentos del CID, y se utilizarán futuros experimentos realizados en el marco la puesta en servicio progresiva del CID para facilitar el cierre de esas recomendaciones.

“Reducir las amenazas nucleares mediante medidas cooperativas de desarme, no proliferación y control de armamentos continúa siendo una prioridad urgente.”

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*

# VI

## DESARROLLO INTEGRADO DE LA CAPACIDAD





## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Continuaron las actividades de fomento de la capacidad.**
- **Se veló por la integración de las actividades de fomento de la capacidad de los CND en la labor de formulación de políticas y divulgación educativa.**
- **Se siguió mejorando la realización de eventos en línea y el aprendizaje electrónico.**

## INTRODUCCIÓN

La Comisión ofrece a los Estados signatarios cursos de formación y talleres sobre tecnologías relacionadas con los tres pilares del régimen de verificación (el SIV, el CID y las IIS), así como sobre los aspectos políticos, diplomáticos y jurídicos del Tratado. Esos cursos contribuyen a fortalecer las capacidades científicas y de adopción de decisiones a nivel nacional en las esferas pertinentes y ayudan a desarrollar las capacidades en los Estados signatarios para hacer frente con eficacia a los obstáculos políticos, jurídicos, técnicos y científicos que se plantean en relación con el Tratado y su régimen de verificación.

En algunos casos, la Comisión proporciona a los CND equipo para que amplíen su capacidad de participar activamente en el régimen de verificación accediendo a los datos del SIV y los productos del CID y analizándolos. A medida que las tecnologías avanzan y mejoran, es necesario actualizar los conocimientos y la experiencia de los expertos de los países. Puesto que aumentan las capacidades técnicas de los Estados signatarios, esas actividades empoderan a todas las partes interesadas para que participen en la aplicación del Tratado y disfruten de los beneficios civiles y científicos de su régimen de verificación.

Se imparten cursos de capacitación presenciales tanto en la sede de la Comisión, en Viena, como en otros lugares, a menudo con la ayuda de los Estados anfitriones, además de cursos virtuales por medio de videoconferencia. El programa de fomento de la capacidad se financia con cargo al presupuesto ordinario de la Comisión y mediante contribuciones voluntarias. Todas las actividades de formación se dirigen a un grupo destinatario bien definido, ofrecen un contenido detallado y se complementan con la plataforma educativa y otras actividades de divulgación destinadas a la comunidad científica en general y a la sociedad civil.



## ► Actividades

La Comisión ofreció a los Estados signatarios una amplia gama de cursos de capacitación y talleres para reforzar la capacidad en las esferas relacionadas con el Tratado. Las actividades de fomento de la capacidad también incluyeron el suministro de equipo y programas informáticos a los CND, especialmente a los de países en desarrollo, para que pudieran acceder a los datos del SIV y los productos del CID y analizarlos. También incluyeron cursos de capacitación y talleres sobre diversas actividades relacionadas con las IIS.

En 2020, debido a la pandemia de COVID-19, muchos de los eventos de desarrollo de la capacidad organizados por la Comisión pasaron a celebrarse en línea. Gracias a las videoconferencias virtuales, la Comisión pudo impartir y realizar cursos de formación en línea, reuniones de expertos y talleres. Se están archivando las grabaciones de esos cursos de capacitación técnica con el fin de involucrar a la próxima generación, y para su uso como material de capacitación en el futuro y con fines de referencia. Además, el número de expertos en cuestiones científicas y técnicas relacionadas con el régimen de verificación que asisten a los talleres y a las reuniones de expertos ha aumentado considerablemente gracias a la asistencia en línea, si bien mantener la participación de los asistentes es un reto.



► *Curso de capacitación relativo a la obtención y el análisis de datos del SIV y productos del CID sobre radionúclidos, como parte de las actividades de desarrollo de la capacidad de los CND, 9 a 27 de marzo de 2020.*

## ► Cursos de capacitación y talleres para centros internacionales de datos y centros nacionales de datos

Las actividades integradas de fomento de la capacidad y de formación prosiguieron en 2020, en la medida de lo posible, pese a las dificultades sin precedentes causadas por la pandemia de COVID-19. En 2020, personal técnico de los CND y expertos de los Estados signatarios participaron en siete cursos de formación para los CND (dos presenciales y cinco en línea) y en una serie de seminarios web sobre programas informáticos para el análisis de radionúclidos. En particular, en enero de 2020 tuvo lugar en el mar Rojo (Egipto) el primer evento de formación para los CND de lengua árabe. La Comisión también organizó seis reuniones de expertos técnicos (en línea) y una serie de seminarios web para operadores de estaciones.

Del 22 al 24 de junio de 2020 se celebró la reunión técnica en línea sobre ingeniería de programas informáticos de tratamiento de datos sísmológicos, hidroacústicos e infrasónicos en el CID. Esa reunión se centró en la labor de la fase 3 de reestructuración de los programas informáticos de tratamiento de datos sísmológicos, hidroacústicos e infrasónicos del CID. En particular, se examinó el estado actual de los trabajos, lo cual incluyó información actualizada sobre los

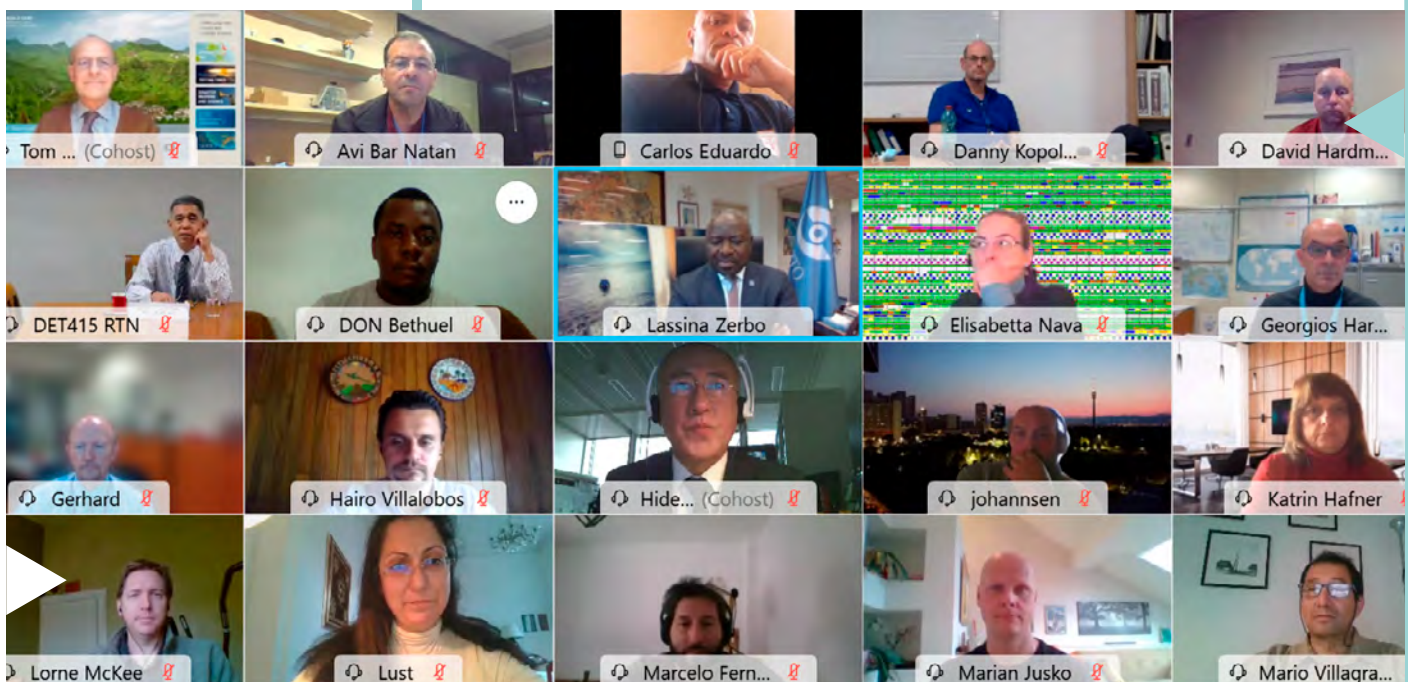


progresos, deliberaciones sobre el plan del proyecto y los hitos previstos, y una actualización sobre los entregables del proyecto; se presentaron los resultados de la labor de la STP orientada a crear el entorno de ensayos para el software Geophysical Monitoring System y a elaborar planes de integración para otros módulos, como DTK-PMCC; y se examinaron los problemas técnicos y científicos que planteaba la evaluación, integración e instalación de los entregables de la fase 3 de reestructuración.

Entre el 28 de septiembre y el 27 de octubre de 2020 se celebró la serie de seminarios web sobre el fomento de la capacidad de los CNL en materia de procesamiento de datos de radionúclidos y productos informáticos para su examen. En los seminarios se ofreció un panorama general de la labor de desarrollo de software que se está llevando a cabo en el CID para el tratamiento de esos datos, y se realizó una demostración del juego de instrumentos RN Toolkit, una aplicación basada en la web para analizar las partículas y los gases nobles detectados en las estaciones del SIV, y una demostración de los programas informáticos iNSPIRE y GRANDSim. A la serie de seminarios web asistieron 188 participantes pertenecientes a la comunidad más amplia de la OTPCE que se ocupa de los radionúclidos. Los objetivos de los seminarios fueron reforzar la capacidad de los Estados signatarios para participar en la tecnología de verificación de radionúclidos, mejorar su uso de los datos y productos del SIV para aplicaciones civiles y científicas y familiarizar a los participantes con varios recursos informáticos internos destinados a los CNL para el tratamiento de datos de radionúclidos.

Del 19 al 23 de octubre de 2020 se celebró la reunión virtual de expertos sobre los avances en el procesamiento de datos de forma de onda y en los estudios especiales. Asistieron a ella 92 expertos de 35 Estados signatarios. La reunión tuvo dos objetivos. La primera parte se dedicó a estudiar los avances en el procesamiento de datos de forma de onda que podían mejorar el procesamiento en cadena de los datos de forma de onda del CID, en particular los instrumentos y métodos de ensayo y validación. La segunda parte de la reunión se dedicó a examinar estudios especiales sobre las tecnologías de formas de onda y análisis técnicos por expertos.

Del 19 al 23 de octubre de 2020 se celebró la reunión en línea de expertos técnicos sobre estudios especiales y análisis técnicos por expertos con métodos de examen de datos de radionúclidos y modelos de transporte atmosférico. Asistieron a ella 64 expertos de 23 Estados signatarios. La reunión técnica tuvo por objeto examinar



► **Reunión técnica especializada en línea sobre el mantenimiento preventivo y predictivo del Sistema Internacional de Vigilancia, 17 al 19 de noviembre de 2020.**

posibles métodos adecuados para realizar estudios especiales y análisis técnicos por expertos, estudiar la posible utilidad de diversos datos no procedentes del SIV para el informe sobre métodos solicitado por un Estado y promover una comprensión común de los procedimientos y métodos que habrán de desarrollarse.

Del 17 al 19 de noviembre de 2020 se celebró una reunión técnica especializada en línea sobre el mantenimiento preventivo y predictivo del Sistema Internacional de Vigilancia. Asistieron a la reunión 168 expertos de 46 Estados signatarios y la STP. La finalidad de la reunión fue servir de plataforma para presentar medidas e instrumentos con los que mejorar la vigilancia y el sostenimiento del SIV, por una parte, en relación con avances recientes en la vigilancia del estado de funcionamiento y en distintos instrumentos para los operadores de estaciones, el personal de los CND, los contratistas y el personal de la STP, en particular algunos que pueden utilizarse para preparar notificaciones y realizar análisis predictivos, y por otra parte, en relación con otros avances que podrían mejorar la sostenibilidad de la red de estaciones del SIV en ámbitos como el equipo.

Pese al aplazamiento de las actividades de formación técnica para los operadores de estaciones del SIV a causa de la pandemia de COVID-19, la STP siguió colaborando con ellos mediante una serie de seminarios web. El objetivo de esos seminarios fue reunir a los operadores de las estaciones para facilitar la interacción con la STP en cuestiones relacionadas con el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones del SIV.

Las actividades realizadas en el marco del proyecto relativo a la Decisión VII del Consejo de la Unión Europea siguieron sirviendo de apoyo para el fomento de la capacidad en la región de África, la región de Asia Sudoriental, Pacífico y Lejano Oriente y la región de Oriente Medio y Asia Meridional.

En 2020 la STP adquirió ocho juegos del nuevo sistema de fomento de la capacidad y comenzó a entregarlos a los CND de acuerdo con las solicitudes recibidas. Seis de los ocho juegos del sistema de fomento de la capacidad se compraron con fondos aportados por la Unión Europea con arreglo a la Decisión VII del Consejo de la Unión Europea. Por las restricciones a los viajes debidas a la pandemia de COVID-19, se introdujo un procedimiento de instalación a distancia para ayudar a los CND a poner en servicio los nuevos sistemas. Tres de esos juegos se han instalado ya con éxito gracias a la asistencia a distancia de la STP, y otros dos se han entregado a CND cuyo personal está trabajando en su instalación.



► **Actividad de creación de capacidad en instalación de sistemas celebrada en el Afganistán.**



Otros dos juegos del sistema de fomento de la capacidad adquiridos con la financiación de la Decisión V del Consejo de la Unión Europea se enviaron a CND para sustituir sistemas obsoletos. Su instalación se realizó con la asistencia in situ y a distancia de la STP.

En 2020 se inscribieron aproximadamente 50 participantes en el curso de aprendizaje electrónico para los CND sobre el acceso a los datos del SIV y los productos del CID y su aplicación.

### ► **Cursos de capacitación y talleres sobre inspecciones *in situ***

El tercer ciclo de capacitación para inspectores de IIS tiene como objetivo principal desarrollar y validar los programas de capacitación que se utilizarán tras la entrada en vigor del Tratado. También sirve para aumentar en los Estados signatarios el conocimiento de las técnicas de verificación empleadas en las IIS. Debido a la pandemia de COVID-19, se aplazaron las dos últimas actividades sobre IIS del tercer ciclo de formación programadas para ese período, a saber, el curso de familiarización con el laboratorio de campaña de nueva generación para las IIS y el curso sobre aptitudes de liderazgo. La pandemia ha obligado a sustituir el enfoque de aprendizaje combinado por un modelo de enseñanza totalmente en línea, y se han hecho preparativos para impartir capacitación a distancia en el segundo y el tercer trimestre de 2021.

Consciente del desfase en el calendario de capacitación por el aplazamiento de los ejercicios de preparación, la STP siguió apoyando a los futuros inspectores que participan en todos los ciclos de formación, mediante la preparación de una serie de seminarios web mensuales para el período comprendido entre julio de 2020 y marzo de 2021. En esos seminarios se impartió formación sobre temas relacionados con las IIS que cambiaron mensualmente, a fin de actualizar los conocimientos y mantener a los estudiantes implicados, incluso a distancia, en los temas relativos a las IIS. Hasta diciembre de 2020 se habían llevado a cabo cuatro seminarios web específicos sobre IIS en los que participaron un total de 488 futuros inspectores que representaban a 56 Estados signatarios.

En previsión del aumento de la demanda de capacitación a distancia y de enseñanza en línea en los meses venideros debido a la pandemia de COVID-19, de julio a agosto de 2020 se llevó a cabo un curso de formación de formadores a nivel de toda la STP sobre la forma de elaborar e impartir capacitación en línea. Treinta y cinco proveedores de formación y expertos de todas las divisiones de la STP participaron en un curso de seis semanas totalmente en línea en que se examinaron las mejores prácticas y se proporcionó orientación sobre el diseño y la impartición de capacitación digital y en línea.

Un sistema de aprendizaje electrónico a distancia alojado en la nube y dedicado a la funcionalidad de los grupos de inspección y al sistema GIMO, que se había presentado en septiembre de 2018, continuó apoyando las actividades del tercer ciclo de formación realizadas en 2020.

En marzo y abril de 2020 se impartió un curso totalmente en línea sobre el GIMO a todos los futuros inspectores que figuraban en la lista de todos los ciclos de formación, utilizando la plataforma de conferencias WebEx de la STP. La integración de la simulación de datos geoespaciales en esa plataforma de formación a distancia permitió disponer de un escenario interactivo con fines de capacitación, en el que se incluyeron conceptos fundamentales relacionados con la funcionalidad de los grupos de inspección, como actualizaciones de la lógica de búsqueda, y la propuesta de misiones y el establecimiento de su grado de prioridad. De ese modo, los alumnos pudieron realizar operaciones de manera virtual, tales como reuniones del grupo de inspección y la reducción de las zonas de búsqueda. Se trató del primer despliegue en línea de ese sistema de formación, que simula el ciclo diario de operaciones de un inspector y emplea modelos de simulación de datos para llevar a cabo misiones virtuales sobre el terreno.

### ► **Participación de expertos de países en desarrollo**

La Comisión siguió ejecutando el proyecto dedicado a facilitar la participación de expertos de países en desarrollo en sus reuniones técnicas oficiales. Los objetivos de ese proyecto son fortalecer el carácter universal de la Comisión y fomentar la capacidad en los países en desarrollo. En noviembre de 2020 se publicó un informe anual detallado sobre el estado de aplicación del proyecto (CTBT/PTS/

INF.1568). En noviembre de 2018 la Comisión prorrogó el proyecto por otros tres años (2019-2021), con sujeción a la disponibilidad de suficientes contribuciones voluntarias.

En 2020, en el marco del proyecto, se prestó apoyo a la participación de expertos de 11 Estados: Chile, Costa Rica, Libia, México, Namibia, Nepal, Níger, Sri Lanka, Sudáfrica, Sudán, y Uzbekistán. Esos expertos participaron en los períodos de sesiones 52º y 53º del GTB, incluidas reuniones oficiales y reuniones de grupos de expertos. Además, asistieron a debates técnicos celebrados con la STP sobre cuestiones fundamentales relacionadas con la verificación.

Desde su inicio en 2007 el proyecto ha prestado apoyo a 54 expertos de 40 Estados: 12 Estados de África (Argelia, Burkina Faso, Etiopía, Kenya, Libia, Madagascar, Marruecos, Namibia, Níger, Sudáfrica, Sudán y Túnez), 1 de Europa Oriental (Albania), 10 de América Latina y el Caribe (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú y República Dominicana), 7 de Oriente Medio y Asia Meridional (Iraq, Jordania, Kirguistán, Nepal, Sri Lanka, Uzbekistán y Yemen) y 10 de Asia Sudoriental, Pacífico y Lejano Oriente (Filipinas, Indonesia, Malasia, Mongolia, Myanmar, Papua Nueva Guinea, Samoa, Tailandia, Vanuatu y Viet Nam). Dieciocho de los expertos que recibieron apoyo son mujeres. De los Estados mencionados, diez son o eran países menos adelantados.

En 2020, el proyecto se financió con las contribuciones voluntarias aportadas por Alemania, Australia, China, Kazajstán y la UE, y algunos de esos fondos se arrastraron a 2021. La Comisión sigue tratando de obtener contribuciones voluntarias adicionales para asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto.

“*La creación de capacidades en todos los ámbitos relacionados con el TPCE garantiza la viabilidad continuada del Tratado.*

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*

”

# VII DIVULGACIÓN





## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Aumentaron la colaboración de alto nivel con los Estados y la participación activa de las personas jóvenes en las actividades de divulgación.**
- **Se aplicó una estrategia amplia de divulgación pública y en los medios de comunicación.**
- **Aumentaron las actividades de divulgación virtuales.**

## INTRODUCCIÓN

Las actividades de divulgación de la Comisión tienen por objeto alentar la firma y ratificación del Tratado; fomentar el conocimiento de los objetivos, los principios y el régimen de verificación del Tratado y de las funciones de la Comisión; y promover las aplicaciones civiles y científicas de las tecnologías de verificación. Las actividades de divulgación entrañan la interacción con Estados, organizaciones internacionales, instituciones académicas, los medios de comunicación y el público en general.

## ► Hacia la entrada en vigor y la universalidad del Tratado

El TPCE entrará en vigor cuando lo hayan ratificado los 44 Estados enumerados en su anexo 2. Esos Estados son los que participaron oficialmente en la etapa final de las negociaciones del Tratado celebradas en la Conferencia de Desarme de 1996 y que en ese momento poseían reactores nucleares generadores de energía o reactores nucleares de investigación. Aún no han ratificado el Tratado 8 de esos 44 Estados.

Al 31 de diciembre de 2020, 184 Estados habían firmado el Tratado y 168 lo habían ratificado, incluidos 36 Estados del anexo 2.

Pese a que los ocho Estados restantes del anexo 2 no han ratificado el Tratado, en general ya se considera que el Tratado es un instrumento eficaz para la seguridad colectiva y un importante pilar del régimen de no proliferación y desarme nucleares. En 2020 siguió siendo firme el apoyo político al Tratado, a su urgente entrada en vigor y a la labor de la Comisión, como lo demostró la importancia otorgada al Tratado en numerosos actos de alto nivel y por muchos altos funcionarios gubernamentales y dirigentes no gubernamentales.

Un número cada vez mayor de Estados, instancias decisorias clave, organizaciones internacionales y regionales y representantes de la sociedad civil participó en actividades destinadas a promover nuevas ratificaciones del Tratado, incluso por los Estados del anexo 2 que todavía no lo habían hecho. La Comisión celebró consultas con muchos de los Estados que aún no habían ratificado o firmado el Tratado.

## ► Grupo de Personas Eminentes y Grupo de Jóvenes de la OTPCE

El Grupo de Personas Eminentes fue establecido por el Secretario Ejecutivo en 2013 para promover la entrada en vigor del Tratado. El Grupo examina las novedades políticas y técnicas relativas al TPCE y señala medidas concretas y nuevas iniciativas que podrían estudiarse para acelerar la entrada en vigor del Tratado.

Los miembros del Grupo de Personas Eminentes reafirmaron su "compromiso inquebrantable" de promover el Tratado como pilar de la arquitectura de desarme y no proliferación mundiales.

Los miembros del Grupo de Personas Eminentes participaron activamente en iniciativas que aumentaron la visibilidad del TPCE en reuniones y foros internacionales. Publicaron artículos, incluidos artículos de opinión, en apoyo del Tratado. A pesar de la ausencia de reuniones físicas periódicas, varios miembros del Grupo de Personas Eminentes utilizaron otros medios virtuales para estar en contacto estrecho con la Comisión. El Grupo presentó una serie de propuestas relacionadas con la difícil situación que planteaba la pandemia de COVID-19 y las posibles medidas de contingencia. También expresó su agradecimiento por la labor de la STP destinada a mantener el sistema de verificación en funcionamiento, y destacó la experiencia adquirida. Un miembro del Grupo publicó un documento sobre cómo el sistema de verificación podía utilizarse como ejemplo para diseñar un sistema de alerta temprana de pandemias.

Veinte años después de la apertura a la firma del TPCE, es evidente que su entrada en vigor y aplicación estarán en manos de la próxima generación de líderes y encargados de formular políticas. Por esa razón, en 2016 se creó el Grupo de Jóvenes de la OTPCE.

Los objetivos del Grupo de Jóvenes de la OTPCE son reavivar el debate acerca del TPCE entre los responsables de adoptar decisiones, los círculos académicos, los estudiantes, los expertos en la materia y los medios informativos; sensibilizar acerca de la importancia de la prohibición de los ensayos nucleares; sentar las bases para la transferencia de conocimientos a las generaciones más jóvenes; incorporar nuevas tecnologías a las actividades de promoción del TPCE (redes sociales, visualización digital y medios interactivos de suministro de información); y situar el TPCE en la agenda mundial.

Pueden formar parte del Grupo todos aquellos estudiantes y jóvenes profesionales que quieran orientar su carrera hacia el ámbito de la paz y la seguridad mundiales y que deseen participar activamente en la promoción del TPCE y su régimen de verificación.

Desde su creación en 2016, el Grupo de Jóvenes de la OPTCE ha crecido hasta superar los 990 miembros. Un número considerable de ellos procede de Estados del anexo 2 cuya ratificación es necesaria para que el Tratado entre en vigor.

Dado que el Simposio sobre Diplomacia Científica de 2020 se aplazó debido a la pandemia de COVID-19, la labor del Grupo de Jóvenes de la OPTCE pasó a tener un formato en línea. El Grupo organizó 11 seminarios web que reunieron a más de 1.290 asistentes. El equipo de tareas del Grupo de Jóvenes de la OPTCE organizó, junto con la División de IIS, los primeros ejercicios de simulación virtuales. Otras iniciativas que se llevaron a cabo fueron, por ejemplo, un diálogo intergeneracional y actividades de divulgación para tender puentes con otras organizaciones dirigidas por jóvenes.

## ► Interacción con los Estados

La Comisión siguió trabajando para facilitar el establecimiento del régimen de verificación y promover la participación en su labor. Además, mantuvo un diálogo con los Estados mediante contactos bilaterales con distintas capitales, y una interacción con las misiones permanentes acreditadas en Berlín, Ginebra, Nueva York y Viena. La atención se centró de manera especial en los Estados que acogen instalaciones del SIV y en aquellos que todavía no han firmado o ratificado el Tratado, en particular los que figuran en el anexo 2.

El Secretario Ejecutivo intensificó sus contactos proactivos de alto nivel con los Estados para promover el Tratado, su entrada en vigor y su universalización, así como para fomentar la utilización de las tecnologías de verificación y los productos de datos.

El Secretario Ejecutivo participó en varias reuniones bilaterales y otros eventos de alto nivel en los que se reunió con varios Jefes de Estado y de Gobierno, entre ellos, el Presidente de Armenia, el Presidente de Burkina Faso, el Presidente de Francia, el Presidente de Kazajstán y el Primer Ministro de la República Centroafricana.

Para fomentar la participación parlamentaria, el Secretario Ejecutivo mantuvo contactos con varios parlamentarios de Estados signatarios.

Tanto en sus visitas internacionales como en sus contactos en Viena y en los encuentros virtuales que mantuvo, el Secretario Ejecutivo se reunió también con Ministros de Relaciones Exteriores y con otros ministros de Estados signatarios y observadores. Entre ellos figuraron los Ministros de Relaciones Exteriores de Argelia, Armenia, Bélgica, Bosnia y Herzegovina, China, la Federación de Rusia, Finlandia, los Países Bajos, la República de Corea y Turkmenistán.

Del 3 al 6 de marzo de 2020, el Secretario Ejecutivo viajó en misión a Ghana para intervenir en un curso práctico de ámbito regional que trató sobre el fortalecimiento del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares, y para dialogar con la sociedad civil.

Del 6 al 10 de marzo de 2020, el Secretario Ejecutivo fue en viaje oficial a la República Centroafricana, donde se reunió con el Primer Ministro, el Ministro de Minas y Geología y la Ministra de Investigación Científica e Innovación Tecnológica.



► El Secretario Ejecutivo Lassina Zerbo y el Ministro de Minas y Geología de la República Centroafricana, Léopold Mbolli Fatran.

El 13 de mayo de 2020, el Secretario Ejecutivo celebró una reunión virtual con el Ministro de Relaciones Exteriores de Turkmenistán.

► **Divulgación por  
conducido del sistema  
de las Naciones  
Unidas, organizaciones  
regionales, otras  
conferencias y  
seminarios**

El 9 de julio de 2020, el Secretario Ejecutivo participó en un seminario web de nivel ministerial organizado por el Ministro de Relaciones Exteriores de los Países Bajos junto con el Ministro de Relaciones Exteriores y Defensa de Bélgica, el Ministro de Relaciones Exteriores de Finlandia y el Ministro de Estado del Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania.

El 6 de agosto de 2020, el Secretario Ejecutivo hizo una declaración por video para conmemorar el 75º aniversario de los bombardeos atómicos de Hiroshima y Nagasaki.

La Comisión siguió aprovechando la celebración de conferencias mundiales, regionales y subregionales y otras reuniones para fomentar el conocimiento del Tratado y promover su entrada en vigor y la ampliación del régimen de verificación.

Durante esas reuniones y conferencias, el Secretario Ejecutivo mantuvo contactos con varios jefes y otros altos funcionarios de organizaciones internacionales y regionales.

Paralelamente a la Conferencia de Múnich sobre Seguridad, celebrada en Alemania del 14 al 16 de febrero de 2020, el Secretario Ejecutivo se reunió con el Presidente de Francia, el Presidente de Kazajstán, el Presidente de Armenia, el Primer Ministro del Canadá, el Canciller de Austria, el Ministro de Relaciones Exteriores de China, el Ministro de Relaciones Exteriores de la Federación de Rusia, la Presidenta de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos y la Secretaria de Estado del Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania.

El 29 de abril de 2020, el Secretario Ejecutivo participó en un diálogo virtual organizado por la Universidad Internacional para las Humanidades y el Desarrollo de Turkmenistán.



► **El Secretario Ejecutivo, Lassina Zerbo, con el Presidente de Francia, Emmanuel Macron, y la Presidenta de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos, Nancy Pelosi, en la Conferencia de Múnich sobre Seguridad.**



El 13 de mayo de 2020, en el contexto de un seminario web ministerial, el Secretario Ejecutivo dialogó con la Secretaria General Adjunta y Alta Representante para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas.

El 12 de agosto de 2020, el Secretario Ejecutivo inauguró mediante un mensaje de video un seminario web organizado conjuntamente por las organizaciones internacionales con sede en el CIV para celebrar el Día Internacional de la Juventud.

El 26 de agosto de 2020, el Secretario Ejecutivo se dirigió virtualmente a la Asamblea General de las Naciones Unidas en el contexto del Día Internacional contra los Ensayos Nucleares.



El 29 de agosto de 2020, en el marco del Foro Europeo de Alpbach, el Secretario Ejecutivo participó en una mesa redonda virtual en la que también participaron el Ministro de Relaciones Exteriores de Argelia y la antigua Presidenta de Finlandia.

El 10 de septiembre de 2020, la OTPCE acogió un seminario web del Grupo de Jóvenes de la OPTCE titulado "Las Naciones Unidas a los 75 años: hacer oír la voz de la juventud", en el que participó el Secretario General Adjunto de las Naciones Unidas y Asesor Especial sobre los Preparativos de la Celebración del 75º Aniversario de las Naciones Unidas.

La OTPCE organizó un seminario web titulado "El TPCE y la Décima Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación" el 6 de octubre de 2020. El Secretario Ejecutivo y la Secretaria General Adjunta y Alta Representante para Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas pronunciaron discursos de apertura. En la mesa redonda participaron el Comisionado Adjunto del Gobierno Federal para el Desarme y el Control de Armamentos y Representante Especial para la Ciberpolítica Exterior y la Ciberseguridad del Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania, la Enviada Especial en Materia de No Proliferación y Desarme de la Unión Europea, el Representante Permanente de Australia ante las Naciones Unidas y el Presidente designado de la Décima Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación.

El 10 de octubre de 2020, el Secretario Ejecutivo se dirigió de manera virtual a la Cumbre de Mentes de Armenia.

El 19 de noviembre de 2020, el Secretario Ejecutivo participó en la reunión virtual del Club Astaná.

El Secretario Ejecutivo también asistió manera virtual al Foro Internacional de Seguridad de Halifax, que se celebró en los Estados Unidos el 21 de noviembre de 2020, e intervino en él.

Asimismo, el Secretario Ejecutivo asistió a algunas otras conferencias, reuniones y seminarios, en los que pronunció discursos principales o participó en mesas redondas o debates sobre el Tratado. Durante esas conferencias, reuniones y seminarios celebrados en todo el mundo, así como en el marco de reuniones en Viena, el Secretario Ejecutivo dialogó con varias personalidades destacadas de la comunidad académica, de los principales laboratorios de ideas y de otras entidades no gubernamentales.

## ► Información pública

Las restricciones debidas a la pandemia de COVID-19 acentuaron la importancia de la comunicación en línea. A pesar del aplazamiento o la cancelación de varios eventos clave programados para 2020 (en particular, la Décima Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación y el Simposio sobre Diplomacia Científica), la STP consiguió mantener un flujo constante de artículos de alta calidad en el sitio web público de la OTPCE y sus canales de medios sociales (Twitter, Facebook, YouTube y Flickr). También proporcionó una amplia cobertura en los medios sociales de las intervenciones del Secretario Ejecutivo y otras figuras clave en eventos en línea. En la medida de lo posible, se emitieron videos en directo y se facilitó el acceso a declaraciones importantes a través del sitio web.

La Comisión registró alrededor de 776.000 visitas al sitio web público de la OTPCE a lo largo del año, de las cuales casi 280.000 fueron de nuevos usuarios, lo que supone un aumento del 16 % con respecto a 2019. El número de seguidores de la cuenta principal de la OTPCE en Twitter también aumentó en más de un 10 % desde finales de 2019 y llegó a un total de más de 21.300 a finales de 2020. Para llegar a un público más amplio, muchos de los mensajes más importantes de Twitter se publicaron en francés, español e inglés. A diciembre de 2020, las publicaciones de la OTPCE en Facebook habían llegado a un total de 176.851 usuarios. En Flickr se registraron un total de 19.000 visitas.

La STP produjo una gran cantidad de productos multimedia a lo largo del año, desde breves videos en medios sociales sobre el trabajo del personal de la OTPCE y los operadores de las estaciones del SIV durante la pandemia, hasta videos sobre cómo la OTPCE ayuda a proteger los océanos, y sobre la homologación de

una estación de radionúclidos en el Níger. En 2020 se publicaron 33 videos en el canal de YouTube de la OTPCE, que obtuvieron casi 77.000 visitas.

Gracias a financiación extrapresupuestaria de la UE se produjeron dos películas de animación con el canal educativo Minute Earth que cosecharon un gran éxito. En una de ellas se pone de relieve la física de la red de vigilancia hidroacústica del TPCE, mientras que en la otra se explica cómo se pueden utilizar los datos obtenidos con arreglo a las disposiciones del Tratado para predecir el comienzo del monzón en la India. Cada una de esas películas recibió más de 300.000 visitas y más de 500 comentarios, y están disponibles también en español y francés.

Se difundió un video breve para conmemorar el 75º aniversario de los bombardeos de Hiroshima y Nagasaki, con imágenes de archivo y declaraciones del Secretario Ejecutivo, que se visualizó más de 14.000 veces en Twitter y recibió en total más de 2.250 reacciones de usuarios en Twitter y Facebook.

Un video de 15 segundos producido para el Día Internacional contra los Ensayos Nucleares recibió cerca de 20.000 visitas y fue ampliamente retuiteado. El video se tuiteó directamente en la cuenta del Secretario General de las Naciones Unidas, lo que le valió otras 60.000 visitas y cerca de 1.000 retuiteos.

El Día Internacional contra los Ensayos Nucleares también se conmemoró con la cobertura en tiempo real en los medios sociales de las intervenciones del Secretario Ejecutivo y otros oradores en la sesión plenaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas y en una sesión especial del Foro

Europeo de Alpbach. Todos los elementos importantes, incluida una declaración conjunta de la OTPCE y la Comisión Africana de Energía Nuclear, se promocionaron también en el sitio web de la OTPCE.

La OTPCE participó en una campaña informativa sobre la iniciativa ONU75 que se difundió de manera destacada durante todo el mes de octubre en pantallas de video en el sistema de transporte público de Viena.

Tras un paréntesis de varios años, se publicó un número especial de la revista CTBTO Spectrum en el que se destacaron cuestiones vitales para la Décima Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación, así como el papel esencial del TPCE en el régimen de no proliferación y desarme nucleares. Se puede consultar ese número íntegramente en el sitio web de la OTPCE, y se promovieron artículos individuales en Twitter y Facebook.

La OTPCE recibió una cobertura mediática considerable a pesar de que los medios de comunicación le prestaron una atención discreta durante 2020, ya que la COVID-19 y otras noticias importantes dominaron la agenda informativa mundial y se pospusieron o cancelaron eventos importantes. Cabe destacar las entrevistas con el Secretario Ejecutivo en *The Guardian* (Reino Unido), *Libération* (Francia) y *Die Presse* (Austria), y la publicación de un artículo de opinión en *Kyodo News* (internacional).

El Tratado y su régimen de verificación fueron objeto de una amplia gama de artículos, entradas de blogs y piezas informativas en todo el mundo. Los medios que informaron al respecto fueron, entre otros: *AFP*, *Al Arabiya*, *Al Jazeera*, *ANI News*, *Arms Control Today*, *Arms Control Wonk*, *The Asahi Shimbun*, *Asia Times*, *Associated Press*, *The Astana Times*, *BBC*, *BelTA*, *Brookings Institution*, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, *Catholic News Service*, *CGTN*, *Channel 13*, *China Daily*, *CNN*, *The Conversation*, *Deutsche Welle*, *Eurasia Review*, *European Leadership Network*, *EU*



**The Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization**

@CTBTO · Nonprofit Organization

Send Message

► [Página de la OTPCE en Facebook](#)

## ► Cobertura mediática mundial

*Today, Forbes, France 24, Fox News, The Hill, The Hindustan Times, IDN-InDepthNews, The Irish Times, Kazakh TV, Kommersant, The Korea Times, Kyodo News, La Tercera, Manila Times, Mehr News Agency, Mirage News, Modern Diplomacy, The National Interest, National Post, The News International, The New York Times, NHK World, NK News, Nuclear Engineering, ORF, Physics Today, Popular Mechanics, Die Presse, Radio Free Europe, Reuters, RNZ, RT, RTBF, Science Magazine, Sky News, Sputnik, Der Standard, TASS, Tehran Times, The Times of India, Urdu Point, Vatican News, VERTIC, VICE, VOA Korea, Vox, The Wall Street Journal, War on the Rocks, The Washington Post, The Washington Times, The Wire, Xinhua News Agency, Yonhap News Agency, 24 Horas/TVN y 38 North.*

El Día Internacional contra los Ensayos Nucleares tuvo una amplia difusión en medios de comunicación de todo el mundo, y se publicaron más de 80 artículos en los idiomas oficiales de las Naciones Unidas.



► La OTPCE recibió una cobertura mediática considerable a pesar de que los medios de comunicación le prestaron una atención discreta, ya que la COVID-19 dominó la agenda informativa mundial.

La STP produjo un paquete televisivo para conmemorar el 75º aniversario del bombardeo de Hiroshima y Nagasaki y lo distribuyó a los medios de comunicación a través del servicio UNifeed de las Naciones Unidas. Se retransmitió en más de 20 emisoras de todo el mundo.

El régimen de verificación del TPCE ocupó un lugar destacado en una serie de documentales científicos de Netflix, titulada Connected, disponible para millones de espectadores de todo el mundo. En ella se muestran imágenes de analistas trabajando en el CID, operadores de estaciones del SIV de todo el mundo y una entrevista con el Secretario Ejecutivo.

### ► Medidas nacionales de aplicación

El mandato de la Comisión consiste, en parte, en facilitar el intercambio de información entre los Estados signatarios sobre las medidas jurídicas y administrativas para la aplicación del Tratado y, cuando se le solicite, proporcionar el asesoramiento y la asistencia conexos. Algunas de esas medidas de aplicación serán necesarias cuando el Tratado entre en vigor, y otras tal vez ya lo sean durante el funcionamiento provisional del SIV y para dar apoyo a las actividades de la Comisión.

En 2020, la Comisión siguió promoviendo el intercambio de información entre Estados signatarios sobre las medidas nacionales de aplicación. También presentó ponencias sobre aspectos de la aplicación a escala nacional en cursos prácticos, seminarios, cursos de formación, actos externos y conferencias académicas.





# VIII

## PROMOCIÓN DE LA ENTRADA EN VIGOR DEL TRATADO

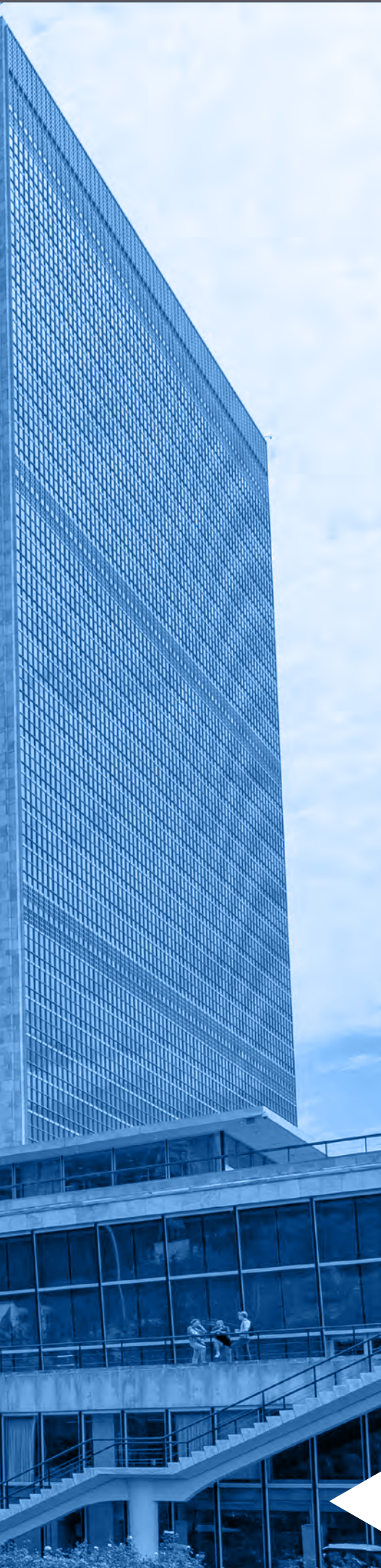


## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se siguió brindando un firme apoyo político al Tratado y a la labor de la Comisión.**
- **El Grupo de Amigos del TPCE emitió un mensaje de video.**

## INTRODUCCIÓN

Cada dos años, los Estados que han ratificado el Tratado convocan una Conferencia sobre Medidas para Facilitar la Entrada en Vigor del TPCE (que también se conoce como la conferencia prevista en el artículo XIV). En los años en los que no se celebra esa conferencia, se invita a los Ministros de Relaciones Exteriores de los Estados signatarios a que se reúnan paralelamente a las sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en Nueva York que se celebran en septiembre. La finalidad de esas reuniones ministeriales es mantener y aumentar el impulso político y el apoyo público a la entrada en vigor del Tratado. Con ese fin, los ministros aprueban y firman una declaración conjunta a la que pueden adherirse otros Estados. La celebración de esas reuniones fue una iniciativa del Japón, en cooperación con Australia y los Países Bajos, que organizaron la Primera Reunión Ministerial de los Amigos del TPCE en 2002.



## ► **Condiciones para la entrada en vigor**

La entrada en vigor del Tratado requiere su ratificación por los 44 Estados enumerados en su anexo 2. Los llamados Estados del anexo 2 son Estados que participaron oficialmente en la etapa final de las negociaciones del Tratado celebradas en la Conferencia de Desarme de 1996 y que en ese momento poseían reactores nucleares generadores de energía o reactores nucleares de investigación. Al 31 de diciembre de 2020 habían ratificado el Tratado 36 de esos 44 Estados. De los 8 Estados del anexo 2 que aún no lo habían ratificado, 3 tampoco lo habían firmado.

## ► **Reunión Ministerial de los Amigos del TPCE**

Por primera vez desde 2002, los Ministros de Relaciones Exteriores que integran los Amigos del TPCE no pudieron celebrar su Reunión Ministerial bienal durante la semana de alto nivel del período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en Nueva York, a causa de la pandemia de COVID-19. En su lugar, se decidió emitir un mensaje de video.

En el video se presentaron breves citas de los Ministros de Relaciones Exteriores de Alemania, Australia, el Canadá, Finlandia, el Japón y los Países Bajos, países iniciadores de la Reunión Ministerial de los Amigos del TPCE, así como del Secretario General de las Naciones Unidas y del Secretario Ejecutivo de la OTPCE.

Los participantes subrayaron los peligros de los ensayos nucleares, entre otros, el aumento de las tensiones mundiales y las repercusiones devastadoras y duraderas para las personas y el medio ambiente. También destacaron la importancia del Tratado como un excelente ejemplo de multilateralismo en la práctica y una respuesta eficaz a la amenaza nuclear. Se señaló que el objetivo común era un mundo libre de armas nucleares y que el TPCE contribuía de manera clave a ese objetivo. También se pusieron de relieve las aplicaciones civiles y científicas del régimen de verificación del Tratado.

Por todo ello, pidieron la entrada en vigor del Tratado y expresaron su compromiso con ese objetivo y su apoyo para lograrlo.

*“Las funciones de la Comisión se centran en la entrada en vigor del Tratado, que tendrá lugar después de que lo hayan ratificado los 44 Estados que figuran en su anexo 2.”*

# IX FORMULACIÓN DE POLÍTICAS





## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se celebró un mayor número de reuniones de la Comisión y sus órganos subsidiarios a pesar de las restricciones impuestas por la COVID-19.**
- **La Comisión adoptó decisiones importantes.**
- **Se financió la celebración en 2021 de la conferencia prevista en el artículo XIV.**

## INTRODUCCIÓN

El órgano plenario de la Comisión, que está compuesto por todos los Estados signatarios, proporciona orientación política a la STP y la supervisa. Cuenta con la asistencia de dos grupos de trabajo.

El Grupo de Trabajo A (GTA) se ocupa de cuestiones presupuestarias y administrativas, mientras que el Grupo de Trabajo B (GTB) examina asuntos científicos y técnicos relacionados con el Tratado. Ambos grupos de trabajo presentan propuestas y recomendaciones para su examen y aprobación por la Comisión en sesión plenaria.

Además, un Grupo Asesor integrado por expertos cumple funciones de apoyo y presta asesoramiento a la Comisión, por conducto del GTA, sobre cuestiones financieras y presupuestarias.



## ► Reuniones de la Comisión y sus órganos subsidiarios en 2020

Órgano	Período de sesiones	Fechas	Presidencia
Comisión Preparatoria	54°	25 y 26 de junio	Embajadora Faouzia Boumaiza Mebarki (Argelia)
	Continuación del 54° período de sesiones	10, 20 y 24 de julio; 9 y 10 de septiembre; 8, 15 y 19 de octubre	
	55°	14 a 21 de diciembre	
Grupo de Trabajo A	57°	1 de junio	Embajadora Nada Kruger (Namibia)
	58°	28 y 29 de octubre	Presidente interino Embajador Ganeson Sivagurunathan (Malasia)
Grupo de Trabajo B	54°	17 a 27 de febrero	Sr. Joachim Schultze (Alemania)
	55°	24 de agosto a 3 de septiembre	
Grupo Asesor	54°	11 a 14 de mayo	Sr. Michael Weston (Reino Unido)
	55°	5 a 8 de octubre	

### ► Reuniones celebradas en 2020

En 2020 la Comisión y sus órganos subsidiarios celebraron dos períodos ordinarios de sesiones cada uno.

Entre las principales cuestiones abordadas por la Comisión durante 2020 estuvieron la promoción del Tratado; la resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas relativa a la OTPCE; los avances realizados en la finalización de la red del SIV; las actividades de la Comisión en materia de fomento de la capacidad; la Conferencia de Examen del Tratado sobre la No Proliferación de 2021; la continuidad de las operaciones; las propuestas relativas a la actualización del presupuesto de 2021; las orientaciones sobre el uso futuro de los sistemas de medición del fondo de xenón radiactivo; la elaboración de directrices para la celebración de períodos de sesiones de la Comisión no programados; el método de trabajo de la Comisión; y el nombramiento de personas para ocupar la Secretaría Ejecutiva y la Presidencia del GTB.

### ► Apoyo a la Comisión y sus órganos subsidiarios

La STP es el órgano encargado de ejecutar las decisiones adoptadas por la Comisión. Su composición es multinacional: se contrata a funcionarios provenientes de los Estados signatarios con arreglo a la distribución geográfica más amplia posible. La STP presta apoyo sustantivo y de organización a las reuniones de la Comisión y sus órganos subsidiarios, así como entre los períodos de sesiones, lo que facilita el proceso de adopción de decisiones.

Con responsabilidades que abarcan desde la organización de las instalaciones de conferencias y de servicios de interpretación y traducción hasta la redacción de los documentos oficiales de los diversos períodos de sesiones, además de la planificación del calendario anual de los períodos de sesiones y la prestación de asesoramiento de fondo y de procedimiento a sus presidentes, la STP es un elemento fundamental de la labor de la Comisión y de sus órganos subsidiarios.

En 2020, debido a las restricciones impuestas por la COVID-19, la mayoría de los períodos de sesiones de la Comisión y sus órganos subsidiarios se celebraron en línea o en un formato híbrido (virtual y presencial). Además, el número de reuniones de la Comisión y sus órganos subsidiarios aumentó considerablemente.

## ▼ Entorno de trabajo virtual

Mediante el SCE, la Comisión ofrece un entorno de trabajo virtual para quienes no pueden asistir a sus reuniones ordinarias. El SCE emplea las tecnologías más avanzadas para grabar y transmitir en directo a cualquier lugar del mundo las deliberaciones de todas las reuniones plenarias oficiales. Posteriormente, las grabaciones se archivan con fines de referencia. Además, el SCE distribuye a los Estados signatarios los documentos de apoyo relativos a cada período de sesiones y notifica por correo electrónico a los participantes la publicación de nuevos documentos.

El SCE es una infraestructura de la Comisión con inicio de sesión único que proporciona una plataforma para que los Estados signatarios y los expertos puedan mantener un debate constante e inclusivo sobre las cuestiones científicas y técnicas relacionadas con el régimen de verificación.

Como parte de la política de "papel virtual", conforme a la cual la Comisión procura limitar la producción de documentos impresos, la STP siguió ofreciendo un servicio de "impresión por encargo" en todos los períodos de sesiones de la Comisión y de sus órganos subsidiarios.



► Debido a las limitaciones impuestas por la COVID-19, en junio de 2020 el 54º período de sesiones de la Comisión Preparatoria se celebró en formato virtual.

## ▼ Sistema de información sobre los progresos logrados en el cumplimiento del mandato del Tratado

El Sistema de Información con Hiperenlaces sobre las Tareas Asignadas en la Resolución por la que se Estableció la Comisión Preparatoria hace un seguimiento de los progresos realizados en lo que respecta al cumplimiento del mandato del Tratado, de la resolución por la que se estableció la Comisión, y de las orientaciones de la Comisión y sus órganos subsidiarios. Utiliza hiperenlaces a los documentos oficiales de la Comisión para proporcionar información actualizada sobre las tareas pendientes, a efectos de llevar a cabo los preparativos para establecer la OTPCE en el momento de la entrada en vigor del Tratado y el primer período de sesiones de la Conferencia de los Estados Partes. El sistema está a disposición de todos los usuarios del SCE.

## ► **Nombramiento de facilitadores para diversas cuestiones**

A fin de mejorar la labor de la Comisión y llegar a un consenso sobre algunas cuestiones clave, la Comisión decidió nombrar a los siguientes facilitadores:

- Embajador Rapulane Sydney Molekane (Sudáfrica) y Embajador Benno Laggner (Suiza), facilitadores para las orientaciones sobre la cuestión de la medición del fondo de gases nobles;
- Embajadora Gloria Navarrete Pinto (Chile), facilitadora de la Comisión sobre la celebración de períodos de sesiones de la Comisión no programados;
- Embajadora Nicole Robertson (Nueva Zelanda) y Embajadora Maria Cleofe Rayos Natividad (Filipinas), facilitadoras sobre la cuestión del método de trabajo de la Comisión.

## ► **Nombramiento de personas para ocupar la Secretaría Ejecutiva y la Presidencia del Grupo de Trabajo B**

El proceso de nombramiento de una persona para ocupar la Secretaría Ejecutiva fue de carácter inclusivo. La Comisión decidió seguir examinando esa cuestión. Además, la Comisión decidió aplazar el nombramiento de la Presidencia del GTB hasta la continuación de su período de sesiones, a fin de alcanzar un consenso.



► *El Secretario Ejecutivo, Lassina Zerbo, pronuncia su discurso de apertura en el 55º período de sesiones del Grupo de Trabajo B en agosto de 2020.*



*“La entrada en vigor del  
TPCE marcaría un hito en  
el camino hacia un mundo  
libre de armas nucleares.”*

*Abdullah Ensour, ex Primer Ministro de Jordania*

# X GESTIÓN



## ASPECTOS MÁS DESTACADOS

- **Se mejoraron las políticas, los procedimientos y los procesos relacionados con los recursos humanos y la administración.**
- **Se asignó el 80 % del presupuesto a actividades relacionadas con la verificación.**
- **Se continuó mejorando la supervisión.**

## INTRODUCCIÓN

La STP vela por una gestión eficaz y eficiente de sus actividades, incluido el apoyo a la Comisión y sus órganos subsidiarios, principalmente prestando servicios administrativos, financieros, de adquisiciones y jurídicos.

La STP también presta una gran variedad de servicios, incluidos servicios generales, desde arreglos relativos a envíos, aduanas, visados, documentos de identificación, laissez-passers, impuestos, viajes y adquisiciones de bajo costo, hasta servicios de telecomunicaciones, servicios habituales de apoyo administrativo e informático, y la gestión de los recursos humanos. Los servicios prestados por entidades externas son objeto de constante supervisión para cerciorarse de que se realizan de la forma más eficiente, eficaz y económica.

La gestión incluye también la coordinación con las demás organizaciones internacionales con sede en el CIV para planificar el uso del espacio de oficinas y de almacenamiento, el uso de los espacios comunes, las labores de mantenimiento de las instalaciones, los servicios comunes y la seguridad.

A lo largo de 2020, la Comisión siguió centrando su atención en la planificación inteligente a fin de racionalizar sus actividades y aumentar las sinergias y la eficiencia. También otorgó prioridad a la gestión basada en los resultados.

## ► Supervisión

La auditoría interna es un mecanismo de supervisión interna independiente y objetivo. Mediante la prestación de servicios de aseguramiento, asesoramiento e investigación, contribuye a mejorar los procesos de gestión de riesgos, control y gobernanza de la STP.

Con el fin de mantener su independencia orgánica, la Sección de Auditoría Interna, por medio de su Jefe, rinde cuentas directamente al Secretario Ejecutivo y tiene acceso directo al Presidente de la Comisión. El Jefe de la Sección de Auditoría Interna también prepara de manera independiente un informe anual sobre las actividades de auditoría interna y lo presenta a la Comisión y sus órganos subsidiarios.

En 2020 la Sección de Auditoría Interna concluyó y publicó seis informes de auditoría con arreglo al plan de trabajo aprobado. Sobre la base de las auditorías realizadas, la Sección de Auditoría Interna determinó las oportunidades que había para mitigar riesgos y reforzar el entorno general de control en la STP, y formuló varias recomendaciones a la administración.

Asimismo, realizó dos ejercicios de seguimiento sobre el estado de aplicación de sus recomendaciones y presentó al Secretario Ejecutivo los informes pertinentes sobre la marcha de los trabajos en los que se incluyeron, entre otras cosas, análisis específicos sobre la priorización y la cronología de todas las recomendaciones.

Con arreglo a su mandato, la Sección de Auditoría Interna siguió realizando actividades de apoyo a la gestión como, por ejemplo, el asesoramiento sobre procesos y procedimientos y la participación como observadora en varias reuniones de comités de la STP. Además, actuó como punto de contacto de la STP para el Auditor Externo.

Durante el año 2020, se revisaron y actualizaron la Carta de Auditoría Interna y el Manual de Auditoría Interna para que siguieran siendo pertinentes y actuales. Se consideró necesario efectuar cambios a fin de incluir las mejores prácticas de otras organizaciones similares, ajustar la labor a las Normas Internacionales para el Ejercicio Profesional de la Auditoría Interna e incorporar las enseñanzas extraídas de la pandemia de COVID-19.

La Sección de Auditoría Interna siguió mejorando la calidad de sus servicios mediante actividades específicas, entre las que cabe mencionar la supervisión continua de conformidad con las normas de aseguramiento y mejora de la calidad de auditoría interna, así como el intercambio de metodologías y mejores prácticas mediante la participación en encuestas periódicas y en las reuniones periódicas en línea de los Representantes de Servicios de Auditoría Interna de las organizaciones de las Naciones Unidas.

## ► Asuntos financieros

### ▼ Programa y presupuesto de 2020-2021

El presupuesto de 2020 fue de 67.210.100 dólares de los Estados Unidos y 56.275.800 euros, con lo que se situó ligeramente por debajo del crecimiento real cero. La Comisión utiliza un sistema de dos monedas para reducir su exposición a las fluctuaciones del valor del dólar de los Estados Unidos frente al euro. Al tipo de cambio de 1 euro por dólar utilizado en el presupuesto, el equivalente total en dólares del presupuesto de 2020 fue de 123.485.900 dólares. Ello supuso un crecimiento nominal del 1,8 %, aunque en términos reales se mantuvo prácticamente constante (una disminución de 90.900 dólares).

Basándose en el tipo de cambio medio real en 2020 de 0,8778 euros por dólar, la cuantía equivalente definitiva en dólares de los Estados Unidos del presupuesto de 2020 fue de 131.320.100 dólares. Del presupuesto total, el 81 % se asignó inicialmente a las actividades relacionadas con la verificación, incluidos 15.471.803 dólares para el Fondo de Inversiones de Capital, que se dedica a la ampliación y el sostenimiento del SIV, y 8.589.463 dólares para los fondos plurianuales que están dedicados a otros proyectos a largo plazo relacionados con la verificación.

El presupuesto de 2021 fue de un total de 68.101.500 dólares y 57.001.100 euros, con lo que se situó ligeramente por debajo del crecimiento real cero. Al tipo de cambio de 1 euro por dólar utilizado en el presupuesto, el equivalente total en dólares del presupuesto de 2021 fue de 125.102.600 dólares. Ello supuso un crecimiento nominal del 1,3 %, aunque en términos reales se mantuvo prácticamente constante (una disminución de 71.100 dólares).



## ► Distribución del presupuesto de 2020 2021 por esfera de actividad

Esfera de actividad	Presupuesto de 2020 (millones de dólares de los EE. UU.) <sup>a</sup>	Presupuesto de 2021 (millones de dólares de los EE. UU.) <sup>b,c</sup>
Sistema Internacional de Vigilancia	42	39.8
Centro Internacional de Datos	49.7	48.7
Inspecciones in situ	12.4	11
Evaluación y auditoría	2.4	2.3
Apoyo a los órganos normativos	4.2	3.8
Administración, coordinación y apoyo	16	15.1
Asuntos jurídicos y relaciones externas	4.6	4.4
<b>Total</b>	<b>131.3</b>	<b>125.1</b>

a) Se aplicó un tipo de cambio medio de 0,8778 euros por dólar para convertir el componente en euros del presupuesto de 2020.

b) Se aplicó el tipo de cambio presupuestario de 1 euro por dólar para convertir el componente en euros de la consignación de 2021.

c) Las cantidades incluyen el superávit de caja de 2014 asignado a los fondos plurianuales conforme a lo dispuesto en el documento CTBT/PC-47/2.

### ▼ Cuotas

Al 31 de diciembre de 2020, las tasas de recaudación de las cuotas de los Estados signatarios correspondientes a ese año eran del 91,6 % de la parte en dólares de los Estados Unidos y del 90,5 % de la parte en euros. En esa misma fecha, 101 Estados habían pagado íntegramente sus cuotas correspondientes a 2020.

### ▼ Gastos

Los gastos con cargo al programa y presupuesto de 2020 se situaron en 109.752.015 dólares, de los cuales 14.627.085 dólares provenían del Fondo de Inversiones de Capital, 5.861.146 dólares provenían de los fondos plurianuales, y el resto, del Fondo General. En cuanto al Fondo General, el presupuesto no utilizado fue de 14.748.750 dólares.

### ▼ Automatización

En 2020 se puso en marcha el proyecto de automatización y racionalización de los procesos financieros, encaminado a racionalizar las actividades en el ámbito financiero. Uno de los principales objetivos del proyecto es reducir la dependencia de los procesos manuales, por ejemplo, reemplazando el mecanografiado de los datos de las facturas en el módulo de planificación de los recursos institucionales por un programa de reconocimiento óptico de caracteres; sustituyendo las llamadas telefónicas y los correos electrónicos por notificaciones electrónicas siempre que sea posible; y haciendo que la circulación y la firma físicas de documentos sean innecesarias gracias a notificaciones integradas en el flujo de trabajo y las aprobaciones electrónicas. A lo largo del año se completó una serie de mejoras, como la implantación de un sistema de automatización de cuentas por pagar que se puso en funcionamiento en noviembre de 2020, y hay otras mejoras en fase de implantación que se pondrán en marcha en 2021.

## ► Servicios Generales

Durante el período que abarca el informe, se siguió consolidando la cooperación y el diálogo con las demás organizaciones internacionales con sede en el CIV. La STP participó activamente en todos los comités establecidos entre esas organizaciones, tanto decisorios como consultivos. Durante el período en cuestión, la STP continuó buscando la mejor relación calidad-precio entre las respectivas organizaciones con sede en el CIV proveedoras de servicios. Con ese espíritu, en 2020 la STP introdujo con éxito una nueva tecnología telefónica en un esfuerzo conjunto con otras organizaciones con sede en el CIV, y cambió a un plan de servicio más moderno, eficiente y rentable.

Tras el estallido de la pandemia de COVID-19, y en consonancia con el enfoque de la STP en su conjunto, la Sección de Servicios Generales introdujo modalidades de trabajo destinadas a garantizar una prestación oportuna e ininterrumpida de apoyo y servicios en todos los ámbitos de su labor, que comprende la tramitación de las tarjetas de legitimación, los laissez-passer de las Naciones Unidas y los envíos de enseres domésticos. También apoyó la aplicación de los mecanismos necesarios para cumplir con las medidas de distanciamiento físico aplicables en el espacio de

trabajo, como los traslados de oficina y las instalación de elementos de separación en las oficinas, a fin de proporcionar un entorno laboral seguro y saludable.

La STP siguió consolidando los arreglos vigentes entre las divisiones para optimizar la utilización del espacio disponible y atender necesidades acuciantes de archivo con el fin de garantizar el almacenamiento seguro de los registros y la documentación de la Comisión.

Durante el período que abarca el informe, la Sección de Servicios Generales prestó el apoyo necesario relativo a la organización de viajes y reservas, incluso tras el inicio de la pandemia de COVID-19 y las medidas adoptadas en respuesta ella. Además, completó la reserva de alojamiento para los participantes en la conferencia El TPCE: Ciencia y Tecnología de 2021, y obtuvo condiciones que permitirían cancelar a un costo razonable las reservas realizadas, si fuera necesario.

La Sección de Servicios Generales también siguió facilitando las actividades del Centro TeST de Seibersdorf (Austria) y atendiendo a sus necesidades. En 2020, la STP introdujo un servicio periódico de autobús lanzadera para transportar a su personal entre el CIV y el Centro TeST.

En 2020 la STP siguió avanzando en el proceso de modernización de su flota de transporte, tal como exige la normativa administrativa vigente.

Todas las declaraciones de aduana para el despacho de equipo de la OTPCE se tramitaron y presentaron puntualmente a los agentes de aduanas.

## ► Adquisiciones

En enero de 2020, la STP puso en marcha un proyecto para racionalizar los procesos de planificación de los recursos institucionales y diseñar y aplicar medidas de aumento de la eficiencia en línea definidas a través del proyecto de racionalización de las adquisiciones. Durante dicho período introdujo varias funcionalidades adicionales que aportan un beneficio considerable, lo que le permitió atender las recomendaciones de auditoría y optimizar sus recursos. El proyecto continuará en 2021 con la implementación de mejoras adicionales de valor agregado en pro de la transparencia y la eficiencia.

Tras aplicar restricciones a su trabajo presencial a raíz de la pandemia de COVID-19, la STP introdujo de manera rápida y ágil una serie de nuevos procesos de adquisición que le permitieron adaptarse a la nueva realidad y a los requisitos de trabajo asociados a ella. Los cambios se aplicaron expeditamente, muchos de ellos en cuestión de días, lo que permitió a la STP seguir trabajando de forma fluida e ininterrumpida.

La Comisión contrajo obligaciones por valor de 57.701.193 dólares en relación con 786 adquisiciones de valor elevado y 802.138 dólares en relación con 452 instrumentos contractuales para adquisiciones de menor cuantía.

Al 31 de diciembre de 2020, 147 estaciones del SIV, 28 sistemas de gases nobles, 13 laboratorios de radionúclidos y 3 laboratorios de radionúclidos con capacidad de análisis de gases nobles tenían contratos para realizar actividades de ensayo y evaluación o para actividades posteriores a la homologación.

## ► Movilización de recursos

A causa de las restricciones financieras de largo plazo que afectan a muchos Estados miembros y que se han agravado en 2020 debido a la pandemia de COVID19, la obtención de recursos extrapresupuestarios para proyectos que convergen con los objetivos estratégicos de la Comisión se ha convertido en una necesidad para llevar a cabo algunas actividades. Como parte de esta labor, en 2014 se estableció un Foro de Apoyo Voluntario, con el objetivo de interactuar con la comunidad de donantes. El Foro trata de consolidar la labor dedicada a movilizar financiación extrapresupuestaria, reforzar la interacción con los donantes y aumentar la transparencia y la rendición de cuentas en relación con la utilización de las contribuciones voluntarias. Debido a la pandemia de COVID-19, el Foro de Apoyo Voluntario de 2020 se reprogramó para 2021. Desde 1999, la Comisión ha recibido aproximadamente 95 millones de dólares en contribuciones en efectivo y 66 millones de dólares en contribuciones en especie. En 2020, la Comisión acogió con beneplácito la recepción de contribuciones voluntarias de varios donantes destacados (Alemania, Australia, Canadá, China, Estados Unidos, Francia, Japón, Kazajistán, Países Bajos y Unión Europea).

## ► Recursos Humanos

La OTPCE se aseguró de obtener los recursos humanos necesarios para sus actividades mediante la contratación y el mantenimiento de una dotación de personal sumamente competente y diligente. La contratación se basó en el principio de lograr el máximo nivel de conocimientos técnicos, experiencia, eficiencia, competencia e integridad profesionales. Se prestó la debida atención al principio de la igualdad de oportunidades de empleo, a la importancia de contratar al personal con la distribución geográfica más amplia posible, y a otros criterios establecidos en las disposiciones pertinentes del Tratado y en el Estatuto del Personal.

A lo largo del año, la STP siguió esforzándose por mejorar las políticas, los procedimientos y los procesos relacionados con los recursos humanos. Al 31 de diciembre de 2020, la STP contaba con 277 funcionarios de plantilla contratados a plazo fijo de 90 países, en comparación con 273 funcionarios de 83 países al 31 de diciembre de 2019. En 2020, el número de funcionarios del Cuadro Orgánico y categorías superiores era de 182, mientras que en 2019 había sido de 181.

### ► Funcionarios con nombramientos de plazo fijo por ámbito de trabajo al 31 de diciembre de 2020

Ámbito de trabajo	Cuadro Orgánico	Servicios Generales	Total
Sección de Gestión de la Calidad y de Vigilancia del Rendimiento	3	1	4
División del SIV	35	25	60
División del CID	76	16	92
División de IIS	18	7	25
<i>Subtotal, relacionado con la verificación</i>	<i>132</i>	<i>49</i>	<i>181</i>
<i>Porcentaje, relacionado con la verificación</i>	<i>72.53%</i>	<i>51.58%</i>	<i>65.34%</i>
Oficina del Secretario Ejecutivo	4	2	6
Sección de Auditoría Interna	4	-	4
Servicios de Recursos Humanos	4	7	11
División de Administración	20	21	41
División de Asuntos Jurídicos y Relaciones Externas	18	16	34
<i>Subtotal, no relacionado con la verificación</i>	<i>50</i>	<i>46</i>	<i>96</i>
<i>Porcentaje, no relacionado con la verificación</i>	<i>27.47%</i>	<i>48.42%</i>	<i>34.66%</i>
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>95</b>	<b>277</b>

### ► Personal con nombramientos de plazo fijo por categoría y género, 2019 y 2020

Categoría	Hombres				Mujeres			
	2019		2020		2019		2020	
D1	3	1.84%	3	1.83%	3	2.73%	1	0.88%
P5	19	11.66%	18	10.98%	6	5.45%	6	5.31%
P4	45	27.61%	42	25.61%	16	14.55%	16	14.16%
P3	44	26.99%	47	28.66%	16	14.55%	19	16.81%
P2	14	8.59%	14	8.54%	15	13.64%	16	14.16%
Subtotal	125	76.69%	124	75.61%	56	50.91%	58	51.33%
G7	-	-	-	-	1	0.91%	1	0.88%
G6*	4	2.45%	5	3.05%	-	-	-	-
G6	16	9.82%	18	10.98%	8	7.27%	8	7.08%
G5	13	7.98%	13	7.93%	31	28.18%	30	26.55%
G4	5	3.07%	4	2.44%	14	12.73%	16	14.16%
Subtotal	38	23.31%	40	24.39%	54	49.09%	55	48.67%
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>100%</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>	<b>113</b>	<b>100%</b>

\*De contratación internacional.

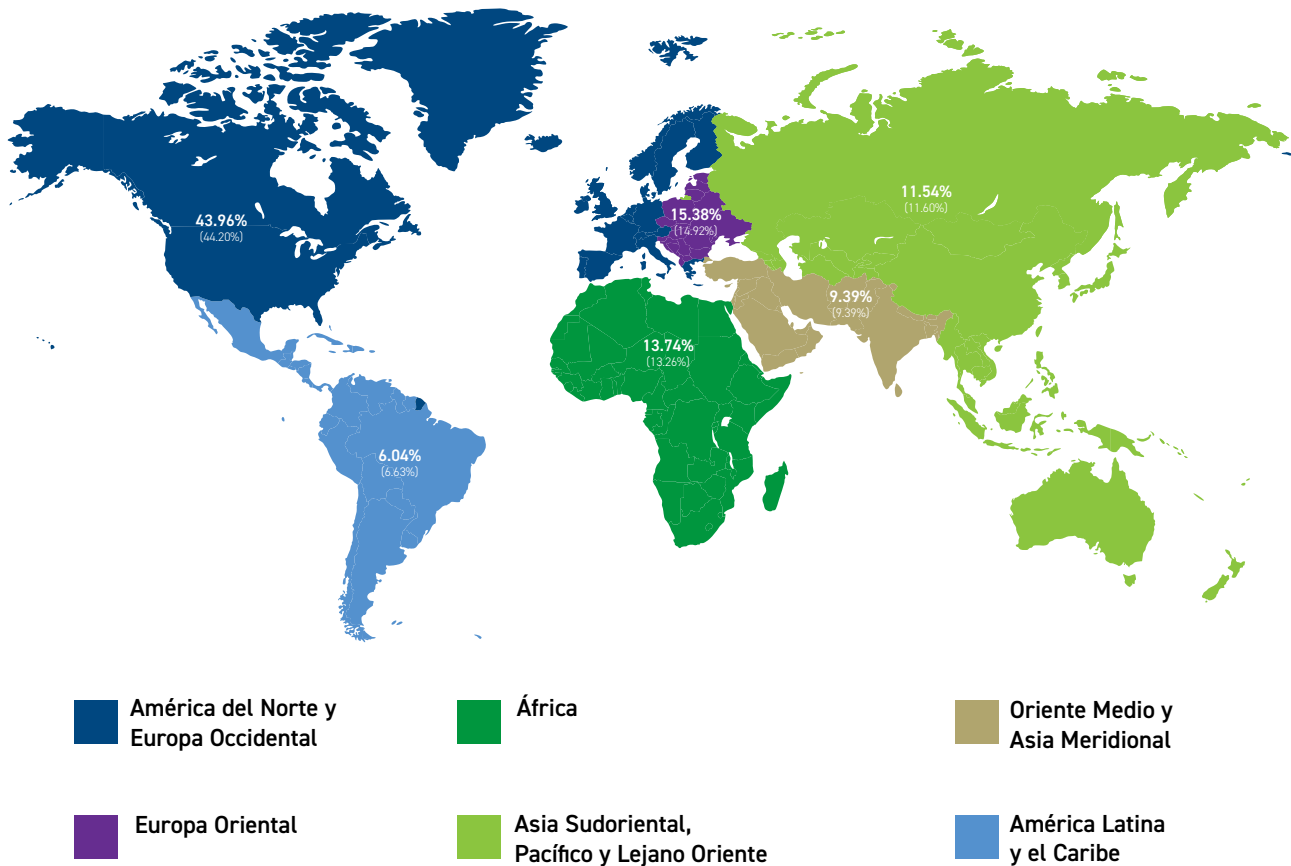
### ► Personal con nombramientos de plazo fijo por categoría, 2019 y 2020

Categoría	2019		2020	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
D1	6	2.20%	4	1.44%
P5	25	9.16%	24	8.66%
P4	61	22.34%	58	20.94%
P3	60	21.98%	66	23.83%
P2	29	10.62%	30	10.83%
Subtotal	181	66.30%	182	65.70%
G7	1	0.37%	1	0.36%
G6*	4	1.47%	5	1.81%
G6	24	8.79%	26	9.39%
G5	44	16.12%	43	15.52%
G4	19	6.96%	20	7.22%
Subtotal	92	33.70%	95	34.30%
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>100%</b>	<b>277</b>	<b>100%</b>

\*De contratación internacional.

### ► Funcionarios del Cuadro Orgánico con nombramientos de plazo fijo por regiones geográficas al 31 de diciembre de 2020.

(Se indican entre paréntesis los porcentajes al 31 de diciembre de 2019)





*“ Hemos revisado y actualizado nuestro plan de continuidad de las operaciones, mejorando nuestra preparación para responder a circunstancias imprevisibles. ”*

*Lassina Zerbo, Secretario Ejecutivo*

# XI

## FIRMA Y RATIFICACIÓN

Al 31 de Diciembre del 2020

معاهدة للحظر الشامل للتجارب النووية

全面禁止核试验条约

COMPREHENSIVE NUCLEAR-TEST-BAN TREATY

TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLETE DES ESSAIS NUCLEAIRES

ДОГОВОР О ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕМ ЗАПРЕЩЕНИИ  
ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

TRATADO DE PROHIBICIÓN COMPLETA  
DE LOS ENSAYOS NUCLEARES

184 Estados Signatarios

168 Ratificaciones / 16 Firmas sin Ratificación

# ESTADOS CUYA RATIFICACIÓN SE REQUIERE PARA LA ENTRADA EN VIGOR DEL TRATADO

## ANEXO 2

### 44 Estados

36 Ratificaciones / 5 Firmas sin Ratificación / 3 Sin Firmar

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Alemania	24-09-1996	20-08-1998
Argelia	15-10-1996	11-07-2003
Argentina	24-09-1996	04-12-1998
Australia	24-09-1996	09-07-1998
Austria	24-09-1996	13-03-1998
Bangladesh	24-10-1996	08-03-2000
Bélgica	24-09-1996	29-06-1999
Brasil	24-09-1996	24-07-1998
Bulgaria	24-09-1996	29-09-1999
Canadá	24-09-1996	18-12-1998
Chile	24-09-1996	12-07-2000
China	24-09-1996	
Colombia	24-09-1996	29-01-2008
Egipto	14-10-1996	
Eslovaquia	30-09-1996	03-03-1998
España	24-09-1996	31-07-1998
Estados Unidos de América	24-09-1996	
Federación de Rusia	24-09-1996	30-06-2000
Finlandia	24-09-1996	15-01-1999
Francia	24-09-1996	06-04-1998
Hungría	25-09-1996	13-07-1999
India		
Indonesia	24-09-1996	06-02-2012

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Irán (República Islámica del)	24-09-1996	
Israel	25-09-1996	
Italia	24-09-1996	01-02-1999
Japón	24-09-1996	08-07-1997
México	24-09-1996	05-10-1999
Noruega	24-09-1996	15-07-1999
Países Bajos	24-09-1996	23-03-1999
Pakistán		
Perú	25-09-1996	12-11-1997
Polonia	24-09-1996	25-05-1999
Reino Unido	24-09-1996	06-04-1998
República de Corea	24-09-1996	24-09-1999
República Democrática del Congo	04-10-1996	28-09-2004
República Popular Democrática de Corea		
Rumania	24-09-1996	05-10-1999
Sudáfrica	24-09-1996	30-03-1999
Suecia	24-09-1996	02-12-1998
Suiza	24-09-1996	01-10-1999
Turquía	24-09-1996	16-02-2000
Ucrania	27-09-1996	23-02-2001
Viet Nam	24-09-1996	10-03-2006

## FIRMA Y RATIFICACIÓN DEL TRATADO POR REGIÓN GEOGRÁFICA

### ÁFRICA

54 Estados

46 Ratificaciones / 5 Firmas sin Ratificación / 3 Sin Firmar

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Angola	27-09-1996	20-03-2015
Argelia	15-10-1996	11-07-2003
Benin	27-09-1996	06-03-2001
Botswana	16-09-2002	28-10-2002
Burkina Faso	27-09-1996	17-04-2002
Burundi	24-09-1996	24-09-2008
Cabo Verde	01-10-1996	01-03-2006
Camerún	16-11-2001	06-02-2006
Chad	08-10-1996	08-02-2013
Comoras	12-12-1996	
Congo	11-02-1997	02-09-2014
Côte d'Ivoire	25-09-1996	11-03-2003
Djibouti	21-10-1996	15-07-2005
Egipto	14-10-1996	
Eritrea	11-11-2003	11-11-2003
Etiopía	25-09-1996	08-08-2006
Gabón	07-10-1996	20-09-2000
Gambia	09-04-2003	
Ghana	03-10-1996	14-06-2011
Guinea	03-10-1996	20-09-2011
Guinea-Bissau	11-04-1997	24-09-2013
Guinea Ecuatorial	9-10-1996	
Kenya	14-11-1996	30-11-2000
Lesotho	30-09-1996	14-09-1999
Liberia	01-10-1996	17-08-2009
Libia	13-11-2001	06-01-2004
Madagascar	09-10-1996	15-09-2005

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Malawi	09-10-1996	21-11-2008
Malí	18-02-1997	04-08-1999
Marruecos	24-09-1996	17-04-2000
Mauricio		
Mauritania	24-09-1996	30-04-2003
Mozambique	26-09-1996	04-11-2008
Namibia	24-09-1996	29-06-2001
Níger	03-10-1996	09-09-2002
Nigeria	08-09-2000	27-09-2001
República Centroafricana	19-12-2001	26-05-2010
República Democrática del Congo	04-10-1996	28-09-2004
República Unida de Tanzania	30-09-2004	30-09-2004
Rwanda	30-11-2004	30-11-2004
Santo Tomé y Príncipe	26-09-1996	
Senegal	26-09-1996	09-06-1999
Seychelles	24-09-1996	13-04-2004
Sierra Leona	08-09-2000	17-09-2001
Somalia		
Sudáfrica	24-09-1996	30-03-1999
Sudán	10-06-2004	10-06-2004
Sudán del Sur		
Swazilandia	24-09-1996	21-09-2016
Togo	02-10-1996	02-07-2004
Túnez	16-10-1996	23-09-2004
Uganda	07-11-1996	14-03-2001
Zambia	03-12-1996	23-02-2006
Zimbabwe	13-10-1999	13-02-2019



## EUROPA ORIENTAL

23 Estados

23 Ratificaciones

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Albania	27-09-1996	23-04-2003
Armenia	01-10-1996	12-07-2006
Azerbaiyán	28-07-1997	02-02-1999
Belarús	24-09-1996	13-09-2000
Bosnia y Herzegovina	24-09-1996	26-10-2006
Bulgaria	24-09-1996	29-09-1999
Croacia	24-09-1996	02-03-2001
Eslovaquia	30-09-1996	03-03-1998
Eslovenia	24-09-1996	31-08-1999
Estonia	20-11-1996	13-08-1999
Federación de Rusia	24-09-1996	30-06-2000
Georgia	24-09-1996	27-09-2002
Hungría	25-09-1996	13-07-1999
Letonia	24-09-1996	20-11-2001
Lituania	07-10-1996	07-02-2000
Macedonia del Norte	29-10-1998	14-03-2000
Montenegro	23-10-2006	23-10-2006
Polonia	24-09-1996	25-05-1999
República Checa	12-11-1996	11-09-1997
República de Moldova	24-09-1997	16-01-2007
Rumania	24-09-1996	05-10-1999
Serbia	08-06-2001	19-05-2004
Ucrania	27-09-1996	23-02-2001

## AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

33 Estados

31 Ratificaciones / 2 Sin Firmar

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Antigua y Barbuda	16-04-1997	11-01-2006
Argentina	24-09-1996	04-12-1998
Bahamas	04-02-2005	30-11-2007
Barbados	14-01-2008	14-01-2008
Belice	14-11-2001	26-03-2004
Bolivia (Estado Plurinacional de)	24-09-1996	04-10-1999
Brasil	24-09-1996	24-07-1998
Chile	24-09-1996	12-07-2000
Colombia	24-09-1996	29-01-2008
Costa Rica	24-09-1996	25-09-2001
Cuba		
Dominica		
Ecuador	24-09-1996	12-11-2001
El Salvador	24-09-1996	11-09-1998
Granada	10-10-1996	19-08-1998
Guatemala	20-09-1999	12-01-2012
Guyana	07-09-2000	07-03-2001
Haití	24-09-1996	01-12-2005
Honduras	25-09-1996	30-10-2003
Jamaica	11-11-1996	13-11-2001
México	24-09-1996	05-10-1999
Nicaragua	24-09-1996	05-12-2000
Panamá	24-09-1996	23-03-1999
Paraguay	25-09-1996	04-10-2001
Perú	25-09-1996	12-11-1997
República Dominicana	03-10-1996	04-09-2007
Saint Kitts y Nevis	23-03-2004	27-04-2005
San Vicente y las Granadinas	02-07-2009	23-09-2009
Santa Lucía	04-10-1996	05-04-2001
Suriname	14-01-1997	07-02-2006
Trinidad y Tabago	08-10-2009	26-05-2010
Uruguay	24-09-1996	21-09-2001
Venezuela (República Bolivariana de)	03-10-1996	13-05-2002

## ORIENTE MEDIO Y ASIA MERIDIONAL

26 Estados

16 Ratificaciones / 5 Firmas sin Ratificación / 5 Sin Firmar

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Afganistán	24-09-2003	24-09-2003
Arabia Saudita		
Bahrein	24-09-1996	12-04-2004
Bangladesh	24-10-1996	08-03-2000
Bhután		
Emiratos Árabes Unidos	25-09-1996	18-09-2000
India		
Irán (República Islámica del)	24-09-1996	
Iraq	19-08-2008	26-09-2013
Israel	25-09-1996	
Jordania	26-09-1996	25-08-1998
Kazajstán	30-09-1996	14-05-2002
Kirguistán	08-10-1996	02-10-2003
Kuwait	24-09-1996	06-05-2003
Líbano	16-09-2005	21-11-2008
Maldivas	01-10-1997	07-09-2000
Nepal	08-10-1996	
Omán	23-09-1999	13-06-2003
Pakistán		
Qatar	24-09-1996	03-03-1997
República Árabe Siria		
Sri Lanka	24-10-1996	
Tayikistán	07-10-1996	10-06-1998
Turkmenistán	24-09-1996	20-02-1998
Uzbekistán	03-10-1996	29-05-1997
Yemen	30-09-1996	

## AMÉRICA DEL NORTE Y EUROPA OCCIDENTAL

28 Estados

27 Ratificaciones / 1 Firmas sin Ratificación

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Alemania	24-09-1996	20-08-1998
Andorra	24-09-1996	12-07-2006
Austria	24-09-1996	13-03-1998
Bélgica	24-09-1996	29-06-1999
Canadá	24-09-1996	18-12-1998
Chipre	24-09-1996	18-07-2003
Dinamarca	24-09-1996	21-12-1998
España	24-09-1996	31-07-1998
Estados Unidos de América	24-09-1996	
Finlandia	24-09-1996	15-01-1999
Francia	24-09-1996	06-04-1998
Grecia	24-09-1996	21-04-1999
Irlanda	24-09-1996	15-07-1999
Islandia	24-09-1996	26-06-2000
Italia	24-09-1996	01-02-1999
Liechtenstein	27-09-1996	21-09-2004
Luxemburgo	24-09-1996	26-05-1999
Malta	24-09-1996	23-07-2001
Mónaco	01-10-1996	18-12-1998
Noruega	24-09-1996	15-07-1999
Países Bajos	24-09-1996	23-03-1999
Portugal	24-09-1996	26-06-2000
Reino Unido	24-09-1996	06-04-1998
San Marino	07-10-1996	12-03-2002
Santa Sede	24-09-1996	18-07-2001
Suecia	24-09-1996	02-12-1998
Suiza	24-09-1996	01-10-1999
Turquía	24-09-1996	16-02-2000

## ASIA SUDORIENTAL, PACÍFICO Y LEJANO ORIENTE

### 32 Estados

25 Ratificaciones / 5 Firmas sin Ratificación /

2 Sin Firmar

Estado	Fecha de la firma	Fecha de la ratificación
Australia	24-09-1996	09-07-1998
Brunei Darussalam	22-01-1997	10-01-2013
Camboya	26-09-1996	10-11-2000
China	24-09-1996	
Fiji	24-09-1996	10-10-1996
Filipinas	24-09-1996	23-02-2001
Indonesia	24-09-1996	06-02-2012
Islas Cook	05-12-1997	06-09-2005
Islas Marshall	24-09-1996	28-10-2009
Islas Salomón	03-10-1996	
Japón	24-09-1996	08-07-1997
Kiribati	07-09-2000	07-09-2000
Malasia	23-07-1998	17-01-2008
Micronesia (Estados Federados de)	24-09-1996	25-07-1997
Mongolia	01-10-1996	08-08-1997
Myanmar	25-11-1996	21-09-2016
Nauru	08-09-2000	12-11-2001
Niue	09-04-2012	04-03-2014
Nueva Zelanda	27-09-1996	19-03-1999
Palau	12-08-2003	01-08-2007
Papua Nueva Guinea	25-09-1996	
República de Corea	24-09-1996	24-03-1999
República Democrática Popular Lao	30-07-1997	05-10-2000
República Democrática Democrática de Corea		
Samoa	09-10-1996	27-09-2002
Singapur	14-01-1999	10-11-2001
Tailandia	12-11-1996	25-09-2018
Timor-Leste	26-09-2008	
Tonga		
Tuvalu	25-09-2018	
Vanuatu	24-09-1996	16-09-2005
Viet Nam	24-09-1996	10-03-2006







CTBTO  
PREPARATORY COMMISSION



**CTBTO**  
PREPARATORY COMMISSION

PONIENDO FIN  
A LAS EXPLOSIONES  
NUCLEARES