



**INFORME SOBRE UN SEMINARIO INTERNACIONAL CELEBRADO
EN VIENA DEL 23 AL 27 DE AGOSTO DE 1976**

Asistieron al Seminario 140 participantes en representación de 28 países y cinco organizaciones internacionales.

Seminario internacional sobre el diseño, construcción y ensayo de embalajes para el transporte sin riesgo de materiales radiactivos

Con carácter mundial se han adoptado normas esencialmente uniformes, basadas en el Reglamento del OIEA para el Transporte sin Riesgos de Materiales Radiactivos, encaminadas a garantizar la seguridad del transporte por vía aérea, vía marítima, carretera y ferrocarril de sustancias radiactivas y fisionables. Mediante la aplicación de ese Reglamento durante un período de casi 20 años se ha logrado una seguridad prácticamente total, debiendo entenderse por ello que no puede atribuirse a las propiedades especiales del material transportado ningún caso evidente de muerte o de lesiones, aun cuando dicho material estuvo implicado en graves accidentes durante su transporte. El Reglamento considera que la base primordial de la fiabilidad descansa, en la mayor medida posible, en la idoneidad del embalaje para lograr las condiciones adecuadas de contención y de blindaje tanto para el transporte normal como en casos de accidente.

En 1971 el Organismo celebró un seminario internacional para considerar los ensayos prácticos que debían aplicarse a los embalajes para demostrar la estricta observancia de los requisitos del Reglamento. Se llegó a la conclusión general de que el programa de ensayos especificados en el Reglamento resultaba adecuado para el futuro próximo, aunque sería necesario considerar más a fondo la evaluación de los riesgos que presenta el creciente volumen de los transportes.

El segundo seminario internacional, objeto del presente informe, consideró todos los aspectos del diseño, construcción y ensayo de embalajes para el transporte tanto de las cantidades relativamente pequeñas de sustancias radiactivas, hoy utilizadas de manera creciente para fines médicos y de investigación, como de los grandes contingentes resultantes de las diversas etapas del ciclo del combustible nuclear.

El programa comprendía los requisitos generales en materia de embalaje; la evaluación del riesgo para el transporte de diversas sustancias radiactivas y fisionables, incluso el plutonio; las características específicas del diseño y de la construcción de los embalajes; la garantía de la calidad; los ensayos de simulación de daños, inclusive la aplicación de métodos de cálculo y de ensayo con modelos de escala; ensayos destinados a la retención del blindaje y a la contención en el caso de haberse producido daños; y la experiencia adquirida en la aplicación de reglamentos del transporte nacional e internacional.

En la memoria de apertura, el Sr. Brobst (Estados Unidos de América) hizo referencia al justificado orgullo con que se observan los excelentes resultados en materia de seguridad registrados en los últimos 20 años, a los diseños de embalaje económicos y técnicamente eficientes conseguidos y a la excelente cooperación entre organismos nacionales e internacionales con objeto de allanar las dificultades del transporte internacional.

Manifestó la opinión de que las cuestiones que ahora requieren mayor atención son: convencer al público de que el transporte ofrece el necesario grado total de seguridad;

estudiar críticamente los ensayos de rendimiento práctico a la luz de la experiencia adquirida en la utilización de todos los medios de transporte; examinar los límites de los niveles de radiación prescritos en torno a los embalajes; establecer garantías de calidad y de programas para su observancia; y formular recomendaciones sobre controles del transporte, tales como los referentes al personal de escolta, los vehículos especiales y los límites de velocidad.

En un examen general sobre los requisitos de embalajes, presentado por los Sres. Sousselier y Cohendy (Francia), se indicó que, si bien las estipulaciones del Reglamento habían sido formuladas con anticipación a las necesidades reales la experiencia demostraba que respondían perfectamente a las finalidades perseguidas. Sin embargo, no había que darse por satisfecho en lo que respecta a ciertos aspectos — por ejemplo el transporte por vía marítima y el transporte de plutonio por vía aérea — que exigen estudio constante.

Diversas memorias sobre la evaluación de riesgos sostenían que el mayor elemento de riesgo, aunque sumamente pequeño de momento, puede atribuirse a la dosis colectiva a que se expone la población durante las operaciones de transporte. Otro elemento que merece atención es la dosis a la que están expuestos los operarios que manejan los bultos.

Una aplicación práctica de los métodos de evaluación reveló que existe poca diferencia entre los riesgos implícitos en el transporte, ya sea por ferrocarril o por carretera, del dióxido de plutonio o del nitrato de plutonio líquido.

Se consideró el transporte de pequeñas cantidades de radiofármacos y productos similares en embalajes de Tipo A, que en la hora actual se eleva a más de un millón de expediciones anuales en todo el mundo. La situación es satisfactoria, en general, aunque el rápido crecimiento del tráfico ha de exigir constante atención e incluso la aplicación de métodos de análisis de costo-beneficio. Se hizo hincapié en la dificultad de introducir a corto plazo cualquier modificación en la gran cantidad de bultos que se utilizan en la actualidad.

El Sr. Sedov (URSS) describió en una memoria la labor realizada para el perfeccionamiento de una gama unificada de contenedores de tipo barril con compartimentos múltiples para el transporte de fuentes selladas de rayos gamma, recipientes que satisfacen las disposiciones de los reglamentos de transporte de la Unión Soviética y del Reglamento del OIEA (Edición Revisada de 1973).

En memorias presentados por Canadá, la República Federal de Alemania, Suecia, el Reino Unido y la Comisión de las Comunidades Europeas se trató de la cuestión del desarrollo de ensayos para la evaluación de fugas de los embalajes. La finalidad perseguida por estos estudios era establecer ensayos prácticos para demostrar la observancia de los requisitos estipulados en el Reglamento del OIEA.

En dos memorias presentadas por los Estados Unidos de América y por el Japón se estudiaron problemas especiales relacionados con el transporte por vía marítima del combustible irradiado y del plutonio. En la primera de las mismas, se evaluaban las consecuencias de la ruptura del embalaje y de la dispersión de su contenido, llegándose a la conclusión de que solo en el peor de los supuestos la dosis procedente de un solo envío a la que podría estar expuesto cualquier individuo del público podría alcanzar el nivel medio de la dosis de radiación de fondo. En la segunda memoria se describían ensayos para demostrar el efecto de la presión hidráulica hasta un máximo de 500 kg/cm^2 sobre un cofre de combustible irradiado.

Se consagró gran parte del programa a los ensayos de simulación de los daños del embalaje que podrían producirse en los más graves accidentes concebibles en los diferentes modos de transporte. En varias memorias se consideraban posibles ensayos que dieran seguridad de que los embalajes de plutonio resistirían sin romperse fuerzas de choque y de explosión equivalentes a las que se producen en los accidentes y explosiones de aeronaves en vuelo a gran altura. Otras memorias trataron de la resistencia al choque de los embalajes

sometidos a ensayos en que se los proyecta a gran velocidad contra obstáculos rígidos. En algunos de estos ensayos se utilizaron prototipos de tamaño natural de los embalajes, y en otros se utilizaron modelos a escala reducida. Se incluyó también la descripción de métodos analíticos y empíricos para predecir el grado resultante de deterioro del contenedor en función del diseño del mismo, de la velocidad de impacto, de la actitud en el momento del choque y de la dureza del obstáculo.

El Sr. Barker (Estados Unidos de América) examinó la aplicación de sistemas de garantía de la calidad del embalaje de transporte. Todo programa de garantía de calidad debe comprender ensayos de calificación para demostrar que el diseño del embalaje responde a los requisitos establecidos, inspecciones para evitar los errores humanos en el montaje de los embalajes, verificación de niveles de radiación y de contaminación, ensayos de verificación de embalajes individuales seleccionados aleatoriamente, y ensayos en condiciones reales en accidentes simulados expresamente para tal finalidad.

En memorias presentadas por la República Federal de Alemania, el Japón y el Reino Unido, se estudiaron con detenimiento ensayos térmicos mediante los que se simulaban los daños causados a los embalajes por grandes incendios.

En una serie de memorias se describía la experiencia adquirida después de varios años en el transporte de materiales radiactivos, inclusive el combustible irradiado. El Sr. Grella (Estados Unidos de América) examinó el período de 1971 a 1975. De un total de 32 000 incidentes registrados que afectaron a materiales peligrosos solo en 144 casos se trataba de sustancias radiactivas. Únicamente en 36 ocasiones se produjo un derrame del contenido o llegaron los niveles de radiación a exceder los límites prescritos. La mayor parte de dichos derrames se produjeron con embalajes LSA o de Tipo A. Dos incidentes con embalajes de Tipo B que resultaron en el derrame del contenido o en excesivos niveles de radiación se atribuyeron a que durante el embalaje no se habían respetado las instrucciones para la preparación del mismo. En dos graves accidentes de carretera no se produjo ningún derrame del contenido de embalajes de Tipo B. En la hora actual se transportan anualmente en los Estados Unidos de América unos 2,5 millones de bultos de materiales radiactivos.

El Sr. Musialowicz (Polonia) notificó que en el período 1971—1975 se habían producido en Polonia 18 accidentes de transporte de materiales radiactivos; ninguno de ellos había tenido consecuencias desde el punto de vista de la seguridad radiológica. En ese mismo período, las dosis medidas de exposición de los obreros de transportes no superaban las tres décimas partes de la dosis máxima ocupacional permisible.

El Sr. Rollins (Estados Unidos de América) facilitó información sobre la experiencia adquirida en la utilización de los nuevos tipos de cofre de la Nuclear Assurance Corporation para el transporte de elementos de combustible irradiado. Estos cofres han viajado más de 540 000 kilómetros por carretera al servicio de unas diez instalaciones nucleares diferentes.

Durante el seminario se organizaron dos reuniones de expertos para examinar cuestiones relativas a la evaluación y aprobación de diseños de embalaje y considerar el desarrollo futuro de ensayos de embalajes en relación con problemas ecológicos. En ambos casos se subrayó la necesidad de asegurar al público que los actuales requisitos reglamentarios permiten lograr un adecuado nivel de seguridad. Además, convendría informar mejor al público sobre los inmensos beneficios obtenidos mediante el transporte mundial de materiales radiactivos, en comparación con los reducidos riesgos que entraña dicho transporte. En esas discusiones se formularon sugerencias para que el OIEA publicara documentos explicativos, además de los textos de asesoramiento actuales, que pusieran de relieve las finalidades de las normas reglamentarias y demostraran claramente los altos niveles comparativos de seguridad que gracias a su aplicación pueden obtenerse.