

Para los participantes únicamente
30 de noviembre de 2005
Español
Original: inglés

**Comisión sobre la Utilización del Espacio
Ultraterrestre con Fines Pacíficos**
Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos
43º período de sesiones
Viena, 20 de febrero a 3 de marzo de 2006
Tema 9 del programa provisional*
**Utilización de fuentes de energía nuclear en
el espacio ultraterrestre**

**Reunión técnica conjunta de las Naciones Unidas y el
Organismo Internacional de Energía Atómica sobre
los objetivos, el alcance y los atributos generales de una
posible norma técnica de seguridad para las aplicaciones
de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre
(Viena, 20 a 22 de febrero de 2006)**

**Consideraciones especiales relativas al diseño de las
aplicaciones de las fuentes de energía nuclear en el espacio
ultraterrestre**

Documento de trabajo presentado por la Federación de Rusia

Nota de la Secretaría

1. De conformidad con el párrafo 16 de la resolución 60/99 de la Asamblea General, de 8 de diciembre de 2005, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos organizará, junto con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), una reunión técnica conjunta sobre los objetivos, el alcance y los atributos generales de una posible norma técnica de seguridad para la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, que se celebrará del 20 al 22 de febrero de 2006.

* A/AC.105/C.1/L.283.



2. El documento de trabajo que figura en el siguiente anexo se preparó con vistas a la reunión técnica conjunta según el calendario de trabajo indicativo de dicha reunión convenido por el Grupo de Trabajo sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre durante la reunión entre períodos de sesiones celebrada en Viena del 13 al 15 de junio de 2005 (A/AC.105/L.260).

Anexo I

Consideraciones especiales relativas al diseño de las aplicaciones de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre

Documento de trabajo presentado por la Federación de Rusia

1. La singularidad del diseño de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre obedece a los requisitos de seguridad específicos de las aplicaciones de esas fuentes en dicho medio, así como a los requisitos técnicos generales de seguridad pertinentes.

2. Los requisitos específicos que han de cumplirse para la utilización segura de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre en todas las etapas de su diseño, fabricación, funcionamiento, retirada del servicio y posterior permanencia prolongada en el espacio, guardan relación con los aspectos siguientes:

a) Las razones que motivan la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre: el actual programa avanzado de investigaciones espaciales no puede ejecutarse sobre la base de fuentes de energía no nucleares y ganará en amplitud si se utilizan fuentes de energía nuclear;

b) El hecho de que la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre está sujeta a las leyes nacionales relativas a las actividades espaciales y la utilización de la energía nuclear, así como a los principios internacionales que rigen la utilización de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre, que tienen carácter de recomendaciones. Esos principios, basados en la Carta de las Naciones Unidas y los tratados, convenios y convenciones internacionales, pueden complementarse con el futuro documento conjunto de las Naciones Unidas y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) sobre normas de seguridad para la utilización de fuentes de energía nuclear generada por radioisótopos y por reactores en el espacio ultraterrestre;

c) Cultura de seguridad: las responsabilidades del personal de las entidades que inventan y construyen fuentes de energía nuclear, así como del personal de las entidades explotadoras; la calificación y capacitación del personal; la preparación psicológica del personal que garantice su comprensión del carácter prioritario de la seguridad de las fuentes de energía nuclear; y las medidas destinadas a asegurar la disponibilidad de suficiente personal calificado durante todo el ciclo vital (diseño, fabricación, explotación y retirada del servicio) de las fuentes de energía nuclear y cualquier período prolongado de permanencia de esas fuentes en el espacio después de su retirada del servicio;

d) Garantía de la calidad: la formulación y ejecución de un programa de garantía de la calidad destinado a fomentar la confianza en el cumplimiento, durante todo el ciclo vital de la fuente de energía nuclear, de los requisitos de seguridad establecidos en el marco de diversos programas;

e) El hecho de que la seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre se garantiza mediante el cumplimiento del principio de defensa en profundidad, con particular hincapié en la reducción al mínimo de los

efectos de la radiación ionizante y los materiales radiactivos en el público y el medio ambiente, incluido el espacio ultraterrestre;

f) Los sistemas de seguridad y los elementos estructurales relacionados con la seguridad que garantizan la seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre durante su funcionamiento normal y en caso de accidentes previsibles, junto con un grupo de medidas técnicas y de organización relativas a las actividades de prevención de accidentes y de descontaminación después de los accidentes;

g) El hecho de que los niveles de exposición del público, el medio ambiente y el espacio ultraterrestre a la radiación ionizante y la contaminación radiactiva provocadas por las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre se establecen sobre la base de las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica y los requisitos fijados con arreglo a normas y reglamentos nacionales, así como de posibles normas futuras del OIEA para la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre;

h) El hecho de que la seguridad de la utilización de fuentes de energía nuclear y los riesgos conexos se evalúan atendiendo a cada caso concreto, en dependencia de la función y la misión de la nave espacial y teniendo en cuenta la fiabilidad y eficacia del equipo utilizado para garantizar la seguridad de la fuente de energía nuclear y las probabilidades de que se produzca un accidente durante el lanzamiento de una nave espacial portadora de una fuente de energía nuclear, durante el funcionamiento o la retirada del servicio de la fuente de energía nuclear o en caso de que la fuente permanezca prolongadamente en el espacio ultraterrestre, teniendo en cuenta la probabilidad de colisión con residuos espaciales. Esos accidentes pueden afectar los sistemas de seguridad y los elementos estructurales de la fuente de energía nuclear y tener consecuencias radiológicas que excedan de los niveles aceptables fijados en las normas y reglamentos pertinentes, situación ésta clasificada como accidente radiológico. Los accidentes radiológicos pueden deberse a la destrucción de la fuente de energía nuclear, la emisión de radionúclidos en el caso de las fuentes de energía nuclear generada por radioisótopos o la supercriticalidad del reactor en el caso de las fuentes de energía nuclear generada por reactores. La metodología que se aplica para evaluar la probabilidad de riesgo radiológico en caso de un accidente de esta naturaleza se basa en el análisis de la probabilidad de sucesos finales, las posibles dosis de radiación recibidas por el público en el caso de la caída de una fuente de energía nuclear en una zona habitada, y el número de personas irradiadas. A fin de mitigar tales consecuencias y reducir el riesgo de efectos radiológicos, se prevén medidas técnicas y de organización relativas a la descontaminación y la protección del público en caso de accidente radiológico;

i) Las garantías relativas a la protección física del material nuclear frente a cualquiera de los tipos específicos de accidentes con fuentes de energía nuclear generada por reactores que pueden producirse durante la colocación en órbita operacional o en una trayectoria de vuelo interplanetario de una nave espacial portadora de una fuente de energía nuclear, en particular accidentes a bordo de naves espaciales portadoras de fuentes de energía nuclear que den lugar a la reentrada en órbita de la nave espacial o de una fuente de energía nuclear autónoma en la atmósfera terrestre y la caída de la fuente de energía nuclear en la Tierra. Las

garantías no se aplican en el caso de la destrucción aerodinámica total del reactor y la dispersión del combustible nuclear al desintegrarse éste en pequeñas partículas;

j) La publicación de los resultados de la labor relativa a la evaluación de la seguridad de las fuentes de energía nuclear; la publicación dentro de las Naciones Unidas de una evaluación de la seguridad de las fuentes de energía nuclear; el análisis de los resultados de dicha labor; el suministro de información a las Naciones Unidas y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en caso de accidentes con fuentes de energía nuclear; y la admisibilidad de mantener información confidencial en caso de accidente relacionado con la caída de una fuente de energía nuclear.

3. Los requisitos técnicos generales de seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre se ajustan a los requisitos de seguridad específicos establecidos para la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre y comprenden lo siguiente:

a) El requisito de garantizar la seguridad durante la fabricación y ensayo de las fuentes de energía nuclear en todos los regímenes de manejo normal de ese tipo de fuentes (almacenamiento y transporte; preparativos para el lanzamiento en el emplazamiento de lanzamiento; colocación en órbita a bordo de la nave espacial y el lanzador; funcionamiento a bordo de la nave espacial; retirada del servicio), durante un período prolongado de permanencia en el espacio después de la retirada del servicio y en caso de accidente en cualquiera de las etapas del manejo de la fuente de energía nuclear, nave espacial o lanzador;

b) El requisito de que la estructura de la fuente de energía nuclear y el programa de colocación en órbita de la fuente de energía nuclear a bordo de la nave espacial y el lanzador se diseñen de forma tal que impidan la acumulación de residuos espaciales en las órbitas circunferenciales;

c) Requisitos relativos a los materiales, en particular en el sentido de que todos los materiales utilizados deberían estar descontaminados;

d) Requisitos relativos a los sistemas de seguridad de las fuentes de energía nuclear y los elementos estructurales relacionados con la seguridad;

e) El requisito relativo a la evaluación de la seguridad de las fuentes de energía nuclear.

4. La estructura y el contenido de los requisitos generales de seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre obedecen plenamente a:

- La metodología para garantizar la seguridad y los documentos de reglamentación por los que se establecen las normas y criterios de seguridad;

- La estructura de las fuentes de energía nuclear, determinada por consideraciones científicas, técnicas y de diseño, en dependencia de la función, el tipo, las características y los parámetros de la fuente de energía nuclear.

5. En el caso de las fuentes de energía nuclear generada por reactores, es decir, los generadores de energía nuclear dotados de reactores convertidores (figura 1) y los propulsores nucleares dotados de reactores basados en la tecnología de cohetes de propulsión nuclear (figura 2), los principios de seguridad nuclear y radiológica

fundamentales que han de aplicarse durante las operaciones y en caso de accidente son los siguientes:

- En cuanto a la seguridad nuclear: la subcriticidad del reactor en todos los regímenes de funcionamiento, salvo durante la puesta en marcha física del reactor y el funcionamiento normal a bordo de una nave espacial en órbita o en una trayectoria de vuelo interplanetario;

- En cuanto a la seguridad radiológica: la prevención de la irradiación del personal o el público en niveles superiores a los aceptables, así como de la dispersión no controlada de sustancias radiactivas en el medio ambiente con efectos nocivos para la población.

6. La subcriticidad del reactor se mantiene mediante los cilindros de control del sistema de control y protección del reactor, situados en el reflector lateral del reactor, así como con barras de seguridad alojadas en el núcleo del reactor, hechas de materiales con una sección transversal de gran capacidad de absorción de neutrones que contienen venenos consumibles (figuras 1 y 2).

7. La radiación ionizante proveniente del reactor no activo, o “frío”, se mantiene en niveles aceptables limitando la generación de potencia total (energía neutrónica y ciclo vital) durante la puesta en marcha física del reactor y aprovechando el intervalo entre la puesta en marcha del reactor y el traslado de la fuente de energía nuclear generada por reactores en un contenedor de transporte hasta el emplazamiento de lanzamiento.

8. El cumplimiento de los requisitos de seguridad nuclear y radiológica de las fuentes de energía nuclear generada por reactores depende en su totalidad del estado de la estructura del reactor en el contexto de la evolución del accidente después de producida la falla del equipo de colocación en órbita (lanzador, propulsores y etapas superiores) debida a la destrucción térmica, mecánica y aerodinámica parcial o total de la estructura de la fuente de energía nuclear y del reactor.

9. Entre los accidentes previsibles figuran los siguientes: explosión del lanzador y combustión de componentes del propulsante de cohetes en caso de incendio; descenso balístico del lanzador y su impacto en la Tierra; descenso de un objeto hasta la atmósfera terrestre antes o después de la separación del cono del morro del lanzador; o la reentrada en órbita en la atmósfera de una nave espacial portadora de una fuente de energía nuclear.

10. En cuanto a las fuentes de energía nuclear generada por radioisótopos, el principio de seguridad radiológica fundamental consiste en mantener la integridad y hermeticidad de las ampollas que contienen propulsante basado en un radionúclido determinado en todos los regímenes de manejo de las fuentes de energía nuclear y en caso de accidentes previsibles. Esto se logra envainando la ampolla de radionúclidos con varias cajas hechas de materiales y aleaciones de alta temperatura y revestimiento anticorrosivo, así como con un blindaje térmico aerodinámico y el aislamiento térmico con materiales hechos a base de carbono (figura 3).

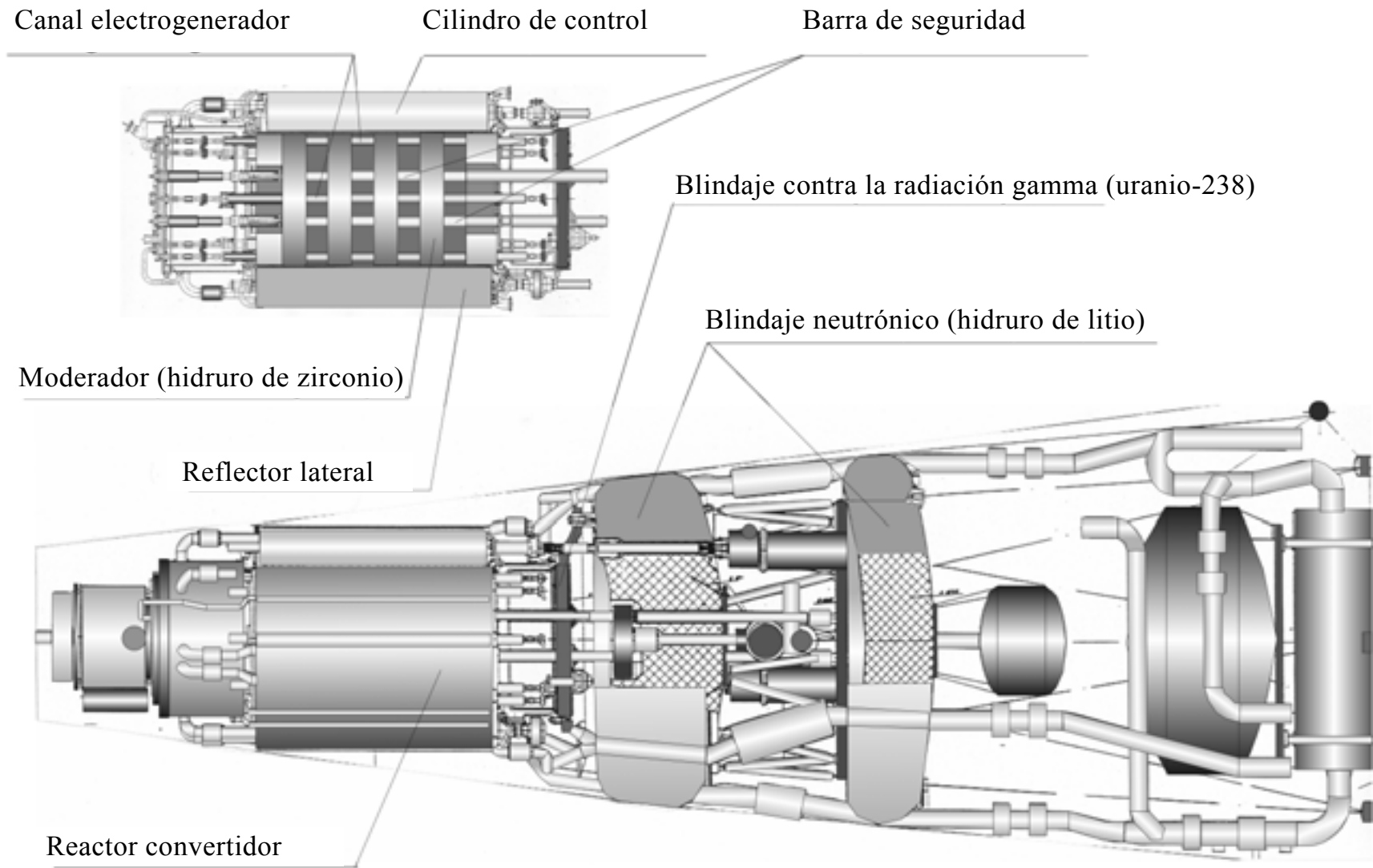


Figura 1 - Reactor convertidor de emisiones térmicas y blindaje contra las radiaciones del generador nuclear

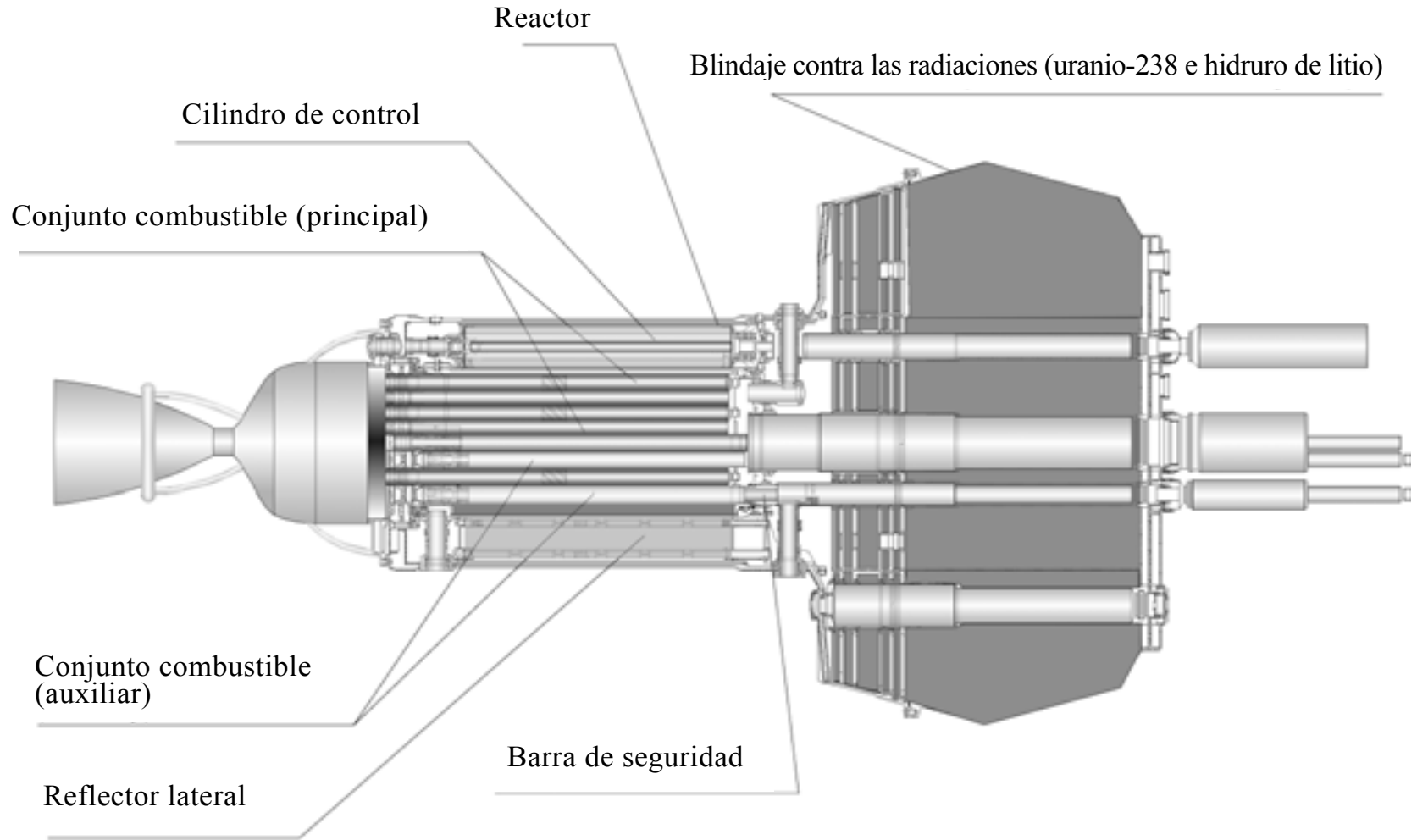


Figura 2 - Reactor y blindaje contra las radiaciones del propulsor nuclear

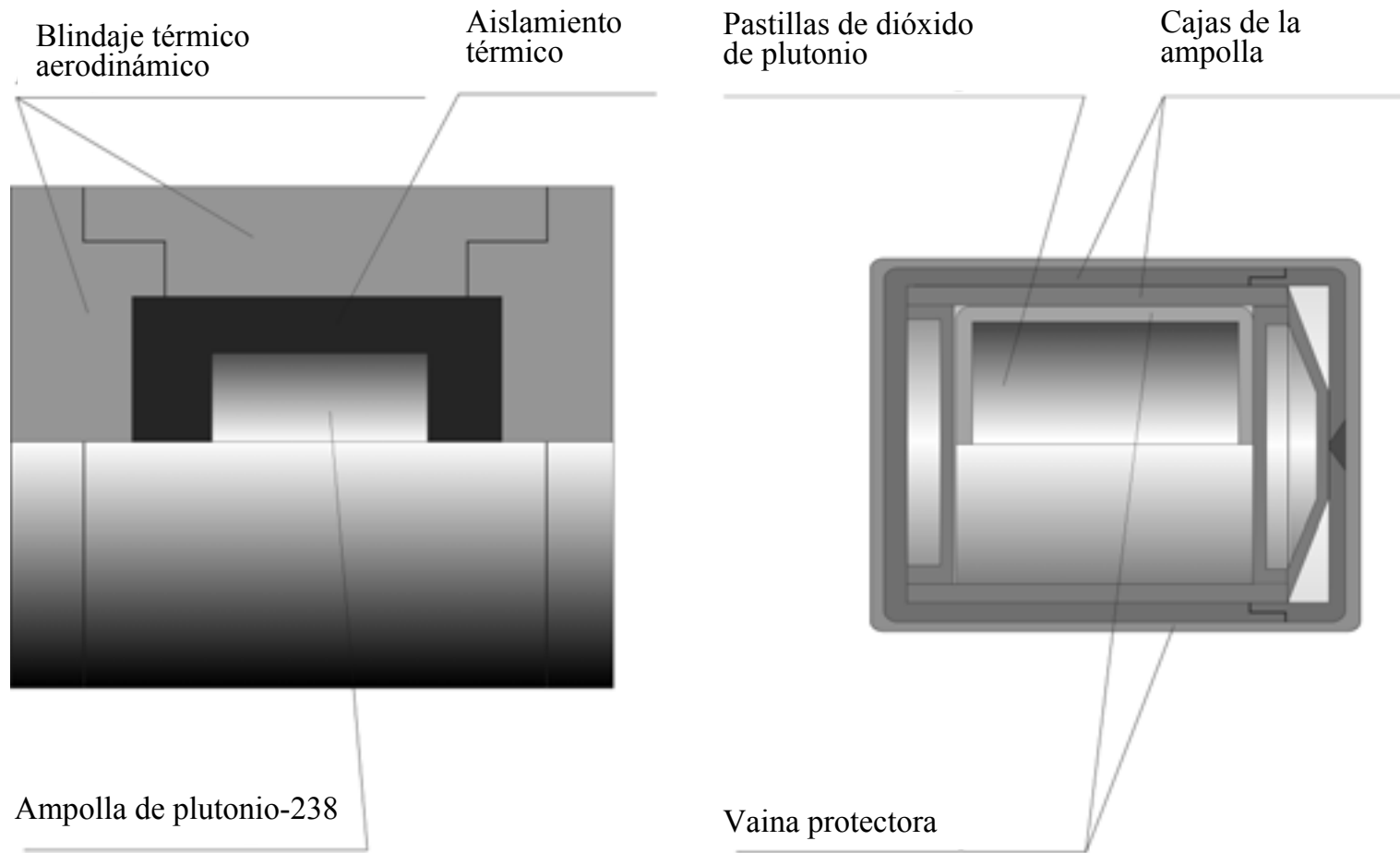


Figura 3 - Fuente térmica radioisotópica