



Asamblea General

Distr. limitada
6 de diciembre de 2013
Español
Original: inglés

Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos

51º período de sesiones

Viena, 10 a 21 de febrero de 2014

Tema 13 del programa provisional*

**Utilización de fuentes de energía nuclear en el
espacio ultraterrestre**

Definición de la estructura orgánica que ejecuta una aplicación de una misión espacial con fuentes de energía nuclear**

Documento presentado por los Estados Unidos de América

Resumen

La labor reciente de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, junto con el Organismo Internacional de Energía Atómica, ha facilitado un modelo fundacional de marco de seguridad que brinda orientación para los gobiernos, para la administración y técnica, a fin de crear marcos de seguridad nacionales e internacionales intergubernamentales. Dicha orientación, aunque de alto nivel, aporta tanto criterios armonizados para promover el desarrollo de la estructura orgánica de una misión multilateral como una referencia que permite medir la eficacia de las estructuras y los procesos orgánicos propuestos específicos de la misión.

I. Introducción

1. Además de los Estados Unidos de América y de otro Estado miembro con varios decenios de experiencia en aplicaciones de fuentes de energía nuclear (FEN), al menos dos Estados miembros de la Comisión y una organización

* A/AC.105/C.1/L.332.

** El presente documento se basa en el documento de sesión A/AC.105/C.1/2014/CRP.3 (pendiente de publicación).



internacional intergubernamental se han lanzado a desarrollar FEN en el espacio o sus aplicaciones. Durante dicho proceso, todos han indicado que tienen la intención de ejecutar el Marco de seguridad relativo a las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre¹, que elaboraron y convinieron juntos en 2009 el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Los Estados Unidos, que apoyan firmemente el Marco de seguridad, ya lo han aplicado en su totalidad.

2. El Marco de seguridad brinda tres tipos de orientación a los Estados miembros y las organizaciones internacionales intergubernamentales que desarrollan FEN o aplicaciones de FEN: para los gobiernos, para la administración y técnica. La orientación para los gobiernos se centra en: establecer políticas, prescripciones y procesos para que se otorgue a la seguridad una prioridad alta en las fases de desarrollo, explotación y puesta fuera de servicio del desarrollo o la aplicación de FEN en el espacio; justificar el desarrollo o la aplicación de FEN en el espacio; autorizar el lanzamiento y la explotación de una aplicación de FEN en el espacio; y garantizar la elaboración y la aplicación de planes de preparación y respuesta en casos de emergencia como parte de toda aplicación de FEN en el espacio. La orientación para la administración se centra en la responsabilidad en materia de seguridad que recae sobre la organización que lleva a cabo una aplicación de FEN en el espacio y pone de relieve que la seguridad debería incorporarse a la estructura y la cultura de dicha organización. La orientación técnica fija criterios para establecer una competencia suficiente en materia de seguridad nuclear, integrar la seguridad en los procesos de diseño y desarrollo, realizar evaluaciones de los riesgos y mitigar las posibles consecuencias de los accidentes.

3. En los últimos períodos de sesiones de la Subcomisión se ha determinado que algunos elementos de las directrices para los gobiernos y para la administración del Marco de seguridad plantean dificultades. Un Estado miembro indicó que el proceso de autorización de lanzamientos planteaba un problema, dado que el Marco de seguridad no prevé explícitamente el caso en que el Estado de lanzamiento no sea el mismo que el Estado encargado de desarrollar y utilizar la aplicación de FEN en el espacio, ni la manera en que se coordinarían las medidas de preparación e intervención ante situaciones de emergencia cuando una aplicación de FEN en el espacio sobrevolase un país que no participase en ella. Una organización internacional intergubernamental ha expresado una opinión parecida respecto de las organizaciones encargadas de los planes de preparación y respuesta en situaciones de emergencia. Dicha organización también ha indicado que, en una misión en la que participan varios Estados, resulta problemático determinar qué organización tiene la responsabilidad principal en materia de seguridad, así como asignar responsabilidades respecto de la autorización, la aprobación o la realización de la misión.

¹ A/AC.105/934.

II. Definición de la organización que realiza una misión espacial con fuentes de energía nuclear: la clave de la aplicación del Marco de seguridad en misiones multilaterales

4. Todas las misiones espaciales multilaterales, independientemente de que entrañen o no el desarrollo y la explotación conjuntas de sistemas, subsistemas o instrumentos de los vehículos espaciales o sistemas en tierra, exigen acuerdos de intercomunicación entre las organizaciones participantes para que la explotación sea eficaz y segura. El momento en que comienza la participación multilateral en el ciclo de una misión suele determinar de qué manera se establecen sus responsabilidades, estructura y procesos orgánicos. Por ejemplo, si la participación multilateral comienza en la fase de estudio conceptual, todos los participantes pueden contribuir a la definición de las estructuras, las responsabilidades y los procesos orgánicos para preparar la misión. Por el contrario, si la participación multilateral empieza cuando la fase de desarrollo de la misión ya está muy avanzada, es probable que el nuevo participante multilateral se encuentre con una estructura administrativa, procesos tecnológicos e interfaces de comunicación ya formalizados.

5. Si bien la ejecución del Marco de seguridad es fundamental para garantizar unas aplicaciones de FEN en el espacio seguras, no exige sustituir las estructuras ni los procesos orgánicos que suelen existir para las misiones multilaterales sin FEN. Si las prescripciones de seguridad de las FEN (por ejemplo, el establecimiento de una cultura de la seguridad nuclear) existen en la fase más temprana de desarrollo de una misión, la definición de la organización que realiza la misión llevará incorporada la seguridad de las FEN. Una misión multilateral que considerase la posibilidad de añadir una aplicación de FEN en el espacio una vez que hubiese comenzado la fase de desarrollo se enfrentaría a un problema similar al que supondría añadir un subsistema o instrumento que no formase parte del diseño original del vehículo espacial. En tal caso, se facilitaría inmediatamente la disponibilidad de procesos tecnológicos y de gestión de la configuración para evaluar el efecto de las FEN en el diseño existente y viceversa. Se definirían prescripciones nuevas y revisadas y, si procediese, podrían modificarse la estructura orgánica y los procesos de la misión, así como sus participantes y sus respectivas responsabilidades.

6. Lo fundamental es que los países y las organizaciones internacionales intergubernamentales que consideren la posibilidad de participar en aplicaciones de FEN en el espacio o inicien dicha participación incorporen la seguridad de las FEN en el espacio en las estructuras y los procesos orgánicos existentes. El Marco de seguridad actual facilita enormemente dicho proceso, ya que determina el alcance de las prescripciones que deben incluirse.

7. Al más alto nivel, el objetivo en materia de seguridad del Marco de proteger a las personas y el medio ambiente en la biosfera de la Tierra “contra los riesgos potenciales vinculados a las fases pertinentes de lanzamiento, funcionamiento y puesta fuera de servicio de las aplicaciones de fuentes de energía nuclear en el espacio” constituye el punto de convergencia para definir las políticas, las prescripciones y los procesos de seguridad. En la orientación técnica del Marco

de seguridad se especifica que los fundamentos técnicos para los procesos de autorización y aprobación de una misión deberían contar con el apoyo de una capacidad de diseño, ensayo y análisis en materia de seguridad nuclear que se aplique a la FEN en el espacio, la nave espacial, el sistema de lanzamiento, el diseño de la misión y las reglas de vuelo. En el Marco de seguridad también se indica que dicha capacidad debería mantenerse durante todas las fases pertinentes de la misión y debería centrarse en definir rigurosamente tanto las condiciones normales de funcionamiento de las FEN como las hipótesis de posibles accidentes, comprender las consecuencias de los accidentes potenciales, y determinar y evaluar toda característica tecnológica que pueda reducir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

8. La orientación técnica comprende prescripciones y criterios que pueden incorporarse a las estructuras orgánicas y de requisitos y a los procesos de examen tecnológico de la misión. Dado que los procesos típicos (es decir, de una misión sin FEN) de autorización y aprobación carecen de la pericia o de la participación de los organismos o funcionarios gubernamentales necesarios para dar respuesta al abanico de prescripciones o cuestiones potenciales que intervienen a la hora de garantizar la seguridad nuclear de una misión, los administradores deberían encontrar organizaciones con la capacidad necesaria que también se hagan responsables de la parte relativa a la seguridad nuclear del proceso de autorización del lanzamiento. De esa manera, pueden determinarse las organizaciones participantes adicionales (es decir, las que no suelen intervenir en el desarrollo y el lanzamiento de las misiones), los requisitos analíticos añadidos y los procesos que no forman parte de misiones sin FEN, e integrarse con estructuras, prescripciones y procesos orgánicos de misiones más típicas con rapidez.

III. El desarrollo, el lanzamiento y la utilización de una aplicación de fuentes de energía nuclear entrañan responsabilidades en materia de seguridad de las fuentes de energía nuclear

9. En el Marco de seguridad se pone de relieve que existen consideraciones importantes en materia de seguridad nuclear en todos los elementos y fases de una aplicación de FEN en el espacio:

El enfoque básico para cumplir el objetivo de seguridad debe consistir en reducir los riesgos derivados de las operaciones normales y de posibles accidentes al nivel más bajo que pueda razonablemente alcanzarse, estableciendo para ello procesos completos de diseño y desarrollo que incorporen las consideraciones de seguridad en el contexto de toda la aplicación de la fuente de energía nuclear en el espacio (es decir, la propia fuente, la nave espacial, el sistema de lanzamiento, el diseño de la misión y las reglas de vuelo). Desde las primeras etapas del diseño y desarrollo, así como durante todas las fases de la misión, debe tenerse en cuenta la seguridad nuclear.

10. Tanto el desarrollador de FEN como el de la aplicación de FEN son responsables de optimizar la seguridad nuclear. El desarrollador de FEN puede proyectar características de seguridad inherentes relativas al diseño que ayudarán a

mantener la exposición laboral al nivel más bajo que pueda razonablemente alcanzarse durante la fabricación de la FEN y su integración en un vehículo espacial, y a reducir la probabilidad, la cantidad y el impacto ambiental de una posible fuga de combustible de la FEN. Asimismo, el desarrollador de la aplicación de FEN puede modificar y optimizar el diseño del vehículo espacial y la misión o los procesos de integración para gestionar la exposición laboral, mitigar o reducir la probabilidad de que se produzcan averías que puedan dar lugar a posibles fugas de combustible de la FEN o su gravedad, y mitigar o reducir los posibles riesgos derivados de la contención de combustibles de FEN en los accidentes producidos durante el procesamiento anterior al lanzamiento, el lanzamiento o la misión. Además, el encargado del lanzamiento de la aplicación de FEN puede mitigar o reducir la probabilidad de que se produzcan accidentes durante el procesamiento antes del lanzamiento o el lanzamiento que pongan en peligro la contención de combustible de FEN, o su gravedad, mediante un aumento de la fiabilidad de los vehículos de lanzamiento y la adición de sistemas de seguridad o reglas de vuelo que reduzcan la probabilidad de que tengan lugar fugas de combustible de FEN, o su gravedad, en los accidentes de lanzamiento.

IV. Acuerdos multilaterales: instrumentos que rigen la asignación de responsabilidad en materia de seguridad respecto de las fuentes de energía nuclear

11. Dadas las posibilidades que existen en lo que respecta a los diseños y las configuraciones de FEN, vehículos espaciales, misiones y lanzamiento (muchos de los cuales son únicos en su género), no resulta inmediato ni intuitivo determinar con seguridad cuáles son las amenazas principales a la contención de combustible de FEN. La probabilidad de cometer un error siempre aumenta cuando uno de los elementos del equipo de la misión formula suposiciones sobre otro elemento de la misión sin comprobar primero la validez de dichas suposiciones con el otro equipo. Como consecuencia de ello, todos los participantes en una misión con una aplicación de FEN tienen cierto grado nivel de responsabilidad respecto de la seguridad nuclear. Esa característica de las misiones espaciales con FEN debería abordarse mediante la incorporación de consideraciones en materia de seguridad nuclear en los instrumentos rectores de las misiones multilaterales. Por ejemplo, los participantes en la misión deberían apoyar explícitamente, según corresponda, la definición y el cumplimiento de las prescripciones y los criterios de seguridad nuclear de la misión que se incorporen en las estructuras orgánicas y de requisitos y los procesos de examen tecnológico de la misión.

12. El Marco de seguridad incluye explícitamente dicho enfoque, ya que indica que, en el caso de misiones multinacionales o multiinstitucionales, los instrumentos rectores deben definir con claridad la asignación de funciones para “establecer políticas, prescripciones y procesos de seguridad; velar por que se cumplan; cerciorarse de que existe una justificación aceptable para utilizar una FEN en el espacio en lugar de otras soluciones; establecer un proceso oficial de autorización del lanzamiento de una misión; y prepararse para casos de emergencia y responder a ellos”.

Experiencia de los Estados Unidos en aplicaciones de misiones espaciales con fuentes de energía nuclear que entrañan contribuciones multilaterales

13. Aunque no son tan complejas como las misiones multilaterales potenciales cuya realización están estudiando otros Estados miembros y organizaciones internacionales intergubernamentales, en las aplicaciones actuales y pasadas de misiones con FEN de los Estados Unidos con asociados multinacionales han participado de forma inherente muchos organismos gubernamentales. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) se ocupa del vehículo espacial y la misión, el Departamento de Energía suministra la FEN, el Departamento de Defensa vigila el diseño en materia de seguridad del vehículo de lanzamiento y el polígono de lanzamiento, y la Agencia de Protección del Medio Ambiente supervisaría las actividades de limpieza en caso de que se produjera un accidente que causara una fuga de combustible de FEN.

14. Cada organismo gubernamental es independiente de los demás, pero todos cooperan estrechamente como una sola organización para que la misión sea un éxito, mediante prescripciones y procesos establecidos oficialmente. Por ejemplo, en la fase de diseño y desarrollo de la misión, la NASA, el Departamento de Energía y el Departamento de Defensa participan en grupos de trabajo sobre operaciones en tierra e integración de la misión que se incorporan oficialmente a la estructura y los procesos orgánicos y de examen y aprobación tecnológicos de la misión. Además, los cuatro organismos cooperan unos con otros como parte de un grupo interinstitucional especial de examen de la seguridad nuclear que evalúa si la seguridad nuclear de la misión cuenta con un componente suplementario añadido, que solo está presente en las misiones con FEN, del proceso de autorización normalizado de lanzamientos sin FEN.

15. En todos los casos hasta la fecha, los asociados internacionales en misiones con FEN de los Estados Unidos han aportado subsistemas, componentes o instrumentos científicos para vehículos espaciales construidos conforme a las prescripciones y controlados por documentos de control de la interfaz. Dichos documentos estaban sujetos a procesos de definición, examen y aprobación que garantizaban que las contribuciones internacionales no generasen el inicio de un accidente ni una amenaza a la contención de FEN creíbles o importantes en condiciones normales o de accidente. Así pues, los procesos de autorización de lanzamientos de los Estados Unidos en el caso de misiones con FEN no han tenido que hacer intervenir a los asociados internacionales directamente en los análisis o los procesos de aprobación de la seguridad nuclear en los lanzamientos. Asimismo, dado que los procesos normalizados de examen tecnológico garantizan que la contribución del asociado extranjero no presente ninguna amenaza creíble a la contención de FEN, los Estados Unidos han podido indemnizar a los contribuyentes extranjeros por accidentes de lanzamiento con fugas de combustible de FEN en el espacio.

V. Utilización de la infraestructura de misiones sin fuentes de energía nuclear como base: la clave para la aplicación eficaz de la seguridad de las fuentes de energía nuclear en el espacio

16. La historia de las aplicaciones de FEN en el espacio de los Estados Unidos, que abarca más de 50 años, ha demostrado que puede ejecutarse un marco de seguridad nuclear eficaz mediante la utilización y la ampliación de las estructuras, las prescripciones y los procesos orgánicos existentes que no entrañan FEN.

17. Las misiones espaciales con FEN de los Estados Unidos se han realizado únicamente 1 o 2 veces por decenio. Dado que se trata de un índice bajo, si se compara con las misiones sin FEN, resultaría muy difícil y costoso construir y mantener una infraestructura eficaz para misiones con FEN independiente de la destinada a las misiones sin FEN.

18. En consecuencia, los Estados Unidos han construido su infraestructura para misiones con FEN en ámbitos concretos, pero fundamentalmente como ampliaciones de la infraestructura para misiones sin FEN existentes. Por ejemplo, en el contexto del Marco de seguridad, los Estados Unidos no modifican la organización básica de la infraestructura de una misión cuando esta implica una aplicación de FEN. Lo que hacen es ampliar la capacidad técnica en ámbitos concretos para fundamentar suficientemente los cambios en el diseño y realizar análisis de la seguridad nuclear, basándose para ello en la capacidad existente.

19. Por ejemplo, en los análisis y modelos de la fiabilidad y las consecuencias de los fallos de los sistemas de lanzamiento se examinan más a fondo los entornos físicos generados por un accidente de lanzamiento y la secuencia de amenazas potenciales a la contención de FEN como consecuencia de dicho accidente. El impacto ambiental de las fugas de material radiactivo se evalúa mediante las mismas bases de datos meteorológicas que se emplean para entender los efectos de los accidentes en los que se libera combustible propulsor de los vehículos de lanzamiento de manera fortuita a gran escala y, en algunos casos, con modelos muy similares. Los planes para situaciones imprevistas relativos a las FEN siguen protocolos normalizados para dar respuesta a todo accidente de envergadura que pueda afectar a varios organismos y niveles del gobierno².

20. Del mismo modo, las operaciones de emergencia de las misiones dependen, entre otros, de los planes de respuesta de emergencia a los accidentes de lanzamiento que no entrañan FEN, los sistemas de comunicaciones y los protocolos de operaciones existentes, como punto de partida para hacer frente a las prescripciones específicas derivadas de la presencia de una aplicación de una misión con FEN. Los exámenes y la aprobación de la seguridad de las FEN se consideran prescripciones añadidas al proceso convencional de aprobación de las misiones. Por ejemplo, aunque el proceso de examen y aprobación de la seguridad nuclear culmina con una decisión de la Oficina Ejecutiva del Presidente de los Estados Unidos, dicha

² Para más información, véase el documento A/AC.105/C.1/L.314, titulado "Curso práctico sobre la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre: actividades de preparación y respuesta de los Estados Unidos en relación con misiones de exploración espacial en las que intervienen fuentes de energía nuclear".

decisión se limita a la seguridad nuclear de la misión. En ese sentido, se trata simplemente de una “puerta” más por la que debe pasar la misión antes del inicio del proceso convencional de seguridad y aprobación del lanzamiento en el lugar de lanzamiento.

VI. Conclusión

21. Toda misión multilateral con diferentes contribuidores para el sistema de lanzamiento, el vehículo espacial o el sistema energético, independientemente de que se utilicen o no FEN, exige procesos de gestión de la configuración, control de la interfaz y examen tecnológico del diseño, el desarrollo, el montaje, el ensayo, el lanzamiento y la explotación. Dichos procesos normalizados garantizan la protección del equipo físico y el personal de la misión, y del público en general, cuando intervienen en ella materiales peligrosos como los combustibles propulsores. Los encargados de planear la misión pueden utilizar dichos procesos existentes, y deben hacerlo, como punto de partida para hacer frente a las prescripciones adicionales derivadas de la utilización de FEN.
