



# Asamblea General

Distr. general  
10 de diciembre de 2009  
Español  
Original: inglés

## Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos

### Investigaciones nacionales sobre los desechos espaciales, la seguridad de los objetos espaciales con fuentes de energía nuclear a bordo y los problemas relativos a la colisión de esos objetos con desechos espaciales

#### Nota de la Secretaría

#### Índice

	<i>Párrafos</i>	<i>Página</i>
I. Introducción . . . . .		2
II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros . . . . .		2
Alemania . . . . .		2
Italia . . . . .		5
Japón . . . . .		6
Myanmar . . . . .		9
Polonia . . . . .		11
Tailandia . . . . .		11



## I. Introducción

1. En su resolución 64/86, la Asamblea General consideró indispensable que los Estados Miembros prestasen más atención al problema de las colisiones de objetos espaciales, incluidos los que utilizaban fuentes de energía nuclear, con desechos espaciales, pidió que continuasen las investigaciones nacionales sobre la cuestión, que se mejorase la tecnología para la vigilancia de los desechos espaciales y que se recopilase y difundiese información sobre el tema, consideró también que, en la medida de lo posible, se debía proporcionar información al respecto a la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, y convino en que se precisaba la cooperación internacional para divulgar estrategias apropiadas y asequibles a fin de reducir al mínimo los efectos de los desechos espaciales en futuras misiones al espacio.
2. En su 46º período de sesiones, la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos convino en que continuaran las investigaciones sobre los desechos espaciales y en que los Estados Miembros pusieran a disposición de todas las partes interesadas los resultados de esas investigaciones, incluida la información sobre las prácticas que habían resultado eficaces para reducir al mínimo la generación de desechos espaciales (A/AC.105/933, párr. 74). En una nota verbal de fecha 31 de agosto de 2009, el Secretario General invitó a los gobiernos a que hicieran llegar su información sobre el asunto el 30 de octubre de 2009 a más tardar, de manera que esa información pudiera presentarse a la Subcomisión en su 47º período de sesiones.
3. El presente documento ha sido preparado por la Secretaría sobre la base de la información recibida de Alemania, Italia, el Japón, Myanmar, Polonia y Tailandia.

## II. Respuestas recibidas de los Estados Miembros

### Alemania

[Original: inglés]

[5 de noviembre de 2009]

En 2009, Alemania participó activamente en la labor del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales, la European Network of Competences on Space Debris, la Cooperación europea para la normalización en la esfera espacial, el Grupo de Trabajo sobre los desechos espaciales y el Grupo de Coordinación sobre los Desechos Orbitales de la Organización Internacional de Normalización.

Los requisitos en materia de reducción de los desechos espaciales forman parte de los “Requisitos de garantía de la seguridad de los productos de los proyectos espaciales” del Centro Aeroespacial Alemán. La versión más reciente del documento se publicó en 2009 y se aplica actualmente a todos los proyectos espaciales nacionales a los que presta apoyo el Centro Aeroespacial Alemán.

Las actividades de investigación de Alemania en relación con cuestiones de desechos espaciales abarcan varios aspectos, como la creación de modelos del entorno de los desechos espaciales y las tecnologías de observación (por ejemplo, el

desarrollo de detectores *in situ* que las naves espaciales llevarán a bordo y estudios de los efectos de los impactos a hipervelocidad en las naves espaciales), así como las tecnologías para proteger los sistemas espaciales frente a los desechos espaciales y limitar la futura generación de otros nuevos. La financiación proviene directamente del presupuesto nacional de Alemania para actividades espaciales o de la Agencia Espacial Europea (ESA).

A continuación figura un resumen de las actividades de investigación financiadas a nivel nacional que Alemania realizó en 2009.

### **Mejoramiento de la capacidad de realizar ensayos de impactos a hipervelocidad**

El Fraunhofer Institute for High-Speed Dynamics del Instituto Ernst Mach, en Friburgo, es bien conocido por su especialización en experimentos de impactos a hipervelocidad. Actualmente se están ejecutando dos proyectos para mejorar las instalaciones de ensayo del Instituto. Los objetivos son poder simular, en experimentos, impactos a una hipervelocidad de aproximadamente 10 kilómetros por segundo, sin modificar las propiedades físicas del proyectil, y reducir la carga del cañón de gas ligero a fin de reducir los costos de los experimentos. Para ello, se mejora un cañón de gas ligero existente, el denominado “minicañón de gas ligero”, para poder acelerar, de manera reproducible, partículas milimétricas a velocidades de 10 kilómetros por segundo. En el primer semestre del año, se instaló y ensayó una nueva sección de alta presión.

Además, en el Instituto Ernst Mach se está desarrollando un nuevo concepto de acelerador basado en la técnica del cañón de gas ligero, denominado “cañón gemelo”, para acelerar partículas a altas velocidades. En el período que se examina, se concluyó el diseño básico del nuevo acelerador.

Los dos nuevos aceleradores ayudarán a mejorar la comprensión de la física de los impactos en el régimen de hipervelocidad superior.

### **Universidad Técnica de Braunschweig: análisis de la posición de Alemania con respecto a la relación entre, por un lado, las medidas para reducir los desechos espaciales y, por otro, la economía y la sostenibilidad**

El objetivo de esos análisis es fundamentar la posición nacional respecto de los aspectos económicos y de sostenibilidad de las medidas de reducción de los desechos espaciales en el contexto de los debates científicos y técnicos, así como apoyar la posición de la delegación de Alemania en la ESA y en foros internacionales como el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales y la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos. El Instituto de Sistemas Aeroespaciales de la Universidad Técnica de Braunschweig está realizando los análisis. En el anterior informe nacional sobre las actividades de investigación relativas a los desechos espaciales figura una amplia descripción de esos análisis (véase A/AC.105/931).

### **Los análisis pertinentes que condujeron a la posición actual**

En las Directrices para la reducción de desechos espaciales del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales se definen dos regiones orbitales como “regiones protegidas” que son el entorno de la órbita terrestre baja (LEO), a una altura inferior a 2.000 kilómetros, y el anillo de la órbita

terrestre geosíncrona (GEO). Hasta la fecha, se han producido cuatro colisiones catastróficas conocidas entre objetos catalogados, seguidas recientemente en la primavera de 2009, de la colisión entre los satélites Iridium 33 y Cosmos-2251. Todas esas colisiones se produjeron en la región de la LEO. Simulaciones recientes han mostrado que en la actualidad, la causa principal de futuras colisiones son explosiones importantes de fuselajes de cohetes y satélites gastados en la LEO. La gran mayoría de los satélites activos en el anillo de la GEO tiene una inclinación orbital cercana a los 0 grados y ocupa posiciones bien definidas en torno al ecuador de la Tierra. Frecuentemente, esos satélites deben realizar maniobras para no sobrepasar los límites de las posiciones que se les han asignado. Sin embargo, cualquier objeto pasivo en esa región puede desviarse a esas posiciones y chocar con cualquiera de los aproximadamente 381 satélites bajo control<sup>1</sup>, lo que aumenta las posibilidades de colisión. Por consiguiente, los dos objetivos de mayor prioridad de las medidas de reducción deberían ser:

- a) Impedir todas las explosiones en la región de la LEO;
- b) Retirar todos los desechos espaciales más importantes de la región de la GEO.

Actualmente se está estudiando el costo-beneficio de las hipótesis plausibles de reducción de los desechos, sobre la base del proyecto “Servicio de extremo a extremo sobre desechos espaciales”, de 2004, y sobre la base de los conocimientos adquiridos en recientes simulaciones.

#### **Investigación de diversas propuestas para retirar los desechos espaciales**

Aunque se reconoce la importancia de la retirada de los desechos espaciales, todavía no se ha demostrado la viabilidad ni la eficacia de métodos, en principio, técnicamente exigentes y caros.

Los métodos específicos para eliminar objetos de mayor tamaño tienen por fin prevenir la fragmentación en las órbitas que se utilizan con mayor frecuencia. Para retirar los desechos espaciales de mayor tamaño se pasarán de su órbita a la atmósfera o, por medios diferentes, se almacenarán en una órbita de eliminación. Para cambiar las órbitas de esos objetos, se proponen conceptos como los de sistemas robóticos con sistemas de propulsión convencionales o el despliegue de grandes estructuras para interactuar con la atmósfera de la Tierra (“aumento de arrastre”), con el campo geomagnético (“lazos electrodinámicos”, “velas magnéticas”) o con la presión de la radiación del viento solar (“velas solares”).

Mientras que la eliminación de objetos de mayor tamaño influye en la reducción a largo plazo de fenómenos directamente relacionados con desechos espaciales, la eliminación de objetos más pequeños tiene efectos sobre la reducción a corto plazo de los fragmentos existentes.

Las propuestas más habituales para eliminar objetos pequeños tienen por fin la desviación directa o la descomposición térmica por medio de sistemas láser en tierra, en el aire o en el espacio o por medio de la reunión de esos objetos con

---

<sup>1</sup> Véase: R. Choc y R. Jehn, *Classification of Geosynchronous Objects*, núm. 11 (Darmstadt (Alemania), Agencia Espacial Europea, Centro Europeo de Operaciones Espaciales, febrero de 2009).

aparatos de captura. Respecto de la última categoría, una iniciativa del Centro Aeroespacial Alemán se ha patentado con el número DE 10 2008 005 600.6. La patente se basa en el diseño de un aparato, anexo a una plataforma de satélite, para la captura amplia. La plataforma tiene capacidad para realizar maniobras orbitales (en una órbita excéntrica baja) para reunir desechos espaciales en la dirección del vuelo, así como en la zona trasera. Investigaciones iniciales han demostrado que se pueden encontrar órbitas eficaces para el retiro de desechos espaciales.

### **El detector *in situ* MDD3**

En el marco del programa de verificación en órbita del Centro Aeroespacial Alemán, el detector *in situ* MDD3, diseñado y construido por el Instituto Ernst Mach, volará a bordo del satélite ruso Spektr-R. El detector forma parte de un experimento para detectar directamente los impactos a hipervelocidad de los micrometeoroides y los desechos espaciales mediante diversos sensores independientes; en consecuencia, el experimento contribuirá a aumentar los conocimientos sobre esas concentraciones de micropartículas en órbita terrestre. En el período que se examina, se finalizó y puso a prueba el modelo de vuelo y su lanzamiento está previsto para finales de 2009.

## **Italia**

[Original: inglés]

[24 de noviembre de 2009]

Italia participa en iniciativas relacionadas con los desechos espaciales a nivel nacional y apoya diversas actividades internacionales destinadas a reducir y prevenir los daños causados por esos desechos.

Los operadores de las naves espaciales de la constelación de satélites italianos SkyMed, que forman parte de la constelación de satélites pequeños para la observación de la cuenca del Mediterráneo (COSMO), realizaron en 2009 algunas maniobras para evitar colisiones, incluso después del accidente del satélite Iridium 33.

En el 52º período de sesiones de la Comisión, celebrado en Viena del 3 al 12 de junio de 2009, la delegación de Italia, junto con la delegación de Alemania, formuló una propuesta sobre el establecimiento de una plataforma internacional de datos e información sobre objetos situados en el espacio ultraterrestre, bajo los auspicios de las Naciones Unidas (véase A/AC.105/2009/CRP.19). La base de datos, que contendría datos suministrados de forma totalmente voluntaria y a la que los Estados Miembros tendrían libre acceso, favorecería la promoción de la utilización segura y sostenible del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y guardaría relación con el tema continuo relativo a la “sostenibilidad a largo plazo de las actividades espaciales”, propuesto por la delegación de Francia.

## Japón

[Original: inglés]

[5 de noviembre de 2009]

### 1. Generalidades

Las investigaciones del Japón relacionadas con los desechos espaciales, realizadas principalmente por el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón y la Universidad Kyushu, se han centrado en los temas que se mencionan a continuación. El principal objetivo de la estrategia del Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón en materia de investigación y desarrollo es encontrar una solución al problema de los desechos espaciales o medidas para hacerle frente, según las siguientes categorías:

- Categoría A. Seguridad de la misión: se asignará la más alta prioridad a la difusión de los beneficios de las actividades espaciales (táctica: observación y establecimiento de modelos; evaluación y gestión de riesgos; diseño de medidas de protección, vigilancia de desechos y evitación de colisiones, etc.)
- Categoría B. Preservación del medio ambiente y garantía de la seguridad en tierra: para asegurar el desarrollo sostenible de las actividades espaciales y la seguridad en tierra frente a los objetos que caen de sus órbitas (táctica: gestión de la reducción de desechos; estimación del futuro volumen de desechos; control de seguridad de los objetos que reentran en la atmósfera; y vigilancia de la reentrada de objetos, etc.)
- Categoría C. Mejoramiento del entorno orbital: para prevenir reacciones en cadena de generación de desechos de colisiones entre objetos orbitales y retirar objetos desechados de las regiones orbitales densamente pobladas (táctica: remoción de objetos grandes por medio de la cooperación internacional)

En el presente informe se dan a conocer algunos temas de las cuestiones de investigación y desarrollo definidas en la estrategia *supra*.

### 2. Investigaciones sobre tecnologías de observación de desechos espaciales en la órbita geoestacionaria

El centro de investigaciones sobre innovaciones tecnológicas del Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón está desarrollando tecnología de observación de objetos en la órbita geoestacionaria (GEO), a fin de hacer frente al problema de los desechos espaciales. El centro ha operado una instalación de desechos espaciales, situada en el monte Nyukasa, Nagano, desde 2006. La instalación está dotada de dos telescopios y dos grandes cámaras con un dispositivo acoplado por carga (CCD).

El principal objetivo de esa instalación es crear tecnologías para detectar desechos no catalogados en la GEO y determinar sus órbitas. Desde 2000 se ha venido desarrollando la técnica del agrupamiento, en el que se utilizan múltiples imágenes obtenidas con cámaras CCD para detectar objetos muy tenues no

detectables en una sola imagen CCD. El único problema que presenta esa técnica es el tiempo considerable que se requiere para analizar los datos cuando se detecta un objeto no avistado cuyo movimiento se desconoce, porque es necesario suponer y verificar una serie de probables rutas. Aunque es fácil detectar los desechos espaciales cuyo movimiento se puede estimar de algún modo, encontrar desechos espaciales no catalogados es una labor que requiere mucho tiempo y, de hecho, no es práctico. Para reducir el tiempo que requiere el análisis según la técnica de agrupamiento, se está elaborando un sistema basado en un arreglo de compuertas programable en campo (FPGA). La operación de esa técnica que requiere más tiempo es la del cálculo de los valores medios de cada píxel de las subimágenes. Dado que el FPGA es una especie de circuito eléctrico, su poder resulta evidente en cálculos sencillos. Para el FPGA se requiere un algoritmo más complejo y más simplificado. Se descubrió que la binarización de las subimágenes según un umbral adecuado, seguida del cálculo de la suma de la imagen parcial binarizada, podía dar casi el mismo resultado que el algoritmo original de la técnica de agrupamiento. La figura 1<sup>2</sup> representa la diferencia entre el algoritmo original y el nuevo. El cálculo de la suma es mucho más sencillo que el cálculo de la media, y es sumamente adecuado para el FPGA. Además, la propia binarización reduce la cantidad de datos a un dieciseisavo, lo que es muy útil para reducir el tiempo de análisis. Para ejecutar ese algoritmo se desarrolló un sistema de EPGA. En la figura 2<sup>2</sup> se muestra la placa FPGA (H101-PCIXM, fabricado por Nallatech). Con la placa FPGA se pudo reducir el tiempo de análisis a aproximadamente un milésimo. Se trata de un importante progreso. La placa se acoplará en la instalación y se utilizará en observaciones reales en un futuro próximo.

### 3. Nuevo tipo de sensor para la medición *in situ* de los desechos espaciales

La importancia de medir partículas grandes de desechos espaciales (de más de 100  $\mu\text{m}$ ) es cada vez mayor, especialmente desde el punto de vista de la ingeniería (por ejemplo, para el diseño de los sistemas y operaciones espaciales). Sin embargo, es difícil medir el flujo de impacto de esas partículas grandes debido a su baja densidad espacial. Los sistemas de sensores para detectar esos tamaños deben ser detectores de gran superficie, mientras que debido a las limitaciones inherentes a un despliegue en el entorno espacial es necesario que esos sistemas tengan poca masa y sean de bajo consumo, resistentes y con pocos requisitos telemétricos. Los datos de las mediciones *in situ* son útiles para lo siguiente:

- a) Verificaciones de modelos del entorno de meteoroides y desechos;
- b) Verificaciones de modelos de evolución del entorno de meteoroides y desechos;
- c) Detección en tiempo real de fenómenos imprevistos, como explosiones en una órbita (por ejemplo, ensayo antisatélite).

El Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón ha venido desarrollando un sensor sencillo *in situ* para detectar partículas de polvo cuyo tamaño oscila entre 100 micrómetros y varios milímetros. Se forman multitudes de tiras delgadas y

---

<sup>2</sup> El informe original presentado por el Japón, que contenía las imágenes a que se hace referencia en el texto y en el anexo, se encuentra en la página web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría ([www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2009/index.html](http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2009/index.html)).

conductivas con capa fina en una película delgada de material no conductor. Se detecta el impacto de una partícula de polvo cuando el orificio causado por un impacto corta una o más tiras. El sensor se puede fabricar y utilizar fácilmente y apenas requiere calibración por tratarse básicamente de un sistema digital. Los autores han desarrollado prototipos de los sensores y han realizado experimentos con impactos a hipervelocidad. Como resultado de ello, se han fabricado con éxito modelos del prototipo y es posible calcular el diámetro del proyectil (diámetro del desecho) a partir del número de tiras rotas.

#### **4. Vigilancia del riesgo de colisión**

Desde 2008, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón ha vigilado los acercamientos entre otros objetos espaciales y el satélite avanzado de observación terrestre (ALOS), un satélite de gran tamaño de observación de la Tierra. Se recibe información orbital sobre los objetos espaciales de la red de vigilancia del espacio de los Estados Unidos de América y se la transmite en formato NASA de dos líneas. La evaluación automatizada del riesgo de colisión se realiza diariamente, acompañada de pronósticos para siete días, y el resultado se envía por correo electrónico. Cuando se detectan conjunciones que reúnen criterios establecidos, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón considera la observación con radar, si es observable, para recibir información orbital más exacta sobre los objetos que plantean un riesgo. Cuando, por la evaluación precisa de una conjunción, se determina que el riesgo de colisión es todavía alto, ALOS realiza una maniobra para evitar la colisión.

El Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón elaboró el instrumento para evaluar conjunciones en 2007. Para realizar evaluaciones eficientemente, se realiza una secuencia de procesos en su totalidad según se ha descrito, mediante ese instrumento. El instrumento cuenta con una función de visualización tridimensional y ayuda a la comprensión intuitiva del modo en que dos objetos se acercan entre sí.

Hasta la fecha ALOS ha efectuado una maniobra de evitación de colisión. El Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón seguirá vigilando los riesgos de colisión en el futuro.

#### **5. Sistema activo de remoción de desechos espaciales**

El Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón estudia actualmente un sistema activo de remoción de desechos espaciales. Conceptualmente, consiste en una nave espacial pequeña (un microsatélite que se puede lanzar con otras cargas útiles en un satélite complementario acompañando al principal) que transfiere a una órbita de eliminación gran cantidad de desechos espaciales que ocupan órbitas útiles. Se está investigando la tecnología de lazos electrodinámicos como un sistema de transferencia orbital altamente eficiente para este concepto. Se podría utilizar un conjunto de lazos electrodinámicos para bajar la órbita del sistema de remoción de desechos espaciales sin necesidad de un propulsor. (Véase el anexo<sup>2</sup>.)

## Myanmar

[Original: inglés]

[9 de noviembre de 2009]

### 1. Introducción

Los desechos espaciales son objetos fabricados por el hombre, incluidos sus fragmentos y partes, independientemente de si es posible identificar o no a sus propietarios, estén en órbita terrestre o reentren en las capas densas de la atmósfera o si están en funcionamiento y no haya expectativa de que puedan asumir o reiniciar sus funciones previstas o cualquier otra función para la que estén autorizados o puedan ser autorizados.

A medida que aumenta la importancia de los efectos del entorno de los desechos espaciales en el funcionamiento de los sistemas espaciales, se necesita la cooperación internacional para elaborar estrategias apropiadas y a un precio adecuado que permitan minimizar las posibilidades de que los desechos espaciales afecten a futuras misiones.

Todos los países que posean un satélite propio destinado a la utilización del espacio terrestre con fines pacíficos deberían realizar investigaciones relacionadas con los desechos espaciales, con inclusión de técnicas de medición de esos desechos, la creación de modelos matemáticos del entorno de los desechos, evaluaciones del riesgo que plantean los desechos espaciales y medidas para reducir los desechos.

### 2. La situación actual en Myanmar

Aunque las aplicaciones de la tecnología espacial se utilizan ampliamente en Myanmar desde hace más de un decenio, el desarrollo de la tecnología espacial todavía está en sus etapas iniciales y no se ha establecido aún toda la infraestructura necesaria para la tecnología espacial. Se han celebrado ya cursos de educación espacial y de capacitación relacionados con la tecnología espacial y en los últimos años se han iniciado algunas investigaciones sobre tecnología espacial.

Como ha indicado el Presidente del Consejo Estatal de Paz y Desarrollo, cabe esperar que gracias a las actividades de investigación y desarrollo en materia de tecnología espacial, bajo los auspicios del Ministerio de Ciencia y Tecnología el país pueda aportar alguna contribución aunque Myanmar no realiza actualmente actividades espaciales. En el sector privado, el grupo de investigaciones astronómicas ha hecho observaciones espaciales con un telescopio.

Myanmar, que tiene previsto ampliar sus actividades de desarrollo de tecnología espacial, se propone realizar, con la cooperación internacional, investigaciones relacionadas con los desechos espaciales y efectuar una valiosa contribución a los informes técnicos y los datos del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría.

### **3. Algunos aspectos de las investigaciones en materia de desechos espaciales**

Cuando los grupos de investigación espacial en el marco del Ministerio de Ciencia y Tecnología preparen un estudio conceptual de los desechos espaciales, tendrán que estudiar los siguientes aspectos:

- a) Medición de los desechos espaciales, incluidas mediciones en tierra y en el espacio; efectos del entorno de los desechos espaciales en el funcionamiento de los sistemas espaciales;
- b) Creación de modelos del entorno de los desechos espaciales y evaluación de los riesgos;
- c) Medidas para reducir los desechos espaciales, incluidas la reducción del aumento de los desechos espaciales con el tiempo, las estrategias de protección y la eficacia de las medidas de reducción de los desechos espaciales.

Las mediciones en tierra son de dos tipos: mediciones con radar y mediciones ópticas. Las mediciones en el espacio se basan en las superficies recuperadas y los detectores del impacto, así como en mediciones de los desechos en el espacio, seguido de un estudio de los efectos de los desechos espaciales grandes en el funcionamiento de los sistemas espaciales, y los efectos de los desechos pequeños en los sistemas espaciales.

La creación de modelos del entorno de los desechos espaciales incluye modelos tanto a corto como a largo plazo. Al examinar las evaluaciones de los riesgos que plantean los desechos espaciales, es necesario estudiar las evaluaciones de los riesgos de colisión de los objetos en la LEO y la órbita geoestacionaria, así como las evaluaciones de los riesgos que plantean los desechos espaciales que reentran en la atmósfera.

En cuanto a la reducción del aumento de los desechos espaciales con el tiempo, es necesario estudiar la evitación de los desechos generados en las condiciones normales de funcionamiento, la prevención de roturas en órbita y la salida de órbita o la reentrada en órbita de los objetos espaciales. Como parte de las estrategias de protección, en el diseño de las naves espaciales se deberían tener en cuenta el blindaje y la evitación de las colisiones. Para determinar la eficacia de las medidas de reducción de los desechos es preciso considerar las hipótesis relativas a las medidas de reducción de los desechos y al costo u otros efectos de esas medidas.

### **4. Conclusión**

Dado que la tecnología espacial está todavía en una etapa inicial en Myanmar, es necesario que el país reciba datos sobre los desechos espaciales por conducto de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, el Organismo de Exploración Aeroespacial del Japón y la Base de datos y el sistema de información para caracterizar a objetos espaciales de la ESA, así como, mediante la cooperación internacional, de investigaciones relacionadas con los desechos espaciales. Si se recibe esa asistencia para la medición del entorno de los desechos espaciales, se informará a la Comisión y la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de los progresos en las investigaciones relacionadas con los desechos espaciales.

**Polonia**

[Original: inglés]

[25 de noviembre de 2009]

En la Universidad Técnica de Varsovia se ejecutó un proyecto con un nanosatélite para demostrar la tecnología de la salida de órbita de los satélites después de su fase operacional, a fin de disminuir el volumen de desechos espaciales en órbitas terrestres bajas. La demostración estaba prevista, en principio, para noviembre de 2009, pero se aplazó hasta el otoño de 2010 debido a retrasos en la preparación del vehículo de lanzamiento Vega. Las actividades al respecto estuvieron a cargo de la Universidad Adam Mickiewicz en Poznan, en cooperación con el Centro de Investigaciones Espaciales de la Academia Polaca de las Ciencias.

**Tailandia**

[Original: inglés]

[24 de noviembre de 2009]

Se debería alentar la cooperación entre los organismos espaciales que cuentan con experiencia, a fin de fomentar el intercambio y la distribución de datos y tecnologías conexos entre la comunidad espacial. Se debería tener en cuenta esa información en el desarrollo de satélites en el futuro.

---