

**Comisión sobre la Utilización del Espacio  
Ultraterrestre con Fines Pacíficos  
Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos****Sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio  
ultraterrestre: experiencias relativas a la aplicación,  
oportunidades de creación de capacidad y retos****Documento de trabajo preparado por la Presidencia del Grupo de  
Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en  
el Espacio Ultraterrestre**

1. En su 62º período de sesiones, celebrado en 2019, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos aprobó las Directrices relativas a la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre ([A/74/20](#), párr. 163 y anexo II). En el mismo período de sesiones la Comisión decidió establecer, en el marco de un plan de trabajo quinquenal, un grupo de trabajo sobre el tema del programa de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos relativo a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre ([A/74/20](#), párr. 165). El actual Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre realiza su labor conforme a su mandato, sus métodos de trabajo y su plan de trabajo ([A/AC.105/1258](#), anexo II, apéndice).
2. En su 66º período de sesiones, celebrado en 2023, la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos tomó nota de que el Grupo de Trabajo había solicitado a su Presidente que aprovechara las aportaciones recibidas desde el inicio de la labor del Grupo de Trabajo para compilar resúmenes concisos de las experiencias de los Estados Miembros relativas a la aplicación, las oportunidades de creación de capacidad para la aplicación de las Directrices y los temas generales de los retos en relación con la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre ([A/78/20](#), párr. 141).
3. Esos resúmenes estuvieron disponibles en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas para su examen en el 61º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, en 2024, en el documento [A/AC.105/C.1/L.410](#).
4. En el 61º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos, el Grupo de Trabajo solicitó que la Presidencia, con el apoyo de la secretaría, revisara o actualizara el contenido del documento [A/AC.105/C.1/L.410](#), sobre la base de los debates celebrados durante el 61º período de sesiones de la Subcomisión, y que el documento se facilitara en los seis idiomas oficiales de las Naciones Unidas antes del 67º período de sesiones de la Comisión, con miras a formular posibles recomendaciones ([A/AC.105/1307](#), anexo II, párr. 15).



5. Los resúmenes que figuran a continuación se basan en las aportaciones contenidas en los documentos para reuniones [A/AC.105/C.1/L.409](#), [A/AC.105/C.1/L.409/Add.1](#), [A/AC.105/C.1/L.409/Add.2](#), [A/AC.105/C.1/L.409/Add.3](#), [A/AC.105/C.1/L.409/Add.4](#) y [A/AC.105/C.1/L.409/Add.5](#); los documentos de sesión [A/AC.105/C.1/2024/CRP.4](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.5](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.13](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.14](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.15](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.21](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.25](#), [A/AC.105/C.1/2024/CRP.32](#), [A/AC.105/2023/CRP.15/Rev.1](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.4](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.6](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.7](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.8](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.9](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.10](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.11](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.12](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.13](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.15](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.19](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.21](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.22](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.26](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.27](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.28](#), [A/AC.105/C.1/2023/CRP.31/Rev.2](#), [A/AC.105/C.1/2022/CRP.22](#) y [A/AC.105/C.1/2022/CRP.20](#), así como en las intervenciones orales realizadas durante las deliberaciones del Grupo de Trabajo. En los resúmenes que figuran en las secciones I a III se procura extraer las ideas y los temas principales, reuniéndolos en cada una de las secciones a fin de apoyar los debates en curso y la labor futura. Esos resúmenes no reflejan un consenso del Grupo de Trabajo sobre el contenido ni sobre la redacción. En la medida de lo posible, en el documento de trabajo se ha respetado la redacción del autor de cada aportación.

6. Aunque los resúmenes que figuran a continuación se presentan como una serie de puntos enunciados de la forma más concisa posible, muchas de las ideas que en ellos se sintetizan son complejas y engloban diversos matices. Muchas aportaciones se interconectan con otras y resultan pertinentes en las tres categorías. Por ejemplo, una determinada experiencia en la aplicación puede comprender o revelar un reto o una oportunidad de creación de capacidad<sup>1</sup>.

## **I. Experiencias de los Estados Miembros en la aplicación de las Directrices relativas a la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre, de carácter voluntario**

### **Métodos de trabajo y aspectos transversales**

7. Para evaluar la aplicación a nivel nacional de las Directrices relativas a la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre, algunos Estados habían realizado análisis especiales de alcance nacional.

8. Algunos Estados señalaron que la aplicación de las Directrices, y por ello la reunión de información a ese respecto, suponía la participación de varias entidades, en particular los ministerios, o había requerido la implicación de todas o casi todas las instancias de la Administración.

9. Varios Estados subrayaron la importancia de que las Directrices se aplicaran con enfoques multipartitos.

10. Algunos Estados habían hecho encuestas o emitido solicitudes públicas, dirigidas no solo a la Administración sino también a la industria y el sector privado, así como a instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, de información sobre la forma en que aplicaban voluntariamente las Directrices<sup>2</sup>.

11. Varios Estados utilizaban plantillas específicas para informar de manera uniforme sobre las prácticas nacionales de aplicación.

---

<sup>1</sup> Por lo general, las aportaciones se incluyeron en la misma categoría en que las presentaron los miembros del Grupo de Trabajo.

<sup>2</sup> Puesto que, en sus aportaciones al Grupo de Trabajo, algunos Estados informaron sobre la labor de entidades no gubernamentales para aplicar las Directrices, se incorporaron a las listas los temas principales de esa labor, si bien lo señalado por las organizaciones no gubernamentales no refleja necesariamente la opinión de esos Gobiernos.

12. El Grupo de Trabajo convino en que sería útil que la información y las opiniones sobre los elementos incluidos en su mandato se recopilaran en un repositorio de código abierto de fácil acceso y consulta, que podría ser un instrumento para fomentar la transparencia y la confianza y crear capacidad. Además, el Grupo de Trabajo solicitó a la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre que creara ese repositorio de información y lo alojara en un sitio web de la Oficina (A/AC.105/1279, anexo II, párrs. 17 y 18). Existe el propósito de que la Oficina cree dicho repositorio.

13. La aplicación en curso de las Directrices existentes y las iniciativas de creación de capacidad podrían revelar retos comunes en ámbitos que el Grupo de Trabajo no había examinado anteriormente. Por ejemplo, hay ámbitos respecto de los cuales existen Directrices aprobadas pero se plantean problemas, dudas u opiniones divergentes en cuanto a su aplicación (como el registro de objetos espaciales), y hay sectores, cuestiones o temas nuevos que no se abordan suficientemente en las Directrices existentes.

### **Cuestiones de políticas y de regulación**

14. Al diseñar un marco regulador espacial nacional, es importante incorporar criterios de flexibilidad. De ese modo se logra que el régimen regulador siga el ritmo del rápido desarrollo de la tecnología espacial y la práctica operacional, de manera que las actividades espaciales novedosas se regulen adecuadamente.

15. Un régimen de autorizaciones no prescriptivo y basado en los resultados ofrece flexibilidad por definición. Esa flexibilidad, unida a la cooperación proactiva con la industria espacial y la comunidad en general, será decisiva para poder tener en cuenta de modo suficiente a la rápida evolución de la tecnología y las prácticas operacionales.

16. En los casos en que diversas entidades públicas con distintos mandatos se ocupan de la legislación y la reglamentación relativas a actividades espaciales concretas, se requieren el compromiso y la colaboración de todas esas instancias públicas.

17. Para los países, realizar un examen operacional en profundidad de una ley espacial nacional resulta útil a efectos de detectar los elementos del régimen regulador que es preciso revisar o modificar.

18. Los marcos regulatorios elaborados por las primeras entidades espaciales, que se ajustaban a unos objetivos (eran apropiados en el momento de establecerlos), con frecuencia no abarcan las actividades en que se utilizan tecnologías emergentes. Una evaluación integral de todas las actividades espaciales actuales y futuras ayudará a elaborar un marco regulatorio moderno que esté preparado para el futuro.

19. Supone un reto revisar, según se requiera, las disposiciones de las leyes y reglamentos nacionales para lograr que se ajusten a los nuevos tipos de objetos espaciales.

20. Al elaborar los marcos reguladores nacionales, revisarlos o modificarlos, uno de los retos era dar seguimiento a los numerosos factores pertinentes y reflejarlos oportunamente en el marco regulatorio nacional.

21. Revisar la legislación espacial en vigor tenía por objeto lograr que la normativa del espacio se adecuara a los avances tecnológicos y que la legislación no inhibiera innecesariamente la innovación en la capacidad espacial. Toda actualización pertinente del marco regulatorio apoyaba el crecimiento de la industria espacial eliminando obstáculos innecesarios a la participación y fomentando el espíritu empresarial, así como garantizando la seguridad de las actividades.

22. La revisión de la normativa vigente podría ayudar a encontrar oportunidades de modernización, así como a racionalizar los procesos de reglamentación para promover la exploración del espacio y la inversión comercial.

23. En el conjunto de las instancias gubernamentales se han realizado esfuerzos concertados para racionalizar el marco regulatorio y promover la seguridad, la

responsabilidad y la eficacia en toda la gama de actividades espaciales gubernamentales y no gubernamentales.

24. La revisión de los marcos regulatorios y de políticas podría crear oportunidades de mejorar la supervisión de las actividades espaciales nacionales, así como de aumentar la transparencia y ofrecer orientación.

25. Se habían hecho esfuerzos por ajustar a la situación real una ley existente sobre el uso de zonas de caída de las partes que se separaban de cohetes espaciales, con el fin de subsanar deficiencias de la legislación en ese ámbito de actividad y de garantizar la seguridad pública y la protección del medio ambiente en esas zonas.

26. Dado el número cada vez mayor de satélites activos, establecer un sistema que facilitara un grado suficiente de supervisión constituía un reto.

27. Podía resultar difícil determinar la forma de realizar exámenes correctos y válidos sobre la base de los cuales autorizar las actividades de entidades del sector privado en situaciones respecto de las cuales tal vez no había precedentes.

28. Un mecanismo especial para la participación de la industria, que orientara a los interesados tanto en el trámite de solicitar licencias como en el proceso de reglamentación, y que comprendiera la difusión pública de documentos de orientación, podía ayudar a la industria en dicho proceso de reglamentación.

29. Un asunto importante para la industria espacial era la necesidad de realizar evaluaciones de la conformidad del equipo espacial basadas en la aplicación uniforme de normativa por los institutos de acreditación que se ocupaban de esos equipos.

30. Al examinar las misiones de remoción activa de desechos y de mantenimiento en órbita a cargo de múltiples Estados se planteaban varias cuestiones de política y jurídicas.

31. La vigilancia de las actividades espaciales de entidades jurídicas no gubernamentales podía realizarse durante el control de licencias, mediante inspecciones programadas y no programadas en forma de revisiones documentales y visitas a sus instalaciones.

32. Algunos representantes de la industria comercial habían creado procesos para la utilización más eficiente del espectro, que posibilitaban una comunicación fiable a nivel mundial y a la vez reducían el grado de ocupación del espectro.

33. La colaboración a nivel de toda la Administración, así como la cooperación oportuna con los interesados externos pertinentes, eran importantes para el registro puntual y exacto de los objetos espaciales.

34. Las prácticas de registro funcionaban bien con los operadores espaciales antiguos, pero se requerían más actividades de divulgación y educación respecto de los nuevos, que tal vez ignoraban la existencia del requisito del registro, lo conocían poco o lo olvidaban.

35. Cuando un proveedor de servicios de lanzamiento lanzaba un satélite u otro objeto que se encontraba bajo la jurisdicción o el control de otro país, se planteaba la dificultad de coordinarse adecuadamente y garantizar que ese otro país registrara dicho objeto.

36. Se requería actualizar las orientaciones sobre el registro teniendo en cuenta la complejidad creciente de las actividades espaciales, por ejemplo en cuanto al modo de determinar conjuntamente quién debía registrar un objeto en caso de haber varios Estados de lanzamiento.

37. Era preciso aclarar los complejos asuntos que planteaba actualmente la condición jurídica de los Estados de lanzamiento, en particular en el contexto del rápido aumento de los proyectos nuevos de puertos espaciales en todo el mundo.

38. Era necesario tener en cuenta el rápido desarrollo de la tecnología espacial, la práctica operacional y los nuevos enfoques en los polígonos de lanzamiento, como el uso de plataformas de lanzamiento móviles en el mar que podían convertir a aquellos

Estados que no eran Estados de lanzamiento en Estados de lanzamiento y viceversa. Para ello se requerirían mecanismos adecuados que permitieran controlar el movimiento de esas plataformas y asegurar que los lanzamientos no afectaran a la seguridad de los Estados Miembros vecinos, de las misiones de vuelos espaciales con personas a bordo y de otras misiones espaciales.

39. Podrían fusionarse los puntos de contacto a efectos del registro de objetos espaciales con aquellos designados a efectos de la explotación de vehículos espaciales.

40. Los puntos de contacto para el registro de objetos espaciales solían centrarse en cuestiones de política, mientras que los puntos de contacto para las operaciones espaciales tenían un perfil técnico, por lo que las listas correspondientes deberían permanecer separadas.

41. Representantes de algunas organizaciones no gubernamentales habían propuesto que los propietarios y operadores de vehículos espaciales, así como los demás interesados, colaboraran con los Gobiernos para determinar el Estado de registro apropiado.

### **Seguridad de las operaciones espaciales**

42. Durante toda actividad espacial en curso era indispensable contar con datos oportunos y de utilidad práctica sobre la situación en el medio espacial y con servicios de coordinación del tráfico espacial.

43. Se había determinado que un enfoque a nivel de toda la Administración contribuía a aumentar el conocimiento de la situación en el medio espacial. Ese enfoque comprendía la difusión de información de contacto de los países, información sobre las operaciones de los vehículos espaciales en órbita, evaluaciones de conjunciones y datos de seguimiento de objetos y eventos en el espacio ultraterrestre.

44. Los datos para el conocimiento de la situación en el medio espacial y los servicios básicos de coordinación del tráfico espacial estaban exentos de costo directo para los usuarios. El panorama actual comprendía operadores comerciales que prestaban servicios para el conocimiento de la situación en el medio espacial a operadores de naves espaciales y a entidades nacionales.

45. En un Estado, como parte de las mejoras que se venían introduciendo para potenciar el intercambio de datos —entre las que cabía mencionar el intercambio de la información pertinente sobre objetos espaciales y eventos en el espacio cercano a la Tierra con distintas fuentes y la acumulación y distribución eficaces de información sobre objetos y eventos en el espacio ultraterrestre—, la responsabilidad de difundir información sobre la situación en el medio espacial se estaba transfiriendo a un organismo civil. Esa labor debería servir para mejorar el intercambio de datos, la transparencia y la coherencia en la comprensión y el uso de dicha información, así como para facilitar medidas eficaces en caso de colisión o desintegración en órbita o de otros eventos que pudieran aumentar el riesgo de colisiones accidentales o crearlo para la vida humana, los bienes y el medio ambiente, por ejemplo si se producía la reentrada no controlada de un objeto espacial.

46. Era preciso mejorar el intercambio entre los Estados Miembros de puntos de contacto, incluso de los operadores privados, para el conocimiento de la situación en el medio espacial.

47. La comunicación entre operadores sobre las aproximaciones cercanas era fundamental para evitar que ambos operadores maniobraran simultáneamente el uno hacia el otro y se produjera una colisión. Para garantizar la seguridad del vuelo y evitar colisiones debidas a maniobras simultáneas, las maniobras previstas se examinaban antes de ejecutarse. Con ello, además, se garantizaba que todos los demás operadores espaciales dispusieran de una representación de la trayectoria prevista.

48. Era necesario determinar las áreas prioritarias de creación de capacidad en materia de conocimiento de la situación en el medio espacial.

49. Algunas organizaciones no gubernamentales habían elaborado un modelo de lago de datos basado en la colaboración masiva (*crowdsourcing*) para reunir datos dispares a fin de crear un instrumento integral de información sobre la situación en el medio espacial y la seguridad del vuelo. Esa colaboración masiva comprendía el intercambio de información de contacto entre operadores de vehículos espaciales.
50. Algunos representantes de la industria comercial suministraban a los Gobiernos datos sobre la situación en el medio espacial destinados a servicios de evaluación de conjunciones y habían creado procesos internos para la carga automática de información sobre maniobras previstas.
51. Los Estados que participaban en iniciativas regionales intercambiaban datos sobre la situación en el medio espacial en formatos normalizados (p. ej., como mensajes de datos sobre colisiones). Ello permitía validar y fusionar datos de múltiples fuentes y generar productos a partir de ellos, como alertas regionales autónomas de colisiones.
52. Se habían emprendido proyectos para crear instalaciones de observación (radares y telescopios ópticos) dedicadas específicamente al rastreo y la vigilancia de objetos espaciales. Esos proyectos tenían por objeto aumentar las capacidades de vigilancia de los objetos espaciales y agrupar en un marco común toda la labor orientada al conocimiento de la situación en el medio espacial, para lograr una gestión y coordinación más eficaces.
53. Un organismo espacial publicaba y actualizaba periódicamente instrumentos de modelización de desechos orbitales y de evaluación del cumplimiento de las misiones, basados en datos de vigilancia de los desechos y que utilizaban cientos de operadores de satélites, entidades académicas y grupos de investigación de todo el mundo.
54. Los Estados aplicaban acuerdos de intercambio de datos y recibían alertas de colisión de sus asociados.
55. Subsistía el reto de fijar normas internacionales sobre la evaluación de conjunciones previas al lanzamiento y las medidas de evitación de colisiones.
56. Seguía existiendo el reto de crear una base de datos internacional de trayectorias de objetos espaciales y sus errores.
57. Aún otro reto era el de establecer un sistema internacional para difundir información sobre calendarios y trayectorias de lanzamiento y reentrada.
58. Se deberían mejorar las bases de datos de puntos de contacto de operadores de satélites y operadores de lanzamientos, a nivel tanto de la Administración como de las entidades no estatales. Ello podría suponer la creación de nuevas bases de datos y mejorar la coordinación, a escala internacional, de las bases de datos nacionales y regionales existentes.
59. La falta de coordinación entre distintas plataformas de intercambio de información reducía la eficiencia y la eficacia operacionales.
60. La doble naturaleza —civil y militar— de las tecnologías para la vigilancia de los desechos espaciales o para la remoción activa de esos desechos era un aspecto importante que se debería tener presente.
61. La colaboración entre los interesados civiles y militares era ventajosa para el análisis de conjunciones y el conocimiento de la situación en el medio espacial. Además, era importante contar con la capacidad de analizar datos de múltiples fuentes sobre la situación en el medio espacial, verificarlos en forma independiente y colaborar con asociados internacionales.
62. La multiplicación de las iniciativas privadas en órbita hacía necesario elaborar normas para armonizar las buenas prácticas y reducir los riesgos de generación de desechos y de colisiones. La formulación y la difusión de las normas técnicas debían ajustarse a los principios de referencia definidos por la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos.

63. Como el costo era un factor que debía tenerse en cuenta al retirar de órbita un satélite, convendría examinar las innovaciones en las técnicas utilizadas para ello en el caso de los satélites pequeños.
64. Se podría elaborar un mecanismo de financiación para la investigación y el desarrollo de técnicas de retiro de órbita de satélites pequeños.
65. Una administración nacional ofrecía sistemáticamente acceso gratuito e ilimitado a datos operacionales de clima espacial, difundía pronósticos a ese respecto y participaba en amplias actividades de cooperación internacional para coordinar enfoques y satisfacer necesidades críticas de información y datos sobre el clima espacial.
66. En un Estado, los agentes nacionales que se ocupaban de ese ámbito ofrecían acceso gratuito a los servicios de clima espacial. El uso compartido de pronósticos sobre el clima espacial era más limitado, porque en esos momentos no existía un servicio nacional de clima espacial que funcionara las 24 horas del día, los siete días de la semana. Sin embargo, los agentes nacionales venían reuniéndose periódicamente para planificar dicho servicio.
67. Suponía un reto la falta de conciencia de los usuarios finales (por ejemplo, la población en general) respecto de la importancia del clima espacial para el funcionamiento de servicios fundamentales basados en la tecnología espacial (como las comunicaciones por satélite) y del impacto que un evento de clima espacial podía tener en esos servicios.
68. Podía representar un reto aumentar la conciencia respecto del clima espacial en la industria del espacio y las industrias que dependían de datos y servicios espaciales.
69. Persistía el reto de crear un formato unificado para difundir datos de observación del clima espacial.
70. En lo referente a las catástrofes causadas por el clima espacial, existía el reto de establecer un sistema práctico de intercambio de información.
71. Era necesario proteger las frecuencias utilizadas por los sensores de clima espacial sin imponer nuevas restricciones a los servicios existentes.
72. Podía resultar difícil para los operadores menos consolidados, que a veces utilizaban satélites de dimensiones inferiores a 10 cm, demostrar cuán rastreables eran sus objetos espaciales.
73. Se requería establecer normas para promover criterios de diseño que aumentaran la rastreabilidad de los objetos espaciales; además, los reguladores debían mantenerse en comunicación con las entidades gubernamentales que suministraran información sobre rastreo y conjunciones.
74. Era necesario elaborar y acordar directrices adicionales relativas a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre relacionadas con la seguridad de las operaciones espaciales, dado que el primer Grupo de Trabajo sobre la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre no había podido concluir el examen de los proyectos de directrices pertinentes durante su labor entre 2010 y 2018.
75. Algunos representantes de la industria comercial habían diseñado sus vehículos espaciales de manera que, en caso de avería, la batería y los tanques de propulsante se vaciaran en lugar de estallar.
76. Algunos representantes de la industria comercial reducían al mínimo la generación de desechos diseñando vehículos espaciales que no liberaban desechos de manera prevista durante su funcionamiento normal y cuyos mecanismos de separación y despliegue no se desprendían.
77. Algunos representantes de la industria comercial diseñaban etapas de lanzamiento que se ponían en órbita para el despliegue de satélites de un modo que permitía su retiro de órbita controlado.

78. A juicio de algunas organizaciones no gubernamentales, los Gobiernos deberían apoyar el desarrollo de tecnologías de eliminación activa de desechos por entidades tanto públicas como comerciales.

79. Algunas organizaciones no gubernamentales promovían la celebración de un diálogo bilateral o multilateral con asociados internacionales sobre la justificación, los costos y los beneficios de la remoción activa de desechos.

80. Se alentó a los planificadores de misiones a buscar opciones comerciales de diseño para la desaparición, a fin de reducir los riesgos en las reentradas.

81. Persistía el reto de lograr que se tuviera presente la necesidad de efectuar reentradas controladas, tanto en el caso de los cohetes como en el caso de los satélites, teniendo en cuenta los factores económicos. También representaba un reto el hecho de que los proveedores de servicios de lanzamiento tendieran a evitar la reentrada controlada si esta suponía una pérdida de capacidad de lanzamiento. Se consideró necesaria una norma o un consenso internacional sobre la reentrada controlada.

82. Existía un servicio de reentrada gratuito que se prestaba actualmente a más de 125 usuarios registrados. Toda reentrada no controlada era objeto de estrecho seguimiento. Otra entidad difundía información al público, mediante comunicados de prensa e información actualizada en su sitio web, antes de las reentradas de alto riesgo. Se había elaborado y puesto a disposición de la comunidad internacional un programa informático para la evaluación de desechos, que comprendía un módulo relativo a los riesgos de las reentradas, y que servía para evaluar los riesgos que suponían las reentradas no controladas.

83. Algunos representantes de la industria comercial generaban y difundían información sobre tecnologías y prácticas mejoradas de eliminación al final de la vida útil. Además, algunos representantes de la industria comercial habían creado asociaciones sectoriales que elaboraban normas y determinaban mejores prácticas establecidas por la industria para las actividades en el espacio ultraterrestre, en particular las de mantenimiento, ensamblaje y fabricación en el espacio.

84. Antes de utilizar láseres generadores de haces que atraviesan el espacio ultraterrestre cercano a la Tierra, los departamentos y organismos gubernamentales pertinentes realizaban análisis de seguridad y aplicaban procedimientos de evitación de conflictos para reducir los riesgos de iluminación accidental y de fallos, daños y desintegración debidos a esa iluminación. Además, si resultaba necesario, adoptaban las medidas preventivas apropiadas. Los organismos reguladores comunicaban a las entidades intergubernamentales correspondientes, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en nombre de los licenciatarios, la información que estos les facilitaban, de haberla, sobre su utilización de láseres.

### **Cooperación internacional, creación de capacidad y sensibilización**

85. Era importante que en las iniciativas relacionadas con la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre participara un grupo amplio y representativo de todos los interesados, por ejemplo, representantes del sector público y de entidades comerciales y académicas, así como de Gobiernos nacionales y extranjeros.

86. La cooperación internacional y regional en los asuntos pertinentes recibía apoyo de diversas organizaciones, iniciativas y foros, entre ellos los siguientes: la Organización Meteorológica Mundial (OMM), la UIT, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), el Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales (IADC), el Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (ICG), el Grupo Internacional de Coordinación de la Exploración Espacial (ISECG), el Comité sobre Satélites de Observación de la Tierra (CEOS), el Grupo de Observaciones de la Tierra (GEO), la Federación Astronáutica Internacional (FAI), la Organización Internacional de Normalización, el Comité de Investigaciones Espaciales (COSPAR), la Carta sobre Cooperación para el Logro del



Uso Coordinado de Instalaciones Espaciales en Desastres Naturales o Tecnológicos (Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres), la Iniciativa Internacional sobre el Clima Espacial (IICE), el Servicio Internacional del Medio Espacial, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Unión Europea, la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), la iniciativa Cooperación Europea para la Normalización Espacial, el Foro Regional de Organismos Espaciales de Asia y el Pacífico (APRSAF) y su Iniciativa sobre Derecho Espacial Nacional, la Organización de Cooperación Espacial de Asia y el Pacífico (APSCO), el Subcomité sobre Tecnología y Aplicaciones Espaciales (SCOSA) de la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN), la Agencia Espacial Africana, el grupo Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (BRICS), y los centros regionales afiliados a las Naciones Unidas.

87. Las actividades de creación de capacidad y sensibilización podían ser muy diversas y consistir en cursos de formación, programas de becas, seminarios web, talleres, conferencias internacionales, foros ministeriales, actividades de la industria, asistencia técnica, artículos académicos, programas de extensión digitales, iniciativas en los medios sociales, pódcast y sesiones mensuales de preguntas y respuestas con expertos del sector espacial.

88. Las iniciativas de cooperación internacional deberían ser lo más inclusivas posible, y se debería trabajar, en particular para incluir a los países en desarrollo.

89. El enfoque regional de la gestión del tráfico espacial era una forma de cooperación internacional en que se preveía una participación multilateral, en el contexto de las Naciones Unidas, y otra bilateral con asociados internacionales, orientadas a la interoperabilidad y el intercambio de datos y a fijar normas y reglas internacionales para la gestión del tráfico espacial aprovechando los enfoques regionales.

90. Se mantenía un diálogo con entidades no estatales sobre el asunto de la sostenibilidad en el marco de la adjudicación de contratos y la concesión de subvenciones.

91. Se impulsaban iniciativas orientadas a elaborar una versión simplificada de las Directrices aprobadas para su uso en un contexto nacional, manteniendo las ideas principales de las Directrices pero empleando un lenguaje más accesible, para facilitar su comprensión y aplicación.

92. Había iniciativas en curso para aumentar la diversidad en el sector espacial y hacerlo más inclusivo, así como para aumentar la representación de las mujeres, los Pueblos Indígenas y los jóvenes.

93. Algunos representantes de la industria comercial sostenían diálogos con operadores comerciales y actores internacionales sobre las mejores prácticas para contribuir a la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, y promovían resueltamente la participación de múltiples interesados en las iniciativas orientadas a ese fin.

94. Algunas organizaciones no gubernamentales apoyaban la elaboración de marcos basados en incentivos para promover la sostenibilidad en el espacio.

95. Algunas organizaciones no gubernamentales realizaban una labor de sensibilización sobre las necesidades particulares del Sur Global en materia de datos de teleobservación para hacer frente a los efectos del cambio climático y los eventos meteorológicos extremos.

96. Algunos representantes de la industria comercial difundían sus experiencias respecto de anomalías de funcionamiento, como hacía la industria aeronáutica, para reforzar la adopción de prácticas seguras en las operaciones espaciales. Lo hacían, por ejemplo, formulando y dando a conocer dentro de la comunidad de prestadores de servicios mejores prácticas para determinar la causa de anomalías, participando en la elaboración de criterios para la corrección de anomalías y marcos para su difusión, y, cuando era posible, difundiendo información dentro de la comunidad de prestadores de servicios de mantenimiento de satélites sobre situaciones concretas en que se trataba de

determinar las causas de anomalías que podían afectar a esa comunidad en su conjunto y corregirlas.

97. Algunos representantes de la industria comercial participaban en actividades de divulgación con escuelas y universidades, contrataban como pasantes, por temporadas y para proyectos específicos, a estudiantes de pregrado y posgrado de diversos orígenes e intervenían en actos públicos y de la industria.

## **Investigación y desarrollo científicos y técnicos**

98. Un organismo espacial financiaba iniciativas para reducir los desechos futuros mediante el desarrollo tecnológico de instrumentos de detección de desechos, así como la elaboración de modelos avanzados de la resistencia atmosférica y de los efectos del clima espacial en los satélites, a fin de mejorar el seguimiento de los desechos.

99. Se estaban estudiando tecnologías ópticas de láser para la determinación precisa de la órbita de objetos espaciales de dimensiones tan pequeñas como 10 cm.

100. Se estaba elaborando un sistema robótico espacial capaz de capturar desechos espaciales de gran tamaño en órbitas de intensa utilización.

101. Algunos representantes de la industria comercial señalaron que se utilizaban sistemas de telemetría a bordo para mejorar el rastreo de los objetos espaciales.

102. Se estaba procurando crear métodos nuevos para realizar maniobras de evitación de colisiones y automatizar esas maniobras.

103. Algunos representantes de la industria comercial diseñaban y empleaban vehículos de lanzamiento reutilizables.

104. Se mencionaron la robótica espacial, la automatización y la inteligencia artificial, unidas a procedimientos de normalización, modularización y digitalización, como elementos estratégicos para introducir mejoras en aspectos como la flexibilidad, la rentabilidad y la protección del entorno espacial, por ejemplo en su aplicación a los servicios para satélites en órbita.

105. En el marco de un programa regional de investigación e innovación se apoyaba la investigación sobre la exploración y utilización sostenibles del espacio ultraterrestre por medio de subsidios de investigación. Entre los ejemplos de ello figuraban amplias investigaciones realizadas en el ámbito de la vigilancia y el rastreo de objetos espaciales; la creación de instrumentos y tecnologías innovadoras en apoyo de misiones científicas y de exploración en el espacio; la creación de tecnologías robóticas para el mantenimiento y la exploración; la elaboración de tecnologías para la utilización *in situ* de los recursos espaciales; y el desarrollo de tecnologías para el uso sostenible de la órbita terrestre y de los recursos (por ejemplo, materias primas y tierras raras), en particular en materia de modularidad, interfaces estándar, unidades de reemplazo en órbita, facilidad del mantenimiento (incluido el reabastecimiento de combustible), autoeliminación y retirada del servicio.

106. Se había iniciado el desarrollo de tecnologías para el espacio más respetuosas con el medio ambiente, como el uso de propulsores verdes para la propulsión de vehículos de lanzamiento y satélites. Se estaban estudiando activamente monopropulsores a base de dinitramida de amonio y nitrato de hidroxilamonio, así como bipropulsores a base de peróxido de hidrógeno y keroseno, que se habían probado en tierra con motores en escala reducida.

107. Representantes de algunas instituciones académicas señalaron que habían creado un medio para incentivar a la industria a fin de que diseñara misiones compatibles con operaciones sostenibles y responsables y las realizara teniendo en cuenta, además de sus objetivos y la calidad de los servicios, los posibles daños al entorno orbital y el impacto en otros operadores.

108. Un modelo de misiones espaciales sostenibles podría comprender lo siguiente: un índice de seguridad de la misión, para estimar el grado marginal en que aumentaría el

riesgo orbital en general; la capacidad de evitación de colisiones; la capacidad y voluntad del operador de comunicar datos sobre la misión; la detectabilidad, identificación y seguimiento de la misión; el cumplimiento de las normas y reglamentos por el operador; y el compromiso de utilizar servicios de mantenimiento en órbita y servicios externos o de demostrar su uso.

## **II. Oportunidades de creación de capacidad para la aplicación de las Directrices relativas a la Sostenibilidad a Largo Plazo de las Actividades en el Espacio Ultraterrestre, de carácter voluntario**

109. Se planteaban muchas cuestiones jurídicas prácticas en lo que respectaba a la concesión de licencias y sus procedimientos. Por ello, convendría disponer de orientaciones prácticas sobre, entre otras cosas:

- la evaluación del riesgo de posibles daños;
- el cálculo de la cuantía mínima del seguro necesario para misiones con satélites de distintos tamaños;
- un panorama general de las empresas de seguros que aseguraban satélites.

110. Se necesitaban más aclaraciones sobre la jurisdicción de los Estados de registro de los objetos espaciales y el control que estos ejercían sobre esos objetos.

111. Sería útil tener la posibilidad de examinar las experiencias y los criterios de otros Estados en materia de concesión de licencias para la remoción activa de desechos y la actividad de mantenimiento en órbita en condiciones de seguridad y transparencia.

112. La labor relativa al derecho del espacio en los foros regionales permitía el intercambio continuo de información y el aprendizaje mutuo, incluso entre expertos.

113. Las nuevas agencias espaciales, en particular, necesitaban a veces asistencia técnica para aplicar normativas nacionales, así como para aplicar medidas de transparencia y confianza en relación con las actividades espaciales.

114. El apoyo de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre permitía a los Estados que lo solicitaran recibir asistencia para desarrollar su legislación y sus políticas espaciales nacionales en consonancia con el derecho internacional del espacio.

115. Se había observado la necesidad de seguir creando capacidad en materia de conocimiento de la situación en el medio espacial, lo que comprendía los instrumentos de evaluación de conjunciones y el conocimiento de la situación en cuanto a la rastreabilidad de los satélites muy pequeños.

116. Para los operadores menos consolidados sería útil disponer de modelos con los que determinar la rastreabilidad de los satélites de menos de 10 cm antes del lanzamiento.

117. Era importante centrarse en la creación de sistemas y procesos resilientes que apoyaran el suministro de productos y la prestación de servicios.

118. Solo era posible generar información oportuna y precisa, pronósticos y previsiones inmediatas sobre el clima espacial si se disponía continuamente de datos de observación suficientes obtenidos de múltiples instrumentos.

119. Con frecuencia los posibles usuarios de los datos espaciales no estaban al tanto de las ventajas que ofrecían esos datos. Por ello, se requería un diálogo activo entre el sector espacial y los sectores que promovían el desarrollo sostenible y soluciones ecológicas.

120. La relación entre los conocimientos tradicionales indígenas y la tecnología espacial podía seguirse aprovechando para acelerar el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

121. Podría potenciarse más el papel de la educación y la tecnología en la creación de capacidad, en particular las contribuciones concretas de las instituciones de enseñanza superior.

122. Se debían seguir estudiando la utilidad de la transferencia de tecnología y los métodos utilizados para realizarla.

123. Era preciso apoyar al sector espacial comercial, en particular con respecto a la competitividad de las empresas que utilizaban métodos, o elaboraban tecnologías, sostenibles.

124. Se necesitaban mecanismos que garantizaran la participación de múltiples partes interesadas.

125. La iniciativa Acceso al Espacio para Todos de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre generaba oportunidades de creación de capacidad científica y técnica a nivel internacional.

126. La participación activa en la labor de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y sus órganos subsidiarios contribuía a aumentar la transparencia y la rendición de cuentas y fomentaba la capacidad.

127. La participación en las actividades de otras organizaciones y otros foros internacionales y regionales, como los señalados en la sección I, con frecuencia ofrecía oportunidades de creación de capacidad.

128. Se podría publicar una lista centralizada de iniciativas gratuitas o de código abierto relacionadas con la sostenibilidad espacial en un sitio web alojado por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, a fin de que todos los Estados Miembros y organizaciones pudieran beneficiarse de ellas.

129. El repositorio de información solicitado por el Grupo de Trabajo ([A/AC.105/1279](#), anexo II, párr. 18) podría ser un buen recurso para la creación de capacidad, mediante la difusión de información sobre las enseñanzas extraídas, entre otras cosas.

130. La cooperación internacional y la creación de capacidad, incluidos los proyectos conjuntos; la transferencia de tecnología, equipo y conocimientos; la comunicación de datos, y la facilitación de acceso a infraestructura desempeñaban un papel fundamental para proporcionar los “elementos necesarios”, que eran cruciales para la aplicación de las Directrices. A ese respecto, los Estados Miembros tenían la responsabilidad principal de ayudar a otros Estados Miembros, independientemente de su grado de desarrollo económico o científico y sin discriminación de ningún tipo, a desarrollar sus capacidades espaciales mediante iniciativas de cooperación tales como talleres de creación de capacidad, plataformas de intercambio de conocimientos, asistencia técnica y las herramientas disponibles.

### **III. Temas generales de los retos en relación con la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre<sup>3</sup>**

131. Los temas generales de los retos en relación con la sostenibilidad a largo plazo de las actividades en el espacio ultraterrestre, según las aportaciones de los miembros del Grupo de Trabajo hasta la fecha, son los siguientes:

---

<sup>3</sup> Cabe recordar que los puntos de la presente sección, al igual que los apartados numerados de las secciones I y II, no reflejan un consenso del Grupo de Trabajo sobre el contenido ni sobre la redacción. Dada la profundidad y amplitud del material que tiene ante sí el Grupo de Trabajo, los resúmenes que figuran en el presente documento representan un intento de buena fe de extraer únicamente las ideas y los temas principales, recopilándolos en un solo lugar para apoyar los debates en curso y la labor futura.

*Registro de objetos espaciales*

- El registro oportuno de los objetos espaciales
- Los mecanismos para mejorar las prácticas de registro de grandes constelaciones
- La forma de abordar los asuntos complejos que plantea actualmente la condición jurídica de los Estados de lanzamiento
- Las responsabilidades especiales de los Estados de lanzamiento en relación con la reentrada no controlada de objetos

*Conocimiento de la situación en el medio espacial y evitación de colisiones*

- La necesidad cada vez mayor de contar con información oportuna y precisa sobre la situación en el medio espacial y los datos conexos, en un formato común e interoperable
- Las mejoras relativas al conocimiento de la situación en el medio espacial y al intercambio conexas de información, a efectos de lanzamientos sin conjunciones y de aumentar la seguridad de las misiones espaciales con personas a bordo
- La mejora de los mecanismos para localizar los puntos de contacto apropiados a efectos de comunicaciones operacionales
- La mejora de la coordinación entre operadores
- La rastreabilidad y maniobrabilidad de los CubeSat y los nanosatélites
- La información de contacto de los operadores de satélites pequeños para la coordinación y el intercambio de datos a fin de reducir el riesgo de colisión
- El intercambio de efemérides operacionales
- La coordinación del tráfico aéreo durante el paso de objetos espaciales por el espacio aéreo
- La prevención de fallos en órbita de los sistemas espaciales, en particular los fabricados en serie con componentes comerciales
- La elaboración de un método normalizado de evaluación de riesgos y un protocolo común para la evitación de colisiones
- La seguridad de los vuelos espaciales con personas a bordo y de las estaciones espaciales

*Seguridad de las operaciones espaciales*

- La supervisión y la realización segura de operaciones de encuentro cercano
- La prevención de alteraciones peligrosas de los parámetros del medio espacial como consecuencia de modificaciones intencionales
- La aplicación de medidas operacionales y tecnológicas de autocontrol a las actividades espaciales de los Estados con objeto de impedir acontecimientos adversos en el espacio ultraterrestre
- La aplicación de políticas para evitar la interferencia en el funcionamiento de objetos espaciales extranjeros mediante el acceso no autorizado al *hardware* y *software* de a bordo
- La prohibición de actividades que pudieran dañar las infraestructuras terrestres y de información extranjeras relacionadas con las actividades espaciales
- El cumplimiento de las reglas de maniobra de los objetos espaciales para evitar colisiones (por ejemplo, entre vehículos espaciales diseñados para llevar personas a bordo, vehículos espaciales robóticos, o que formen parte de constelaciones)
- La transparencia de las operaciones (por ejemplo, la notificación a otros operadores de maniobras que puedan causar problemas de seguridad)

- Los requisitos de maniobrabilidad de los vehículos espaciales en distintas órbitas
- La falta de datos, información, conocimientos, tecnología e infraestructura necesarios para aplicar las Directrices
- La imposibilidad de llegar a un acuerdo internacional en cuanto a los mecanismos y las normas necesarios para aplicar algunas de las Directrices que implican que se compartan o consulten datos
- El predominio de un entorno competitivo motivado por puntos de vista comerciales y políticos, que impediría desarrollar una perspectiva orientada a la interacción y cooperación entre los Estados Miembros
- El despliegue de miles de satélites en el espacio cercano a la Tierra en forma de grandes constelaciones o megaconstelaciones, que puede causar congestión orbital y limitar el acceso libre e igualitario de otros Estados Miembros a la exploración y utilización pacíficas del espacio ultraterrestre, reconocidas como de interés común para toda la humanidad

#### *Sensibilización y cooperación internacional*

- Los mecanismos y las normas necesarios para aplicar algunas de las Directrices que implican que se compartan o consulten datos
- Los mecanismos para lograr que los Estados con capacidad espacial incipiente participen de manera inclusiva en las actividades espaciales
- Los mecanismos para garantizar el acceso equitativo a la órbita terrestre baja
- Los mecanismos para hacer frente al problema de la falta de datos, información, conocimientos, tecnología e infraestructura necesarios para aplicar las Directrices
- La promoción de enfoques interactivos y de cooperación entre los miembros para evitar un entorno espacial competitivo

#### *Reducción y remoción activa de desechos espaciales*

- La elaboración y aplicación de criterios y procedimientos para preparar y realizar actividades de remoción activa de objetos espaciales de su órbita
- La asignación de la propiedad de los desechos espaciales
- Las soluciones adecuadas para la remoción activa y la destrucción de objetos espaciales no registrados
- La realización en condiciones de seguridad de operaciones destinadas a la destrucción de objetos espaciales
- Las buenas prácticas para la remoción activa de desechos espaciales
- La transparencia y la garantía de la seguridad, para alentar a los actores del sector privado a realizar actividades de remoción de desechos espaciales

#### *Avances técnicos, exploración del espacio y sostenibilidad*

- Las contribuciones a largo plazo y los retos del lanzamiento de objetos espaciales comerciales en gran escala
- El efecto de la multiplicación de los puertos espaciales
- Ningún reto debería interpretarse como una limitación al derecho de un Estado a desarrollar sus propias capacidades espaciales o su programa espacial, incluido el establecimiento de puertos espaciales
- Los criterios aplicables al diseño y el funcionamiento de objetos espaciales pequeños
- La protección de los cielos oscuros y silenciosos, en particular para las observaciones astronómicas

- La sostenibilidad de las operaciones en órbita y de la fabricación en órbita
  - La sostenibilidad de las misiones en el espacio profundo
  - La necesidad de cooperación entre todos los Estados Miembros y del pleno apoyo de los países desarrollados para posibilitar la investigación y lograr la sostenibilidad de la exploración espacial
-