



# Asamblea General

Distr. general  
24 de octubre de 2022  
Español  
Original: inglés

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

### 16ª Reunión del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite

#### Nota de la Secretaría

#### I. Introducción

##### A. Antecedentes

1. Los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) son una potente herramienta para lograr un futuro mejor y siguen evolucionando como instrumento para la cooperación internacional. La interoperabilidad de las constelaciones de los GNSS es fundamental, ya que supone mayor precisión en los servicios destinados a personas y empresas en la Tierra.

2. Con la participación de los Estados Miembros de las Naciones Unidas, organismos intergubernamentales y organizaciones no gubernamentales, se siguen haciendo importantes avances gracias a la labor del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (ICG). Los resultados de esa labor no solo promueven las capacidades de los GNSS para apoyar el desarrollo sostenible, sino que también favorecen nuevas alianzas entre los miembros del ICG y las instituciones de la comunidad general de usuarios, en particular en los países en desarrollo.

3. El ICG divide sus tareas en cuatro grupos de trabajo, que actualmente se ocupan de los siguientes temas: sistemas, señales y servicios (Grupo de Trabajo S); mejora del funcionamiento, nuevos servicios y capacidades de los GNSS (Grupo de Trabajo B); difusión de información y creación de capacidad (Grupo de Trabajo C); y marcos de referencia, cronometría y aplicaciones (Grupo de Trabajo D).

4. El ICG celebró su 16ª reunión los días 10 a 14 de octubre de 2022 en Abu Dabi, en formato híbrido. El Foro de Proveedores celebró su 26ª reunión los días 9 y 13 de octubre de 2022, en paralelo a la reunión del ICG. La Agencia Espacial de los Emiratos Árabes Unidos organizó y acogió la reunión en nombre del Gobierno de ese país. En el anexo I figura una lista de los Estados Miembros de las Naciones Unidas, las entidades de las Naciones Unidas y las organizaciones gubernamentales, intergubernamentales y no gubernamentales que participan en las actividades del Comité.

##### B. Estructura y programa de la reunión

5. El programa de la 16ª reunión del Comité comprendió tres sesiones plenarias y varias reuniones de los cuatro grupos de trabajo. La primera sesión plenaria, celebrada



el 10 de octubre de 2022, brindó a proveedores de GNSS, sistemas regionales y sistemas de aumentación la oportunidad de presentar ponencias sobre sus actualizaciones de programas y políticas e intercambiar ideas en el ámbito de los GNSS. Los miembros, miembros asociados y observadores del ICG intercambiaron opiniones y perspectivas sobre asuntos de interés para el Comité y sus grupos de trabajo.

6. Los cuatro grupos de trabajo del ICG celebraron sendas reuniones en paralelo los días 11 a 13 de octubre de 2022 para examinar los progresos realizados en la aplicación de las recomendaciones formuladas en reuniones anteriores y el modo de seguir avanzando en 2023 y los años siguientes.

7. Además, los grupos de trabajo celebraron sesiones conjuntas los días 11 y 12 de octubre para tratar los siguientes temas: a) el intercambio de información en régimen abierto y la vigilancia del funcionamiento de los servicios; b) la interoperabilidad de los sistemas de determinación exacta de la posición; y c) la interoperabilidad de los sistemas de cronometría de multiconstelaciones de GNSS. Las conclusiones y recomendaciones de los grupos de trabajo se presentaron y examinaron en la segunda sesión plenaria del ICG, celebrada el 13 de octubre de 2022.

8. Tras examinar los diversos temas de su programa, el Comité aprobó una declaración conjunta (véase la secc. III de la presente nota).

9. En paralelo a la 16ª reunión del Comité, el Foro de Proveedores celebró su 26ª reunión los días 9 y 13 de octubre de 2022, bajo la presidencia de la Federación de Rusia (véase la secc. IV de la presente nota).

### **C. Asistencia**

10. En la 16ª reunión del Comité participaron representantes de los siguientes Estados: Australia, China, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos de América, Federación de Rusia, India, Italia, Japón, Malasia, Nueva Zelandia y República de Corea. También estuvo representada la Unión Europea.

11. Además, estuvieron representadas en la reunión las siguientes entidades de las Naciones Unidas y organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales que trabajan en el ámbito de los servicios y aplicaciones de los GNSS: Agencia Espacial Europea, Asociación Internacional de Geodesia, Asociación Internacional de Institutos de Navegación, Comité de la Interfaz del Servicio del GPS Civil, Comité de Investigaciones Espaciales, Federación Internacional de Agrimensores, Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones, Instituto Árabe de Navegación, International Aeronautical Federation, Oficina Internacional de Pesos y Medidas, Organización de Cooperación Espacial de Asia y el Pacífico, Organización Marítima Internacional, Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite y Unión Internacional de Telecomunicaciones. También participaron representantes de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

12. El ICG invitó a los observadores del Pakistán, Türkiye, el Centro de Educación en Ciencia y Tecnología Espaciales para Asia y el Pacífico, el Centro Regional Africano de Formación en Ciencia y Tecnología Espaciales, institución anglófona, el Centro Regional de Educación en Ciencia y Tecnología Espaciales para Asia y el Pacífico (China), y la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas, a petición suya, a que asistieran a la 16ª reunión e hicieran uso de la palabra, según procediera, en el entendimiento de que ello no redundaría en perjuicio de futuras solicitudes de esa índole ni entrañaría decisión alguna del Comité respecto de la condición de los solicitantes.

### **D. Seminario de expertos**

13. El 10 de octubre de 2022 se celebró un seminario de expertos, titulado “Determinación de la posición, navegación y cronometría en órbita terrestre baja”, con el fin de dar a conocer cuestiones y oportunidades relacionadas con los servicios de

determinación de la posición, navegación y cronometría prestados por medio de constelaciones de satélites de órbita terrestre baja.

14. Las ponencias presentadas por China, los Emiratos Árabes Unidos y la India mostraron que las constelaciones de sistemas de determinación de la posición, navegación y cronometría pasarían a adoptar un enfoque de “sistema de sistemas multicapa”, en el que las señales de la órbita terrestre media son complementadas por las de satélites en órbita terrestre baja, y a ellas se suman las aportaciones de sistemas terrestres de determinación de la posición, navegación y cronometría. Se señaló que la mejora geométrica conseguida mediante el uso de constelaciones de satélites en órbita terrestre baja y media aumentaría la exactitud de la posición y mejoraría la vigilancia autónoma de la integridad de los receptores.

## E. Documentación

15. En el anexo II figura una lista de los documentos que tuvo ante sí el Comité durante su 16ª reunión. Esos documentos pueden consultarse, junto con información más detallada sobre el programa de la 16ª reunión, otra documentación de referencia y las ponencias, en el portal de información del ICG, dentro del sitio web de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)).

## II. Observaciones, recomendaciones y decisiones

16. Tras examinar los distintos temas del programa de su 16ª reunión, el ICG formuló las observaciones, recomendaciones y decisiones que se señalan a continuación.

17. El ICG tomó nota con reconocimiento de los informes de sus grupos de trabajo y su Foro de Proveedores, que contenían los resultados de las deliberaciones celebradas con arreglo a sus respectivos planes de trabajo.

18. El ICG examinó las decisiones y recomendaciones de los grupos de trabajo sobre la aplicación de las medidas previstas en sus planes de trabajo respectivos. Se aprobaron las cuatro recomendaciones siguientes: a) la incorporación de la resiliencia en la detección y mitigación de interferencias de los GNSS; b) la coordinación de los GNSS y los sistemas lunares de determinación de la posición, navegación y cronometría para las operaciones lunares; c) la inclusión y coordinación de las capacidades de búsqueda y salvamento lunares en la estructura de determinación de la posición, navegación y cronometría lunar; y d) la creación de un equipo de tareas en el Grupo de Trabajo D sobre las aplicaciones de los GNSS para la reducción del riesgo de desastres.

19. El ICG tomó nota del calendario de las reuniones entre períodos de sesiones y los talleres que los grupos de trabajo celebrarían en 2023, paralelamente a las conferencias y los simposios internacionales relacionados con el espacio.

20. La Presidencia de la reunión informó a los participantes de que se habían recibido solicitudes de adhesión al ICG por parte del Pakistán (nota verbal de fecha 4 de enero de 2021) y de la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas (carta de fecha 24 de mayo de 2022).

21. El ICG tomó nota de una ponencia del representante del Pakistán en la que presentó información actualizada sobre la situación en que se encuentra el sistema de aumentación basado en satélites del Pakistán y debatió sobre la solicitud de adhesión de este país.

22. El ICG tomó nota de la propuesta del Grupo de Trabajo S de celebrar una reunión (en formato virtual o híbrido) para debatir los fundamentos técnicos de la solicitud de adhesión presentada por el Pakistán a la luz de la nueva información proporcionada por el país. Se señaló que las posibles cuestiones pendientes podrían presentarse con antelación a la secretaría ejecutiva del ICG y debatirse durante esa reunión técnica. El informe de la reunión podría presentarse en la reunión anual del ICG en 2023.

23. El Comité examinó la solicitud de adhesión de la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas en calidad de observador. La Comisión obtuvo el reconocimiento del ICG como nuevo observador.
24. El ICG aceptó el ofrecimiento de la Comisión Europea de acoger su 17ª reunión en 2023 y tomó nota del ofrecimiento de Australia y Nueva Zelanda de acoger conjuntamente la 18ª reunión en Nueva Zelanda en 2024. El ICG también tomó nota de que la República de Corea había expresado interés por acoger la reunión del ICG en 2025.
25. El ICG acordó un calendario provisional para las reuniones preparatorias de su 17ª reunión, que se celebrarán en 2023 durante el 60º período de sesiones de la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos y el 66º período de sesiones de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos. Se señaló que la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, en su calidad de secretaria ejecutiva del ICG y su Foro de Proveedores, prestaría asistencia en la preparación de esas reuniones y las actividades de los grupos de trabajo.
26. En la ceremonia de clausura los participantes expresaron su agradecimiento a la Agencia Espacial de los Emiratos Árabes Unidos por haber organizado la reunión, y a la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre por su labor en apoyo del ICG y su Foro de Proveedores, entre otras cosas en la realización de las actividades proyectadas.

### **III. Declaración conjunta**

27. El ICG aprobó por consenso la siguiente declaración conjunta:
  1. La 16ª reunión del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite (ICG) se celebró en Abu Dabi los días 10 a 14 de octubre de 2022 para seguir examinando y debatiendo sobre las novedades de los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) y permitir a los miembros, miembros asociados y observadores del ICG examinar los avances recientes de sus países, organizaciones y asociaciones respecto de los servicios y aplicaciones de esos sistemas.
  2. Salem Al Qubasi, Director General de la Agencia Espacial de los Emiratos Árabes Unidos, pronunció un discurso de apertura en nombre de este país. También se dirigió a los participantes en la reunión un representante de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría.
  3. A la reunión asistieron, en persona y en línea, representantes de Australia, China, los Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos, la Federación de Rusia, la India, Italia, el Japón, Malasia, Nueva Zelanda, la República de Corea y la Unión Europea.
  4. Además, estuvieron representadas en la reunión las siguientes entidades de las Naciones Unidas y organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales que trabajan en el ámbito de los servicios y aplicaciones de los GNSS: Agencia Espacial Europea, Asociación Internacional de Geodesia, Asociación Internacional de Institutos de Navegación, Comité de la Interfaz de Servicio del GPS Civil, Comité de Investigaciones Espaciales, Federación Internacional de Agrimensores, Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones, Instituto Árabe de Navegación, International Aeronautical Federation, Oficina Internacional de Pesos y Medidas, Organización de Cooperación Espacial de Asia y el Pacífico, Organización Marítima Internacional, Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite y Unión Internacional de Telecomunicaciones. También participaron representantes de la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.
  5. Se invitó a asistir en calidad de observadores a representantes del Pakistán, Türkiye, el Centro Regional Africano de Formación en Ciencia y Tecnología Espaciales, institución anglófona, el Centro de Educación en Ciencia y Tecnología

Espaciales para Asia y el Pacífico, la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas y el Centro Regional de Educación en Ciencia y Tecnología Espaciales para Asia y el Pacífico (China). La Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas fue reconocida como nuevo observador del ICG.

6. El ICG examinó la solicitud de adhesión presentada por el Pakistán con fecha 4 de enero de 2021. No se alcanzó el consenso; sin embargo, no se formuló ninguna objeción.

7. El ICG organizó un seminario de expertos titulado “Determinación de la posición, navegación y cronometría en órbita terrestre baja”. En las ponencias se describió el nuevo concepto de la determinación de la posición, navegación y cronometría en órbita terrestre baja, que permitiría ofrecer servicios de determinación de la posición, navegación y cronometría por medio de constelaciones de satélites en órbita baja.

8. El ICG observó que los grupos de trabajo habían examinado los siguientes temas: sistemas, señales y servicios; mejora del funcionamiento, nuevos servicios y capacidades de los GNSS; difusión de información y creación de capacidad; y marcos de referencia, cronometría y aplicaciones.

9. El Grupo de Trabajo sobre Sistemas, Señales y Servicios (Grupo de Trabajo S), por conducto de sus subgrupos y equipos de tareas, había seguido cumpliendo su plan de trabajo durante el período transcurrido entre las reuniones 15ª y 16ª del Comité. Bajo la dirección del subgrupo sobre compatibilidad y protección del espectro, el Grupo de Trabajo había continuado su campaña para promover una protección adecuada del espectro de los GNSS mediante el examen de las actividades pertinentes de la Unión Internacional de Telecomunicaciones relacionadas con los GNSS y los servicios de radionavegación por satélite. El subgrupo acordó llevar a cabo un curso práctico sobre detección y mitigación de interferencias antes de la siguiente reunión del ICG, centrado en el uso de la vigilancia dependiente automática - radiodifusión (ADS-B) y el sistema de identificación automática (SIA) para la detección de interferencias y la investigación de los procesos nacionales de notificación de ensayos de interferencia. El grupo de trabajo también finalizó una recomendación relativa a la resiliencia en el uso de los GNSS para infraestructuras críticas, que fue aprobada por el ICG. Se debatió sobre una posible recomendación futura relacionada con la notificación de ensayos de los GNSS, pero no se llegó a un consenso.

10. Durante el período que medió entre las reuniones anuales del ICG, el subgrupo sobre interoperabilidad y normas de servicio celebró una reunión virtual que se centró en seguir avanzando en los objetivos de su plan de trabajo. El grupo de normas de funcionamiento había celebrado reuniones virtuales mensuales junto con el equipo de tareas de vigilancia y evaluación internacional de los GNSS. El grupo de normas de funcionamiento siguió trabajando en un documento de “consejos y sugerencias” y acordó organizar un curso práctico en 2023 para examinar los sistemas de determinación de la posición, navegación y cronometría en órbita terrestre baja existentes y futuros, incluidos los proporcionados por la industria comercial. El equipo de tareas de vigilancia y evaluación internacional de los GNSS siguió avanzando en las metodologías de cálculo y los formatos de datos para el proyecto de ensayo conjunto entre el ICG y el Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite, y planeó celebrar un curso práctico presencial centrado en abordar las cuestiones que no pudieran resolverse mediante reuniones virtuales. El equipo de tareas también previó reunirse en 2022 o 2023 para examinar los términos de referencia del proyecto de ensayo. El equipo de tareas y el grupo de normas de funcionamiento planearon seguir celebrando reuniones virtuales combinadas con periodicidad mensual. Durante una sesión conjunta de los grupos de trabajo sobre la interoperabilidad de los sistemas de cronometría, el debate se centró en la necesidad de celebrar un taller presencial junto con los grupos de trabajo B y D, a fin de examinar esa cuestión con mayor detalle. Hubo un amplio consenso en cuanto a que las necesidades en materia de

cronometría de los usuarios terrestres eran distintas de las de los usuarios del espacio. Por último, el equipo de tareas sobre interoperabilidad de los sistemas de determinación exacta de la posición había seguido recopilando información sobre los sistemas previstos recogiendo información de los proveedores acerca de las características de sus servicios. El equipo de tareas se propuso celebrar una reunión y un curso práctico en 2022 o 2023 para seguir debatiendo sobre los planes futuros y encontrar formas de seguir mejorando la interoperabilidad.

11. Siguiendo el plan de trabajo del Grupo, centrado en las operaciones del sistema de sistemas, los proveedores siguieron enviando observaciones sobre el informe del Comité Interinstitucional de Coordinación en materia de Desechos Espaciales correspondiente a 2020, preparado en cumplimiento de una recomendación formulada en la 13ª reunión del ICG de que se estudiaran las prácticas de mitigación de desechos que fueran pertinentes para los regímenes orbitales de órbita terrestre mediana y órbita geosíncrona inclinada utilizados para los GNSS. El Grupo de Trabajo tenía la intención de ultimar una respuesta al informe y seguir debatiendo sobre posibles formas en que los proveedores del ICG podrían colaborar para mitigar el riesgo de colisiones de satélites. Por último, el Grupo de Trabajo recibió presentaciones de proveedores de sistemas, que estaban investigando métodos de autenticación de señales civiles abiertas.

12. El Grupo de Trabajo sobre Mejora del Funcionamiento, Nuevos Servicios y Capacidades de los GNSS (Grupo de Trabajo B) había avanzado en sus actividades.

13. El subgrupo de usuarios del espacio del Grupo de Trabajo B informó al Grupo de Trabajo sobre los progresos realizados desde la 15ª reunión del ICG. El subgrupo se había reunido 13 veces en ese periodo, incluida una reunión presencial en Viena en junio de 2022. El subgrupo examinó los avances realizados en su plan de trabajo para el periodo 2021-2022, incluidos los cinco paquetes de trabajo. Las actividades de casi todos los paquetes de trabajo habían comenzado y las reuniones se celebraban con regularidad. Se habían hecho buenos progresos en todos los paquetes de trabajo iniciados.

14. El subgrupo de usuarios del espacio también presentó un resumen de sus contactos con el Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones por conducto de los enlaces entre el ICG y esta entidad. Los ámbitos de coordinación propuestos entre las dos organizaciones se referían al desarrollo de la estructura de determinación de la posición, navegación y cronometría lunar e incluían el establecimiento de las funciones de enlace necesarias, la documentación de los casos de uso lunar, el fomento de los experimentos de vuelo lunar y la formulación de recomendaciones para maximizar la interoperabilidad, la compatibilidad y la disponibilidad del sistema de sistemas combinado de GNSS y de determinación de la posición, navegación y cronometría lunar.

15. Desde la 15ª reunión del ICG, el subgrupo sobre aplicaciones del Grupo de Trabajo B ha estado trabajando en una iniciativa conocida como “Aplicaciones de los GNSS para el presente y el futuro”. Las actividades actuales del subgrupo se centraron en estudiar casos de aplicaciones del GNSS que estaban en el mercado o en las últimas fases de desarrollo antes de su lanzamiento al mercado. Las actividades del subgrupo tenían como propósito ofrecer asistencia, enseñanzas y orientación a los usuarios de los GNSS. La iniciativa daría lugar a un informe de investigación titulado “Estudios de casos sobre las aplicaciones de los GNSS para el desarrollo sostenible”.

16. Las aplicaciones de los GNSS en el ámbito de la prevención y mitigación de desastres fueron una de las esferas de interés prioritario para el subgrupo de aplicaciones. El Grupo de Trabajo B y el subgrupo reconocieron que el ámbito de estudio propuesto, es decir, las aplicaciones de los GNSS para la reducción del riesgo de desastres, tenía puntos en común con las actividades en curso del subgrupo y, por lo tanto, apoyaron la recomendación de estudiar nuevas aplicaciones de los GNSS para los sistemas de prevención de desastres. El Grupo

de Trabajo y el subgrupo en particular contribuirían activamente al nuevo equipo de tareas conjunto de los grupos de trabajo D y B sobre las aplicaciones de los GNSS para la reducción del riesgo de desastres.

17. Se señalaron otras mejoras que permitirían crear oportunidades para fomentar una mayor participación y atraer nuevas aportaciones al subgrupo sobre aplicaciones. El subgrupo tenía previsto participar en importantes conferencias y eventos sobre los GNSS con el objetivo de promover el desarrollo de las aplicaciones de estos sistemas y obtener información sobre las tendencias relativas a las aplicaciones de los GNSS en consonancia con la nueva iniciativa. El subgrupo también se propuso apoyar los cursos prácticos sobre las aplicaciones de los GNSS organizados por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

18. El Grupo de Trabajo agradeció la variedad de las contribuciones recibidas, como las del Servicio de Alertas de Emergencia del Sistema Europeo de Navegación por Satélite (Galileo), el servicio de búsqueda y salvamento del Sistema de Navegación por Satélite Beidou, y las Aplicaciones sobre el Volumen de Servicio Espacial y el Servicio de Búsqueda y Salvamento Lunar (LunaSAR), que ilustran la convergencia de la ciencia, los servicios de determinación de la posición, navegación y cronometría, y los sistemas de comunicación. El Grupo de Trabajo tomó nota de los esfuerzos realizados en relación con la interoperabilidad del Servicio de Alertas de Emergencia. También observó la creciente importancia del uso científico y comercial de los GNSS (en el sector agrícola, por ejemplo).

19. El Grupo de Trabajo reconoció el temprano desarrollo de las capacidades de búsqueda y salvamento lunares y la importancia de la interoperabilidad entre los proveedores de comunicaciones y navegación lunares que pretenden ofrecer esos servicios. El Grupo de Trabajo examinó e hizo suya la recomendación de que los desarrolladores de servicios de comunicación y navegación lunar consideren la posibilidad de integrar servicios de búsqueda y salvamento interoperables y de fácil acceso.

20. El Grupo de Trabajo reconoció los efectos que podía tener la creciente actividad solar del 25º ciclo solar en los servicios y satélites de los GNSS. Debían celebrarse más debates en el marco de talleres de expertos para comprender los posibles efectos de los fenómenos meteorológicos espaciales y la necesidad de contar con sistemas de alerta. Esto se examinaría de manera más detallada en la reunión entre períodos de sesiones del Grupo de Trabajo en 2023.

21. El Grupo de Trabajo sobre Difusión de Información y Fomento de la Capacidad (Grupo de Trabajo C) abordó todos los ámbitos de su plan de trabajo. Participaron en sus tareas representantes de China, los Emiratos Árabes Unidos, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, la India, Italia, el Japón, Malasia, el Pakistán, la República de Corea y la Agencia Espacial Europea. Se presentaron ponencias sobre los programas de formación sobre los GNSS que ofrecían sus respectivas organizaciones. El Grupo de Trabajo recibió información actualizada sobre las actividades realizadas o apoyadas por la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre durante 2022 y los principales resultados obtenidos.

22. El Grupo de Trabajo tomó nota de la labor que llevaban a cabo los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales, afiliados a las Naciones Unidas, que también cumplían la función de centros de información del ICG. El Grupo de Trabajo continuaría colaborando con los centros regionales para seguir elaborando el plan de estudios sobre los GNSS y cursos en línea masivos y abiertos, y prestando apoyo para la celebración de seminarios y cursos de formación sobre los GNSS y sus aplicaciones.

23. El equipo del proyecto del Grupo de Trabajo avanzó en lo siguiente: a) la exploración de receptores de los GNSS de bajo costo que pudieran utilizarse para calcular parámetros relacionados con el contenido electrónico total; b) la exploración de programas informáticos que pudieran utilizarse para procesar los datos de los receptores de los GNSS de bajo costo con el fin de calcular el

contenido electrónico total; y c) el diseño de un prototipo de receptor de los GNSS de bajo costo para aplicaciones relacionadas con el clima espacial.

24. El Grupo de Trabajo sobre Marcos de Referencia, Cronometría y Aplicaciones (Grupo de Trabajo D) señaló los avances realizados por los proveedores de servicios de los GNSS y de satélites de radionavegación en materia de referencias geodésicas y cronométricas. Se observaron avances concretos en relación con lo siguiente: a) la publicación de metadatos de satélites para mejorar la modelización dinámica de las órbitas; b) la adaptación de los marcos de referencia del GNSS al Marco Internacional de Referencia Terrestre; y c) la decisión de elaborar un proyecto de recomendación sobre la interoperabilidad de los sistemas de cronometría para los usuarios terrestres.

25. El Grupo de Trabajo observó que los proveedores de GNSS y de servicios de radionavegación por satélite debían poner al día las plantillas de referencias geodésicas y cronométricas que se ofrecían en el sitio web del ICG a fin de que contuvieran la información más reciente. Además, debía mejorarse el seguimiento de las actualizaciones en el repositorio web.

26. El Grupo de Trabajo reiteró que la información de metadatos como las propiedades físicas y geométricas de los satélites relacionadas con la forma, la masa, las características ópticas, las dimensiones y la ubicación de las antenas radiantes permitían mejorar la modelización de la órbita, lo que a su vez aumentaba la exactitud de las efemérides y del ajuste del reloj de cada satélite. Esta información beneficiaría enormemente a la comunidad científica e investigadora. El Grupo de Trabajo señaló que se habían observado algunos avances en cuanto al suministro de información sobre las propiedades de los satélites por parte de los proveedores de GNSS y radionavegación por satélite con arreglo a la recomendación 23, titulada “Mejora de la precisión de las órbitas multi-GNSS determinadas por el Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite”, de conformidad con el libro blanco “*Satellite and operations information for generation of precise GNSS orbit and clock products*” publicado por el Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite. El Servicio recopiló y puso a disposición de la comunidad de usuarios las propiedades de los satélites de los GNSS. El acceso a metadatos satelitales era indispensable para la utilización de aplicaciones científicas y para lograr gran exactitud en la determinación de la posición. El Grupo de Trabajo observó asimismo que proporcionar los desfases de los satélites de los GNSS respecto del centro de fase contribuía de manera apreciable a la determinación de la escala del marco de referencia GNSS/Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite y permitía la intercomparación con las escalas de telemetría láser de satélites y de interferometría de muy larga base utilizadas para determinar la escala del Marco Internacional de Referencia Terrestre. El Grupo de Trabajo reconoció los importantes avances realizados en la publicación de nuevos metadatos satelitales por Galileo, el Sistema de Satélites Cuasi Centales (QZSS) y el Sistema de Navegación por Satélite BeiDou. Los desfases de los satélites de Galileo se habían utilizado para determinar la escala del marco de referencia del GNSS/Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite en la solución de la tercera campaña de reprocesamiento del ICG (Repro 3), lo que contribuyó a la realización del Marco Internacional de Referencia Terrestre 2020. Se pidió a los proveedores de los GNSS que siguieran publicando los metadatos satelitales, incluidos los desfases.

27. El Grupo de Trabajo observó pocos avances respecto de la recomendación 12, titulada “Interoperabilidad de las referencias geodésicas entre los diferentes sistemas GNSS”. Algunos proveedores comunicaban al Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite los datos de los GNSS que registraban sus estaciones de rastreo. El Grupo de Trabajo, junto con el equipo de tareas de vigilancia y evaluación internacional de los GNSS, seguiría vigilando los avances, demostrando las ventajas y alentando a todos los proveedores de los GNSS a que contribuyeran a esa labor. El Grupo de Trabajo siguió

contribuyendo a la iniciativa del equipo de tareas, en particular participando en el proyecto piloto conjunto.

28. En una reunión del equipo de tareas sobre cronometría del Grupo de Trabajo D, la Agencia Espacial Europea y el Centro Nacional de Estudios Espaciales presentaron sus trabajos en el ámbito del control preciso de la hora de las multiconstelaciones de GNSS, e hicieron hincapié en la necesidad crucial de calibrar con precisión las cadenas de esas multiconstelaciones.

29. El Grupo de Trabajo observó los progresos realizados por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en la aplicación de la recomendación 20, titulada “Oficina Internacional de Pesos y Medidas: publicación de [horas UTC-GNSS] y [UTC-UTC(k)\_GNSS]”. Se presentaron los detalles del procedimiento que condujo a la publicación de esa información respecto de los cuatro GNSS mundiales. Con respecto a la recomendación 16-A, titulada “Información sobre los trabajos relacionados con la propuesta de redefinición del tiempo universal coordinado”, la Mesa presentó el estado de las deliberaciones sobre el tiempo universal coordinado continuo, señalando que podría alcanzarse un acuerdo en la Conferencia General de Pesos y Medidas, que se celebraría en noviembre de 2022, y en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, que se celebraría en 2023.

30. El Grupo de Trabajo tomó nota del estado de las calibraciones de los GNSS realizadas por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas para el cálculo del tiempo universal coordinado. La calibración realizada en 2020 abarcó el sistema Galileo y el Sistema de Posicionamiento Global; en 2022, la Oficina también incluirá el sistema BDS.

31. El Grupo de Trabajo tomó nota de los considerables avances realizados por la India en el desarrollo de la norma de frecuencia atómica del rubidio del Sistema Regional de Navegación por Satélite de la India. El país presentó un escenario en el que la cronometría derivada del Sistema Regional de Navegación por Satélite de la India podría aplicarse en experimentos de comunicaciones cuánticas y las pruebas que se llevaron a cabo utilizando el Sistema para apoyar la comunicación cuántica por entrelazamiento. La India presentó una ponencia sobre las estaciones del Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite, cuyo trabajo era posible gracias al Sistema Regional de Navegación por Satélite de la India.

32. El Grupo de Trabajo examinó las novedades relacionadas con la recomendación núm. 21-B sobre el seguimiento de los desfases horarios de los GNSS. Tomó nota del trabajo realizado por el Comité Consultivo de Tiempo y Frecuencia (CCTF) y por sus grupos de trabajo y equipos de tareas, destacando que las predicciones corrientes del tiempo universal coordinado transmitidas por los GNSS con el mensaje [bUTC<sub>GNSS</sub>-GNSS hora] ofrecían un método listo para su aplicación y fiable para determinar los desfases horarios entre los GNSS, además de los métodos ya existentes. El Grupo de Trabajo también señaló que en la Recomendación GNSS 1, publicada por el Comité Consultivo de Tiempo y Frecuencia en 2021, se invitaba a los fabricantes de receptores a considerar esta posibilidad de interoperabilidad.

33. El Grupo de Trabajo llegó a la conclusión de que el sesgo entre sistemas podía determinarse utilizando tres métodos diferentes: a) la determinación directa basada en las mediciones de los GNSS cuando había suficientes satélites a la vista (método de estación única); b) el uso de la transmisión directa de desfases de tiempo de GNSS a GNSS; o c) las predicciones [hora bUTC<sub>GNSS</sub>-GNSS] actualmente emitidas por los GNSS.

34. Los estudios mostraron que la diferencia entre las predicciones transmitidas del tiempo universal coordinado tenía consecuencias insignificantes para los usuarios terrestres del mercado general. Por lo tanto, no era necesario crear una escala de tiempo específica como pivote común para la interoperabilidad cronométrica. El Grupo de Trabajo reconoció el hecho de que las necesidades de los usuarios del espacio podrían dar lugar a requisitos diferentes. La evaluación

de las necesidades de estos usuarios del espacio había sido iniciada por el Grupo de Trabajo B. El Grupo de Trabajo D propuso que se celebraran debates de seguimiento en relación con la interoperabilidad de los sistemas de cronometría para los usuarios del espacio en una reunión conjunta con los Grupos de Trabajo B, S y D.

35. En la sesión conjunta con los Grupos de Trabajo B, D y S sobre la interoperabilidad de los sistemas de cronometría se llegó a un acuerdo sobre la elaboración de una recomendación conjunta que estuviera en consonancia con la Recomendación GNSS 1 para los usuarios terrestres. Estaba previsto que la recomendación estuviera lista para ser examinada en la 17ª reunión del ICG, que se celebraría en 2023.

36. El Grupo de Trabajo tomó nota de los trabajos realizados recientemente por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial y su Subcomité de Geodesia, a saber, la labor en curso relativa a la elaboración y el mantenimiento de un marco de referencia geodésico mundial, así como los planes de creación de un centro de excelencia geodésico mundial de las Naciones Unidas en el campus de las Naciones Unidas en Bonn (Alemania).

37. El Grupo de Trabajo expresó su apoyo al programa científico del sistema de información científica ambiental y de la Tierra generada por receptores del GPS, incluida su misión. Al proporcionar vínculos espaciales entre cuatro técnicas geodésicas diferentes, la misión tenía el potencial de mejorar la determinación del Marco Internacional de Referencia Terrestre y atender las necesidades de la Asociación Internacional de Geodesia y del Sistema Mundial de Observación Geodésica, de conformidad con la resolución 69/266 de la Asamblea General, titulada “Marco de referencia geodésico mundial para el desarrollo sostenible”. La misión proporcionaría una amplia gama de beneficios, en particular en relación con la geodesia, la navegación precisa, las ciencias de la Tierra y la vigilancia del cambio climático. Además, su atención particular al beneficio social mediante la creación de una comunidad tecnológica está en consonancia con el espíritu de colaboración internacional en materia de geodesia y permitiría a los usuarios mundiales de datos y productos libremente disponibles beneficiarse de los progresos realizados. Además, la opción de las técnicas avanzadas de transferencia temporal, además de los objetivos geodésicos primarios, sería sumamente útil para comparar los relojes terrestres en relación con la redefinición del segundo en el Sistema Internacional de Unidades. Por ello, el Grupo de Trabajo D apoyó el proyecto del sistema de información científica ambiental y de la Tierra generada por receptores del sistema GPS y animó encarecidamente a la Agencia Espacial Europea a seguir llevando a cabo esta misión fundamental.

38. El Grupo de Trabajo propuso que se creara un equipo de tareas conjunto sobre las aplicaciones de los GNSS para la reducción del riesgo de desastres en el marco del Grupo de Trabajo D, que estuviera copresidido por los Grupos de Trabajo B y D. El equipo de tareas se centraría en las aplicaciones novedosas de los datos y la infraestructura de los GNSS para apoyar el desarrollo sostenible y la reducción del riesgo de desastres y estaría en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. La primera aplicación que se examinaría sería el uso de los GNSS para mejorar los sistemas de alerta temprana de tsunamis.

39. El Grupo de Trabajo D, junto con los Grupos de Trabajo B y S, destacó la importancia de armonizar aspectos fundamentales de los servicios de determinación exacta de la posición que prestan los sistemas, en particular, la definición de la terminología relativa a la determinación exacta de la posición, así como el marco de referencia de coordenadas y el sistema de cronometría. El Grupo de Trabajo D reiteró que la interoperabilidad de los servicios de determinación exacta de la posición que prestan los GNSS requería que las referencias temporales y geodésicas fueran coherentes, con el fin de reducir las ambigüedades que se plantean a los usuarios en la interpretación de las soluciones de navegación y

cronometría. El Grupo de Trabajo consideró deseable, desde el punto de vista del usuario, relacionar o adaptar los diferentes marcos de los GNSS al Marco Internacional de Referencia Terrestre.

## IV. Foro de Proveedores

28. La 26ª reunión del Foro de Proveedores, presidida por la Federación de Rusia, se celebró junto con la 16ª reunión del ICG los días 9 y 13 de octubre de 2022, en formato híbrido con participación presencial en Abu Dabi y en línea. Estuvieron representados en la reunión China, los Estados Unidos de América, la Federación de Rusia, la India, el Japón y la Unión Europea.

29. Tras examinar los temas del programa, el Foro de Proveedores aprobó el informe de su 26ª reunión, que contenía las deliberaciones y recomendaciones que figuran a continuación.

### A. Resumen de las deliberaciones y recomendaciones

#### 1. Difusión de información en régimen abierto

30. Se presentaron ponencias sobre los temas siguientes:

##### a) Información actualizada sobre búsqueda y salvamento lunar (LunaSAR)

31. Los Estados Unidos presentaron información actualizada sobre su sistema de notificación de auxilio y rastreo para la exploración de la Luna. El sistema LunaSAR permitía a un miembro de la tripulación situado en la superficie lunar enviar una llamada de auxilio en caso de verse en peligro o separarse del resto de los tripulantes. Además de la estructura de LunaSAR, también se examinaron las posibilidades de colaboración y cooperación internacional, incluida la posible interoperabilidad con la iniciativa Moonlight de la Agencia Espacial Europea.

##### b) Situación del programa Galileo, incluido el funcionamiento del sistema

32. La Comisión Europea expuso la situación actual del programa Galileo. También se informó del estado de la función de autenticación de mensajes de navegación del Servicio Abierto, del Servicio de Alta Precisión, de la mejora de los mensajes del Subcomité de Seguridad de la Navegación, de los servicios de búsqueda y salvamento, del Servicio de Alerta de Emergencia y de otros servicios y funciones que comenzarán próximamente. Además se ofreció un panorama general de los satélites de segunda generación de Galileo.

#### 2. Vigilancia del funcionamiento de los servicios

33. China presentó información actualizada sobre su sistema internacional de seguimiento y evaluación del GNSS, en particular la infraestructura del sistema y los resultados de la evaluación. El análisis de los resultados del seguimiento y la evaluación reflejó el error de alcance, la disponibilidad y la continuidad de la señal en el espacio, el desfase respecto del tiempo universal coordinado y los resultados de la evaluación de la exactitud de determinación de la posición del Sistema de Navegación por Satélite BeiDou, el Sistema de Posicionamiento Global, el Sistema Mundial de Navegación por Satélite y Galileo. El sistema se actualizó recientemente para evaluar el servicio de posicionamiento de puntos precisos del Sistema de Navegación por Satélite BeiDou, mostrando el error de telemetría de la señal en el espacio y la precisión en la determinación de posición de las señales de posicionamiento de puntos precisos. El funcionamiento de los servicios de las multiconstelaciones de GNSS se evaluaría de forma continua y se rastrearía el funcionamiento de los nuevos servicios y señales.

### 3. Protección del espectro: detección y mitigación de interferencias

34. Los Estados Unidos presentaron un informe sobre un reciente evento de interferencia. Se informó de que, incluso en este evento de interferencia accidental, el proceso interinstitucional de detección y mitigación de interferencias del GPS del Gobierno había funcionado, entre otras cosas emitiendo un aviso a las misiones aéreas. Como parte de sus actividades de divulgación de la postura de resiliencia, los Estados Unidos elaboraron dos documentos de orientación titulados “*GPS interference happens*” y “*Time guidance for Network Operations Operators, Chief Information Officers and Chief Information Security Officers*”, con el fin de seguir formando a los operadores de infraestructuras.

### 4. Proyecto de demostración de Multi-GNSS en la región de Asia y Oceanía

35. El Japón presentó información actualizada sobre Multi-GNSS Asia, que promueve la utilización de multiconstelaciones de GNSS en la región de Asia y Oceanía. Se informó sobre la situación del Desafío de Desarrollo Rápido de Prototipos 2022. La celebración de la conferencia anual Multi-GNSS Asia estaba prevista para los días 31 de enero a 2 de febrero de 2023 en Chiang Mai (Tailandia).

### 5. Centros de información del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite: centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales, afiliados a las Naciones Unidas

36. Un representante de la secretaría ejecutiva del ICG observó que los cursos de posgrado de nueve meses de duración sobre los GNSS se impartirían en los centros regionales de formación en ciencia y tecnología espaciales, afiliados a las Naciones Unidas, durante el curso académico 2022/2023. El Centro Regional Africano de Ciencias y Tecnologías Espaciales, institución francófona, situado en Rabat, acogió un taller sobre clima espacial y GNSS los días 9 a 13 de mayo de 2022. Organizaron el taller de forma conjunta la Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, el Boston College y el Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica. El representante de la secretaría ejecutiva también señaló que la segunda edición de *The Interoperable Global Navigation Satellite Systems Space Service Volume*, presentada en la 15ª reunión del ICG, se había distribuido a todos los centros regionales de formación en ciencia y tecnología del espacio ultraterrestre, con fines educativos.

### 6. Posibles esferas de coordinación entre el ICG y las organizaciones internacionales

37. Los enlaces del Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones con el ICG presentaron información actualizada sobre la 25ª reunión anual del Grupo, celebrada el 9 de mayo de 2022, y su primera teleconferencia entre sesiones, celebrada el 13 de septiembre de 2022. En la reunión anual, los enlaces presentaron propuestas de esferas de coordinación con el ICG y su subgrupo de usuarios del espacio en el contexto de los servicios de determinación de la posición, navegación y cronometría lunar. El Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones había creado un grupo de trabajo sobre comunicaciones y navegación lunar para estudiar estos servicios, del que serían miembros los enlaces del ICG. El Grupo Consultivo también había creado un comité provisional para estudiar la gobernanza de LunaNet; este comité recomendaría una estructura de gobernanza para los servicios interoperables de determinación de la posición, navegación y cronometría lunar en el marco de LunaNet.

## B. Otros asuntos

### 1. Solicitudes de adhesión al Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite

38. Los proveedores examinaron la solicitud de adhesión del Pakistán, de fecha 4 de enero de 2021.

39. También examinaron la solicitud de adhesión en calidad de observador formulada por la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas, de fecha 24 de mayo de 2022. El Foro de Proveedores acordó que la Comisión debía ser aceptada en calidad de observador del ICG.

## **2. Modificación del mandato del Foro de Proveedores**

40. Los proveedores examinaron el mandato y acordaron los cambios que debían introducirse en el procedimiento de rotación de la Presidencia para las futuras reuniones del Foro de Proveedores. El mandato del Foro de Proveedores se modificó en consecuencia.

## Anexo I

### **Lista de Estados Miembros de las Naciones Unidas, entidades de las Naciones Unidas y organizaciones gubernamentales, intergubernamentales y no gubernamentales que participan en el Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite**

Australia  
China  
India  
Italia  
Japón  
Malasia  
Nueva Zelandia  
Nigeria  
República de Corea  
Federación de Rusia  
Emiratos Árabes Unidos  
Estados Unidos de América  
Unión Europea  
Instituto Árabe de Navegación  
Organización de Cooperación Espacial de Asia y el Pacífico  
Comité de la Interfaz de Servicio del GPS Civil  
Comité de Investigaciones Espaciales  
Agencia Espacial Europea  
Instituto de Política Espacial Europea  
Grupo Consultivo Interinstitucional sobre las Operaciones  
International Aeronautical Federation  
Asociación Internacional de Geodesia  
Subcomisión del Marco de Referencia Europeo de la Asociación Internacional de Geodesia  
Asociación Internacional de Institutos de Navegación  
Oficina Internacional de Pesos y Medidas  
Asociación Cartográfica Internacional  
Servicio Internacional de Rotación Terrestre y Sistemas de Referencia  
Federación Internacional de Agrimensores  
Servicio Internacional de Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite  
International Society for Photogrammetry and Remote Sensing  
Comité Directivo Internacional del Sistema Europeo de Determinación de la Posición  
Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Unión Radiocientífica Internacional  
Oficina de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría  
Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas

**Anexo II****Documentos de la 16ª reunión del Comité Internacional sobre los Sistemas Mundiales de Navegación por Satélite**

---

<i>Signatura</i>	<i>Título o descripción</i>
ICG/REC/2022	Recommendation of the Working Group on Systems, Signals and Services
ICG/REC/2022	Recommendations of the Working Group on Enhancement of GNSS Performance, New Services and Capabilities
ICG/REC/2022	Recommendation of the Working Group on Reference Frames, Timing and Applications
ICG/TOR/2022	Terms of reference of the International Committee on Global Navigation Satellite Systems (en su forma modificada)
ICG/PF/TOR/2022	Terms of reference of the Providers' Forum (en su forma modificada)

---