



**Vigésima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica
(GREPECAS/20)**

Salvador, Brasil, 15 de noviembre de 2022

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Segunda Reunión Conjunta GREPECAS - RASG-PA

3.2 Prioridades, metas y riesgos emergentes de la navegación aérea en las
Regiones CAR/SAM

**LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDAD ESPACIAL DE LA ADMINISTRACIÓN FEDERAL DE
AVIACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS**

(Presentada por Estados Unidos)

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento presenta información sobre el proceso propuesto para la coordinación oportuna de las actividades de lanzamiento y reingreso al espacio en las Regiones de América del Sur, América Central, América del Norte y el Caribe.

Acción:	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 3.
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad y eficacia de la navegación aérea• Seguridad aérea
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Ninguna

1. Introducción

1.1 La integración poco coordinada de las operaciones de lanzamiento y reentrada al espacio supone un peligro para los usuarios del espacio aéreo. Hace décadas, la escasa frecuencia de los lanzamientos al espacio y el volumen poco frecuente de la aviación hacían que estos eventos fueran menos perturbadores. El reciente aumento de las operaciones espaciales destaca la necesidad de una coordinación agilizada entre los Estados y los usuarios del espacio aéreo que garantice la continuidad de las operaciones seguras y eficientes para las actividades espaciales y aviación.

2. Discusión

2.1 Panorama del Lanzamiento Espacial

2.1.1 En los últimos tres años, se ha producido un notable aumento de operaciones espaciales desde Estados Unidos (EEUU). Como se muestra en la Figura 1, hubo un aumento del 32% en las operaciones entre los años 2019 y 2020, y un aumento del 53% entre 2020 y 2021. Las operaciones espaciales acumuladas en 2022 supondrán otro aumento interanual. Es importante señalar que este aumento de la actividad no se limita a América del Norte, sino que refleja toda la industria espacial en América del Sur, Europa y Asia.

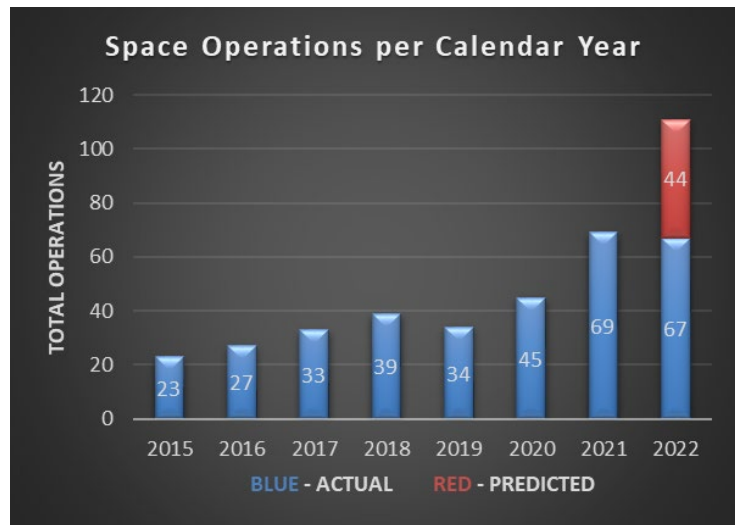


Figura 1

2.1.2 La integración segura y eficiente de las operaciones espaciales en los sistemas de espacio aéreo requieren la evaluación, identificación, y autorización de zonas delimitadas por tolerancias de riesgo predeterminadas basadas en las normas del sistema. La autoridad de lanzamiento espacial determina la tolerancia de riesgo asociada a las operaciones espaciales, mientras que el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) determina el nivel aceptable de seguridad en el sistema de espacio aéreo. Las áreas de peligro para las aeronaves (AHA) se utilizan para caracterizar las zonas geográficas sujetas a un mayor riesgo durante las operaciones espaciales, las cuales se definen mediante una serie de puntos, fechas asociadas, horas, y duración. Una vez desarrolladas, los ANSPs reciben las AHA para una evaluación relacionada con el impacto operacional y el desarrollo de medidas de mitigación. La difusión de las AHA a los usuarios del espacio aéreo se produce a través de los NOTAM (Avisos o Noticias para Misiones) como Áreas de Peligro.

2.1.3 Durante las operaciones de lanzamiento y reentrada, las AHA separan los vehículos de lanzamiento o reentrada de las operaciones no participantes. Las ubicaciones y duraciones de las AHA de lanzamiento y reentrada cumplen con el requisito reglamentario estadounidense e internacionalmente aceptado de 1×10^{-6} de probabilidad de que se produzca un accidente individual (una víctima mortal o una lesión grave) por aeronave y por lanzamiento. La aplicación de esta norma permite a los usuarios del espacio aéreo y a los proveedores de servicios de navegación aérea disponer de una métrica coherente para determinar el nivel de riesgo y el impacto en el espacio aéreo no participante.

2.1.4 En el proceso estándar de Estados Unidos, los ANSPs tienen diez días para evaluar y coordinar las solicitudes de AHA dentro de sus Regiones de Información de Vuelo (FIRs) y organizaciones interesadas, dependiendo de la complejidad de la misión y los requisitos. Los ANSPs desarrollan estructuras de rutas alrededor de las AHA a través de la colaboración con las instalaciones de tráfico aéreo afectadas. Se producen debates paralelos entre los foros de usuarios del espacio aéreo y las entidades militares para hacer circular la información relacionada con la ventana de lanzamiento, las coordenadas de las AHA, y las fechas de reserva.

2.1.5 En el caso de los lanzamientos con base en Estados Unidos que afectan al espacio aéreo no gestionado por Estados Unidos, la Administración Federal de Aviación (FAA) dirige y/o ayuda a coordinar los NOTAM internacionales requeridos. Una vez recibidas las AHA específicas de la misión, la FAA elabora las solicitudes de NOTAM para cada FIR afectada. Una vez perfeccionadas internamente, la FAA utiliza el Sistema de Manejo de Mensajes Aeronáuticos (AMHS) para entregar las solicitudes y realiza un seguimiento con la notificación por correo electrónico para un mayor conocimiento de la situación.

2.1.6 A lo largo de las décadas de actividad espacial, varias relaciones y procesos de coordinación con agencias espaciales militares y estatales o regionales siguen siendo eficientes y eficaces para garantizar la notificación oportuna de los usuarios del espacio aéreo y los ANSPs afectados. Muchas de las mejores prácticas se reflejan en las propuestas contenidas en este documento.

2.2 Desafíos intragubernamentales de EE.UU.

2.2.1 Tradicionalmente, los militares o la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) gestionaban las operaciones espaciales patrocinadas por el gobierno estadounidense. Las partes interesadas en estas operaciones incluían a los proponentes de los lanzamientos, y el Rango Federal, quienes coordinaban con otras agencias gubernamentales las notificaciones del espacio aéreo y de los navegantes en nombre del proponente del lanzamiento. Debido a los cambios en la política estadounidense, los intereses del gobierno ya no se llevan a cabo exclusivamente en vehículos de propiedad estatal. Las cargas útiles puestas en órbita en vehículos con licencia comercial requieren la participación del regulador espacial comercial estadounidense, la Oficina de Espacio Comercial (AST) de la FAA. Estados Unidos desarrolló un proceso interno para asegurar un enfoque unificado y un conocimiento mutuo de la actividad espacial estadounidense que afecta al espacio aéreo fuera de la FIR de Estados Unidos.

2.3 Áreas geográficas frecuentemente afectadas

2.3.1 Aunque en ocasiones se producen reentradas no controladas, la mayoría de las reentradas son planificadas, controladas, y coordinadas previamente. Las ubicaciones de reentrada se determinan en función de los impactos descendentes de la pista terrestre tras completar los requisitos de la misión. En el caso de las etapas finales de los cohetes que entran en órbita con sus cargas útiles, la mejor práctica es identificar un lugar seguro en el océano y realizar una reentrada controlada sobre esas zonas deshabitadas. Las trayectorias de reentrada imponen el menor riesgo aceptable para el tráfico aéreo y de superficie, al

mismo tiempo que evitan la tierra y las zonas pobladas. Estos parámetros hacen que la mayoría de las reentradas se produzcan en las partes meridionales de los océanos Pacífico, Índico, y Atlántico (véase la figura 2). Del mismo modo, los requisitos de inclinación de la órbita, incluyendo las necesidades de colocación de los satélites y la alineación planetaria, dictan el acimut en el ascenso y a la vez considerando cualquier reducción al riesgo a no participantes. Las evaluaciones de todas las misiones se realizan antes de la aprobación de la misión; por lo tanto, se excluyen las operaciones sobre tierra debido a que se han superado las tolerancias de riesgo. Por lo tanto, el proceso de coordinación debe tener en cuenta las preocupaciones y necesidades de relativamente pocos Estados.

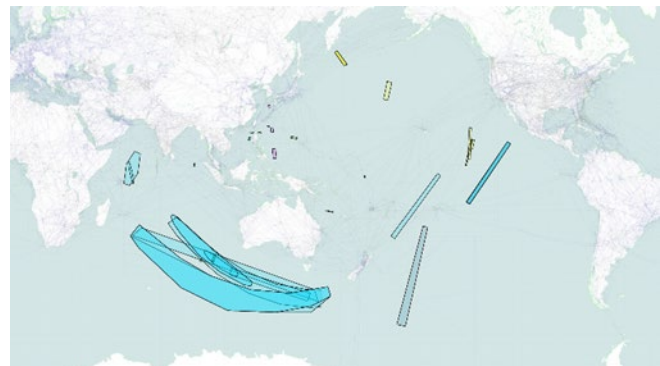


Figura 2

2.3.2 La figura 3 muestra las AHA para las misiones coordinadas por los Estados Unidos durante el año 2022. La FAA llevó a cabo una amplia labor de divulgación durante el desarrollo de los procedimientos de coordinación de los NOTAM espaciales, especialmente con las regiones afectadas con mayor frecuencia. Desde principios de 2022, la FAA ha coordinado la actividad espacial con países como Uruguay, Argentina, México, Ecuador, y Chile, entre otros. Estados incluyendo Argentina, Australia, Fiji, Mauricio y Tahití, ahora utilizan el AHMS como el medio principal para la coordinación operativa de NOTAMs, con materiales de concientización suplementarios enviados a través de correo electrónico e informados a través de teleconferencias semanales en las conferencias de la Red de Intercambio de Datos CANSO ATFM para las Américas (CADENA). Debido a la frecuencia de la coordinación con estos Estados, el proceso agilizado ha aumentado la eficiencia y ha reducido la carga de trabajo general, al tiempo que se utiliza la infraestructura existente sin costo adicional.



Figura 3

2.4 Coordinación de EE.UU. con Otros Estados

2.4.1 En Estados Unidos, los retos relacionados con la coordinación pueden ser extenuantes debido a las múltiples partes interesadas que participan en la planificación y ejecución de las operaciones espaciales. Las consideraciones principales dependen de quién es el operador espacial, por ejemplo, el gobierno o el proveedor espacial comercial, y dónde se realizará la operación, por ejemplo, una instalación federal o una instalación privada. Históricamente, cuando las operaciones se llevaban a cabo desde instalaciones patrocinadas por el gobierno de EE.UU., la instalación ejecutaba la coordinación en nombre del operador, ya fuera comercial o gubernamental, y si las operaciones tenían lugar en otro lugar, la responsabilidad recaía en el proveedor de servicios de lanzamiento.

2.4.2 A partir de 2022, las instalaciones de lanzamiento patrocinadas por el gobierno estadounidense reestructuraron los procesos de coordinación, desarrollando vías distintas para las misiones realizadas exclusivamente para el Estado y las misiones con licencia para operaciones espaciales comerciales. En casos de operaciones comerciales, el operador espacial comercial conserva la responsabilidad principal de la coordinación de NOTAM según su licencia. Este cambio identificó la necesidad de actualizar y agilizar los procedimientos de coordinación entre los operadores espaciales, la FAA y otros ANSPs afectados.

2.4.3 Estados Unidos mantiene una base de datos de requisitos de coordinación para los ANSPs relacionados con las operaciones espaciales, así como listas de contactos para cada FIR típicamente afectada por las operaciones espaciales. Cuando se coordinan las solicitudes de NOTAM en la Región de las Américas, la FAA envía una solicitud detallada a través del AHMS, incluyendo las fechas, horas, y coordenadas propuestas de las zonas afectadas, y según sea necesario realiza un seguimiento por correo electrónico y comunicación telefónica. Esta doble vía garantiza que los reguladores, los Servicios de Información Aeronáutica (AIS) y los ANSP, dispongan de los detalles oportunos de la actividad prevista. La FAA también informa de las próximas operaciones espaciales en la teleconferencia semanal de CADENA y actualiza los contactos a través de las plataformas de mensajería de CADENA.

2.4.4 Estados Unidos trabajó en el marco del Grupo Informal de Coordinación de los Servicios de Tráfico Aéreo del Pacífico Sur (ISPACG) y del Grupo Informal de Coordinación del Control del Tráfico Aéreo del Pacífico (IPACG) para perfeccionar el proceso descrito en la lista de comprobación de la planificación de lanzamientos balísticos y reingresos al espacio en Asia y el Pacífico. Esta colaboración condujo a la elaboración de las siguientes directrices que Estados Unidos espera aplicar en otras regiones del mundo:

- El establecimiento de una dirección única de coordinación por correo electrónico garantiza una distribución adecuada dentro de un Estado;
- El uso del AHMS sirve para satisfacer los requisitos de registro sistémico para la coordinación operativa;
- Los plazos de 10 días para la planificación, y de tres días para la publicación, son suficientes en la mayoría de los casos;
- Las AHA deben definirse por bloques de cuatro, pero hasta seis puntos dentro de una FIR;
- Las AHA que crucen los límites de las FIR deben definir áreas separadas contenidas totalmente en cada FIR con dos puntos compartidos para cada una en el límite;
- Los tiempos de los eventos deben ser los mínimos requeridos para satisfacer las necesidades de la misión y limitar la interrupción del tráfico e incluir el tiempo principal y hasta seis tiempos de respaldo;
- Los AHAs deben evitar las áreas y horas de tráfico denso;
- Las actualizaciones (éxito de la misión o aplazamiento) por correo electrónico y AHMS deben producirse en el plazo de una (1) hora tras la finalización del evento;
- Los proponentes del lanzamiento y las partes interesadas de la FIR deben proporcionar información oportuna durante y después del evento para mejorar las actividades futuras.

SUBJ: NOTAM REENTRY APREQ for FALCON 9 STARLINK 4-2 stage 2 REENTRY

****THIS REQUEST IS FOR UPPER STAGE REENTRY **** Hazardous Area EAST of AUCKLAND

Request NOTAM for AUCKLAND OCEANIC FIR (NZZO):

1. SpaceX will be conducting hazardous operations surface to unlimited for atmospheric re-entry and splashdown of launch vehicle upper stage within the following areas.

AREA: 3053S 17030W
2943S 17218W
1028S 15700W
1352S 15700W to beginning

2. Hazard periods for STARLINK 4-2 Second Stage REENTRY:

Primary REENTRY day:	11 Sep 22 / 0224Z	thru	11 Sep 22 / 0500Z
Backup REENTRY day (1):	12 Sep 22 / 0202Z	thru	12 Sep 22 / 0439Z
Backup REENTRY day (2):	13 Sep 22 / 0141Z	thru	13 Sep 22 / 0417Z
Backup REENTRY day (3):	14 Sep 22 / 0119Z	thru	14 Sep 22 / 0355Z
Backup REENTRY day (4):	15 Sep 22 / 0058Z	thru	15 Sep 22 / 0334Z
Backup REENTRY day (5):	16 Sep 22 / 0036Z	thru	16 Sep 22 / 0312Z
Backup REENTRY day (6):	17 Sep 22 / 0014Z	thru	17 Sep 22 / 0251Z

3. Please advise of scheduling conflicts ASAP to POC.

4. Please confirm receipt to both sender and POC.

5. POC is ATO Space Operations International email at 9-AJO-AJR-SpaceOps-Intl@faa.gov

Figura 4

soluciones simplificadas relacionadas con el AHMS y los procedimientos. La USNOF y la NFOF colaboraron en el desarrollo de un formato de solicitud estándar para los NOTAM de lanzamiento y

2.4.5 La figura 4 es un ejemplo reciente de una petición NOTAM en el Pacífico.

2.4.6 Para resolver la posibilidad de reprogramación, los proponentes de los lanzamientos planifican ventanas de lanzamiento primarias y varios días de reserva, indicando las fechas y los horarios en sus solicitudes iniciales. El aplazamiento generalmente afecta al día en que se produce el lanzamiento, mientras que el resto de la información pre coordinada, incluidas las AHA, no se modifica.

2.4.7 En abril de 2022, los Estados Unidos realizaron una prueba en vivo con la Oficina de NOTAM de Fiji (NFOF) para validar el AHMS como medio para coordinar NOTAMs para las operaciones internacionales de lanzamiento y reentrada, tanto para la Oficina NOTAM de los Estados Unidos (USNOF) como para Fiji. Durante esta prueba, ambos estados pudieron identificar las deficiencias y desarrollar

reentrada en el espacio, así como de directrices generales que reduzcan la confusión o la duplicación de esfuerzos.

2.4.8 La adopción de estos procedimientos de trámite ha permitido aumentar la eficacia y reducir la carga de trabajo sin costes adicionales utilizando la infraestructura existente. Este proceso funciona y proporciona una mayor difusión de la información a las partes interesadas y reduce los errores de coordinación. Los Estados Unidos esperan perfeccionar y aplicar los procedimientos de coordinación espacial a través del AMHS en toda la región de las Américas.

3. Acciones sugeridas

3.1 Se invita a los asistentes a la reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en este documento;
- b) discutir cualquier asunto pertinente, según corresponda;
- c) ofrecer comentarios para perfeccionar y mejorar el proceso;
- d) en el caso de los Estados afectados habitualmente por la actividad espacial, recomendar el establecimiento de una lista única de distribución por correo electrónico para garantizar que todas las partes interesadas estén al corriente de las actividades espaciales inminentes que afecten al espacio aéreo;
- e) para los Estados que realizan o apoyan lanzamientos espaciales, considerar la coordinación mediante el uso de correo electrónico directo y AHMS, además de las notificaciones diplomáticas; y
- f) recomendar a la OACI que incluya la información de contacto de la Coordinación Espacial en la actual lista de expertos regionales.