



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOTERCERA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, Canadá, 9 al 19 de octubre de 2018

COMITÉ A

**Cuestión 5 del
orden del día:**

Cuestiones emergentes

5.1:

Operaciones por encima del nivel de vuelo 600

LOS VUELOS ESPACIALES Y LAS OPERACIONES A NIVELES DE VUELO MUY ALTOS

(Presentada por los Emiratos Árabes Unidos)

RESUMEN

En esta nota se analiza el desarrollo de las operaciones espaciales y se sugieren varios aspectos que sería necesario estudiar y considerar para posibilitar dichas operaciones y una interacción eficiente con el sistema de ATM existente.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a aprobar la recomendación que se encuentra en el párrafo 3.1.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El ingreso de empresas privadas al mercado de las actividades espaciales provocó un aumento en el nivel de actividad del sector y propulsó el desarrollo de ámbitos de los que los gobiernos no se ocupaban tradicionalmente. El aumento en las actividades por encima del “tope” usual del nivel de vuelo FL600 hace necesario que se estudien y consideren múltiples factores para que sean posibles las operaciones espaciales sin comprometer la seguridad operacional ni la seguridad de la aviación. También se debe tener en cuenta la eficiencia del actual sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM), ya que la introducción de nuevos tipos de vuelo sin procedimientos establecidos que los sustenten puede afectar negativamente la flexibilidad del sistema.

2. ANÁLISIS

2.1 Hasta hace poco tiempo, sólo los gobiernos y las autoridades militares de los Estados realizaban actividades espaciales, ya sea directamente o bajo su gestión y supervisión. Con la proliferación de empresas privadas que están ingresando a este mercado, se prevé una expansión que hará necesario contar con un marco jurídico internacional más sólido.

2.2 **Jurisdicción**

2.2.1 Por su naturaleza, las operaciones espaciales necesitan de un enfoque armonizado respecto de todos los requisitos reglamentarios aplicables puesto que, dada la velocidad y la trayectoria lateral características de estas operaciones, sería engorroso y poco práctico aplicar la reglamentación de cada Estado soberano.

2.2.2 El Artículo 1 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300) establece que:

“Los Estados contratantes reconocen que todo Estado tiene soberanía plena y exclusiva en el espacio aéreo situado sobre su territorio”.

Sin embargo, el *Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes* establece, en su Artículo II, que:

“El espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, no podrá ser objeto de apropiación nacional por reivindicación de soberanía, uso u ocupación, ni de ninguna otra manera”.

Resulta claro entonces que para definir adecuadamente los requisitos reglamentarios, las responsabilidades de vigilancia y la autoridad jurídica competente, es necesario definir un límite entre el “*espacio aéreo*” y el “*espacio ultraterrestre*”.

2.2.3 Será necesario investigar varias cuestiones técnicas, en particular con respecto a las comunicaciones, navegación y vigilancia. Algunos elementos básicos de la aviación civil no son fiables, utilizables ni apropiados para las operaciones espaciales o en niveles de vuelo muy altos.

2.3 **Comunicaciones**

2.3.1 Es posible que los sistemas tradicionales de comunicación por radio en muy alta frecuencia (VHF) o frecuencia ultra alta (UHF) que se utilizan en la aviación no sean fiables a gran altitud debido a la superposición de frecuencias y a la curvatura de la Tierra. Además, por la velocidad de esas aeronaves, será casi inviable la práctica actual de utilizar frecuencias únicas para el control del tránsito aéreo (ATC). Podría utilizarse un sistema alternativo, posiblemente con enlaces de datos por satélite y tecnologías VOIP, que serviría también para sustituir a largo plazo las comunicaciones aeronáuticas existentes.

2.4 **Navegación**

2.4.1 Se prevé que los sistemas de navegación utilicen se rijan por algo similar al sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) o tecnologías inerciales. La práctica actual de utilizar la altitud barométrica para determinar la altitud no será viable a alturas tan elevadas. Es necesaria una transición hacia una forma alternativa de determinar la altitud, como la determinación de la altura orbital (GEO) y la definición de “niveles espaciales” correspondientes, si es preciso. También será necesaria una capa de transición, al igual que niveles de vuelo por altitud (ALT/FL).

2.5 **Vigilancia**

2.5.1 Es muy probable que los sistemas de vigilancia en tierra sean inadecuados para las operaciones espaciales o a niveles de vuelo elevados. Existen limitaciones técnicas para el uso del radar secundario de vigilancia (SSR) en altitudes tan elevadas y, dado el alcance óptico a partir de esa altitud,

puede congestionarse la banda de 1090mhz si hay un aumento significativo del tránsito. También en este ámbito, debería desarrollarse una solución a largo plazo que incluya mitigaciones para esos factores y abarque también la ciberseguridad.

2.6 Separación

2.6.1 Dadas las complejidades de las comunicaciones, la navegación y la vigilancia que hemos descrito, no será factible utilizar los métodos tradicionales de separación. Por eso, deben definirse nuevas mínimas de separación vertical y horizontal basadas en la performance, que a su vez garanticen niveles aceptables de seguridad operacional.

2.6.2 Es muy probable que las formas tradicionales de separación táctica, como el uso de vectores o cambios de altitud, sean inviables a alta velocidad. La capacidad de alterar la dirección o la altitud de esas aeronaves también afectaría el consumo de combustible y podría modificarse la trayectoria al punto de comprometer la sostenibilidad de la misión. Por ello, probablemente sea necesario que la mayoría de las separaciones se efectúen con un enfoque estratégico, por medio de operaciones preevaluadas basadas en la trayectoria, y que cualquier cambio estratégico se consulte previamente con los explotadores y otras entidades de gestión del espacio aéreo.

2.7 Compatibilidad

2.7.1 Independientemente de cuáles sean los sistemas y procedimientos que se utilicen para las áreas ubicadas por encima del nivel de vuelo FL600, subsiste la necesidad de que sean compatibles con el sistema de ATM existente. Los métodos actuales, que se basan principalmente en la reserva de espacio aéreo para el tránsito desde tierra hasta altitudes elevadas, serán insostenibles en el largo plazo. Ante la expansión de las actividades espaciales comerciales y la proliferación de ‘cosmopuertos’, es esencial que el sistema de ATM existente cuente con mecanismos para prestar servicios a estas operaciones sin comprometer la eficiencia de las operaciones de aviación que ya existan. No es razonable aplicar restricciones de espacio aéreo a múltiples operaciones de aeronaves civiles para dar cabida a una sola operación espacial comercial; debería haber condiciones equitativas.

2.8 Seguridad operacional

2.8.1 Será necesario definir cómo se integrarán estas operaciones en el sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) y qué nivel de seguridad operacional deberán mantener. Lo aprendido en 100 años de aviación y 50 años de operaciones espaciales sentará bases sólidas para las operaciones espaciales comerciales pero indudablemente es mucho lo que queda por aprender.

2.9 Provisión de servicios

2.9.1 Volviendo a la cuestión de dónde fijar el límite entre espacio aéreo y espacio, es necesario determinar quién prestará los servicios y qué tipo de servicios se proveerán en el “espacio”. Por el momento, la industria administra internamente las actividades existentes pero, dado su continuo crecimiento, esa práctica quizás ya no sea sostenible. Tal vez sea necesario armonizar o centralizar la provisión de esos servicios, ya que no será práctico ni eficiente depender para ello de una amalgama de sistemas que difieren de un Estado a otro.

2.10 Meteorología espacial

2.10.1 Será necesario determinar la incidencia de los fenómenos meteorológicos espaciales en la infraestructura de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) y tenerla en cuenta al establecer las mínimas de separación y sus correspondientes procedimientos. También será preciso que haya coordinación

con las autoridades encargadas del seguimiento de la “basura espacial” para incorporar en las operaciones medidas estratégicas y tácticas de evitación.

2.11 **Infraestructura terrestre**

2.11.1 Para evitar invertir en instalaciones que luego resulten inapropiadas, sería beneficioso contar con orientaciones generales sobre la infraestructura terrestre requerida (‘cosmopuertos’), similar a las que existen para los aeródromos en el Anexo 14 — *Aeródromos*.

2.12 **Otras cuestiones**

2.12.1 Deberían analizarse el Convenio de Varsovia y sus protocolos sobre los derechos de los pasajeros para determinar si pueden aplicarse a las operaciones espaciales, del mismo modo que debería analizarse la jurisdicción correspondiente a dichas operaciones.

2.13 **Expectativas futuras**

2.13.1 A juzgar por el crecimiento exponencial de la tecnología moderna, es razonable suponer que habrá inversiones importantes en el futuro de las operaciones espaciales comerciales. La industria de la aviación debe asumir un papel proactivo y proporcionar un entorno flexible y controlado a la vez para hacer posible el crecimiento de la industria espacial comercial, asegurándose de que las operaciones cuenten con un marco de reglamentación claro y estén integradas en la mayor medida posible con el sistema de ATM existente.

3. **CONCLUSIÓN**

3.1 Teniendo en cuenta lo expuesto, se invita a la Conferencia a aprobar la siguiente recomendación:

Recomendación 5.1/xx —

Que la Conferencia:

- a) tome nota del contenido de esta nota de estudio, en particular de lo expuesto en 2.3 a 2.13;
- b) identifique otras cuestiones que deberían estudiarse para que las operaciones espaciales comerciales sean eficientes y armoniosas, en cooperación con el sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) existente;
- c) pida a la OACI que, en colaboración con otros organismos aplicables, desarrolle un entorno operacional y reglamentario armonizado por encima del espacio aéreo tradicional; y
- d) pida a la OACI que proporcione orientaciones, o las disposiciones necesarias, para las operaciones a niveles de vuelo muy altos.